

**Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina Veterinaria**

**Práctica Dirigida en Salud de Hato y Control de la Producción
en Fincas Lecheras Especializadas de las localidades de
Poasito, Los Cartagos y Vara Blanca, con énfasis en transición
de la primeriza**

Modalidad: Práctica Dirigida

**Trabajo Final de Graduación para Optar por el Grado
Académico de Licenciatura en Medicina Veterinaria**

Ana Elena Rodríguez Rodríguez

Campus Presbítero Benjamín Núñez

2022

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Laura Bouza Mora. MSc. _____

Vicedecana de la Facultad de Ciencias de la Salud

Julia Rodríguez Barahona, PhD. _____

Subdirectora de la Escuela de Medicina Veterinaria

Juan José Romero Zúñiga, PhD. _____

Tutor

Frank Hueckmann Voss, PhD. _____

Cotutor

Andrés Aguilar Chavarría, M.Sc. _____

Lector

Gloriana Castillo, M.Sc. _____

Lectora

Fecha:

DEDICATORIA

A mis papás, José Alberto y Leidy, que siempre estuvieron para mí en cada paso que he dado en mi vida, me acompañaron y aconsejaron en cada etapa y me brindaron su apoyo incondicional.

A mi hermano José Alberto, que siempre ha sido el hombro en el que me he apoyado en los peores momentos, gracias por confiar en mí y ser mi soporte.

A mi abuelito, por darme los mejores consejos, por ser mi primer maestro, y por confiar en mí desde que era pequeña.

"No hay secretos para el éxito. Éste se alcanza preparándose, trabajando arduamente y aprendiendo del fracaso"

Colin Powell

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia debo agradecer a mi familia, en especial a mi mamá y mi papá, quienes me apoyaron incondicionalmente durante toda la carrera y me impulsaron a esforzarme y dar lo mejor de mí para cumplir mis metas. Me enseñaron que con trabajo duro y confianza en uno mismo puedo lograr todo lo que me proponga.

A mi hermano, que siempre ha confiado en mis capacidades y ha sido el compañero fiel e incondicional que está cuando lo necesito.

Al Dr. Frank Hueckmann por todo el conocimiento compartido durante la práctica dirigida, además de la confianza y consejos que me brindó y que me motivan a convertirme en una mejor profesional día a día; es en un gran mentor y un ejemplo a seguir como profesional y como persona.

A los propietarios, administradores y colaboradores de las fincas visitadas durante la práctica, principalmente Jose, Machito, Javier, Edén, Edwin, Carolina e Isaías; ya que todos compartieron conmigo sus conocimientos y me permitieron practicar y colaborar diariamente haciéndome crecer como profesional y como persona.

Al Dr. Juan José Romero que además de ser un excelente tutor, fue un gran profesor durante la carrera, y siempre estuvo dispuesto a ayudarme a mejorar como estudiante y me brindó las herramientas para ser una mejor profesional.

A la Dra. Gloriana Castillo y al Dr. Andrés Aguilar, por motivarme a expandir mi experiencia en el área de bovinos, y enseñarme que uno debe dedicarse a lo que le apasiona.

A mis amigos cuyo apoyo y compañía a lo largo de la carrera me motivaron a ser una mejor profesional y juntos hemos logrado cumplir nuestros objetivos.

Finalmente, a mi abuelito (Tito Poldo), por siempre confiar y apoyarme en mis metas, por permitirme practicar e involucrarme en las fincas desde que era una niña, por siempre alimentar mi pasión por los animales; por siempre creer en mí.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
1.INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	7
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo General.....	9
1.3.2 Objetivos Específicos.....	9
2.METODOLOGÍA	10
2.1 Lugares y Actividades	10
2.2 Evaluación de las Primerizas en Transición.....	32
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
3.1 Datos Generales	42
3.2 Resultados de las Novillas en Período de Transición.....	44
3.2.1 Resultados de las novillas en período de transición, etapa parto.....	44
3.2.2 Resultados de las novillas en período de transición, etapa del parto	53
3.2.3 Resultados de las novillas en período de transición, etapa postparto	57
4. CONCLUSIONES	71
5. RECOMENDACIONES	72
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
7. ANEXOS	79

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Procesos pato-fisiológicos durante el periodo de transición (20 días previos al parto, parto y 30 días postparto) y los riesgos que lo acompañan	5
Cuadro 2:	Factores críticos que agravan la reducción natural de ingesta de MS (materia seca) en novillas en periodo de transición	6
Cuadro 3:	Resumen de actividades realizadas por finca	11
Cuadro 4:	Descripción del manejo general de los animales de la Finca A ...	14
Cuadro 5:	Descripción del manejo general de los animales de la Finca B..	20
Cuadro 6:	Descripción del manejo general de los animales de la Finca C..	26
Cuadro 7:	Valores referenciales para evaluación de crianza de reemplazos según parámetros reproductivos en finca	36
Cuadro 8:	Datos generales del manejo preparto en novillas en transición..	45
Cuadro 9:	Datos generales del manejo al momento del parto en novillas en las diferentes fincas	54
Cuadro 10:	Datos generales del manejo 1 mes postparto en novillas en las diferentes fincas	58
Cuadro 11:	Descripción de las actividades realizadas en las ocho fincas del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Manejo alimenticio y parámetros técnicos de la crianza desde el nacimiento al primer parto en las hembras de reemplazo	3
Figura 2:	Tabla de evaluación de las novillas en periodo de transición (previo al parto)	33
Figura 3:	Parámetros para evaluación de condición corporal en ganado lechero...	35
Figura 4:	Tabla de Evaluación de las Novillas en el período de transición (Parto)..	37
Figura 5:	Tabla de Evaluación de las Novillas en el período de transición (posterior al parto)	40
Figura 6:	Distribución en porcentaje de visitas realizadas durante la práctica dirigida del 3 de enero al 1 de abril del 2022 en las ocho fincas.....	42
Figura 7:	Distribución porcentual de las diferentes actividades realizadas durante la práctica dirigida del 3 de enero al 1 de abril del 2022 en las ocho fincas.....	43
Figura 8:	Novillas en período de transición evaluadas en las fincas A, B y C del 3 de enero al 1 de abril del 2022	44
Figura 9:	Condiciones corporales preparto en novillas de la Finca A evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	47
Figura 10:	Condiciones corporales preparto en novillas de la Finca B evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	48
Figura 11:	Condiciones corporales preparto en novillas de la Finca C evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	49
Figura 12:	Condición corporal en novillas preparto en las fincas A, B y C evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	50
Figura 13:	Condición corporal de las novillas al parto en las fincas A, B y C evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	56
Figura 14:	Condición corporal de novillas postparto semanalmente en la Finca A evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	63
Figura 15:	Condición corporal de novillas postparto semanalmente en la Finca B evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	64
Figura 16:	Condición corporal de novillas postparto semanalmente en la Finca C del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	65
Figura 17:	Producción (kg leche/día/novilla) semanal en las fincas A, B y C del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	66
Figura 18:	Conteo de células somáticas en tres momentos diferentes del postparto de las novillas en la Finca C, del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	68
Figura 19:	Conteo de células somáticas en tres fechas diferentes de las novillas postparto (PP) en la Finca B del 3 de enero al 1 de abril del 2022.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS

AM: mañana
ATB: antibiótico
CC: condición corporal
CCS: conteo de células somáticas
CMS: consumo de materia seca
CMT: California Mastitis Test
CVO: certificado veterinario de operaciones
DCAD: diferencia catiónica aniónica de las dietas
Dx: diagnóstico
EE.UU: Estados Unidos de América
EPC: edad de primer celo
EPP: edad de primer parto
EPS: edad de primer servicio
FC: frecuencia cardíaca
FR: frecuencia respiratoria
IA: Inseminación Artificial
ID: identificación
IM: intramuscular
IV: intravenoso
MAD: miembro anterior derecho
MAI: miembro anterior izquierdo
MPD: miembro posterior derecho
MPI: miembro posterior izquierdo
MS: materia seca
NEL: energía neta de la lactancia
PC: proteína cruda

PO: per os (vía oral)

PP: postparto

Q: cantidad

RPT: retroperitonitis traumática

SARA: acidosis ruminal subaguda

SENASA: servicio nacional de salud animal

TMR: dietas totalmente mezcladas

Tx: tratamiento

US: ultrasonido

VAMPP Bovino: Software Vampp Bovino 3.0

RESUMEN

El objetivo de la práctica dirigida fue incrementar los conocimientos, habilidades y destrezas orientadas al manejo del período de transición de las novillas en hatos bovinos de lechería especializada. La práctica se realizó del 3 de enero al 1 de abril de 2022 bajo la tutela del Dr. Frank Hueckmann Voss en ocho fincas bajo su asesoría ubicadas en Poasito de Alajuela, Los Cartagos y Vara Blanca de Heredia. Todas eran lecherías especializadas. Para la práctica dirigida de manejo del periodo de transición en las novillas, se tomaron en cuenta solamente tres fincas (designadas como finca A, B y C).

Se trabajó un total de 66 días (730 horas) y se realizaron 92 visitas con 3134 actividades. Las visitas se distribuyeron así: Finca A (37%), Finca B (19%), Finca C (16%), Finca H (10%), Finca D (10%); La Finca F (4%), Finca I (3%) y Finca G (1%). Y las actividades (n=3134) se clasificaron de la siguiente forma: cirugías y necropsias n=11 (menos de 1%); clínica general de vacas n=174 (6%); clínica general de terneros n=128 (4%); actividades rutinarias (descornes, recortes funcionales, vacunaciones, desparasitaciones, secados) n=1889 (60%) y exámenes reproductivos n=932 (30%). La investigación del manejo de las novillas en transición, se evaluaron 49 animales en total en tres fincas diferentes (Finca A: 21 novillas, Finca B: 14 novillas, Finca C: 14 novillas) durante las tres etapas del período de transición (preparto, parto y postparto). En la etapa preparto se evaluó principalmente dieta, condición corporal (CC) y terapia de secado; al parto se recolectó CC, toma de Reviva® y tipo de parto; y en el postparto se evaluó dieta, CC, producción de leche y conteo de células somáticas semanalmente durante un mes.

Luego de realizada esta práctica, puedo concluir que la alimentación, condición corporal y terapia de secado representan herramientas fundamentales para un adecuado manejo integral de las novillas en el periodo de transición.

Palabras Clave: SALUD DE HATO, PROTOCOLOS DE MANEJO, NOVILLAS EN TRANSICIÓN, CONDICIÓN CORPORAL, DIETA DE TRANSICIÓN, TERAPIA DE SECADO

ABSTRACT

The aim of this directed practice was to increase the knowledge, skills and abilities oriented to the management of the transition period of heifers in specialized dairy cattle herds. The directed practice was carried out between January 3rd and April 1st, 2022, under the guidance of Dr. Frank Hueckmann Voss in eight farms located in Poasito of Alajuela, Los Cartagos and Vara Blanca of Heredia. All farms were specialized dairy farms. For the specific part regarding the directed practice on management of the transition period in heifers, only three farms (designated as farm A, B and C) were considered.

A total of 66 days (730 hours) were worked, and 92 visits were done with 3134 activities. The visits were distributed: Farm A (37%), Farm B (19%), Farm C (16%), Farm H (10%), Farm D (10%); Farm F (4%), Farm I (3%) and Farm G (1%). The activities were classified as: surgeries and necropsies n=11 (less than 1%), general clinic of cows n=174 (6%), general clinic of calves n=128 (4%), routine veterinary activities (dehorning, functional cuts, vaccinations, deworming, drying) n=1889 (60%) and reproductive evaluations n=932 (30%). Regarding the investigation of the management of heifers in transition, a total of 49 animals were evaluated in three different farms (Farm A: 21 heifers, Farm B: 14 heifers, Farm C: 14 heifers) during the three stages of this period: prepartum, calving and postpartum. In the prepartum stage, diet, body condition score (BCS) and drying therapy were mainly evaluated; at calving BCS, Reviva® intake and type of calving are collected; and postpartum diet, BC, milk production and somatic cell count are evaluated weekly for one month.

After completing this practice, can be concluded that diet, BCS and drying therapy are fundamental tools for an adequate management of heifers in the transition period.

Keywords: HERD HEALTH, MANAGEMENT PROTOCOLS, TRANSITION OF HEIFERS, BODY CONDITION, TRANSITION DIET, DRYING THERAPY

1.INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La ganadería representa una fuente importante de empleo, de ingresos económicos y crecimiento comercial para el país. En el hato vacuno nacional predomina el ganado de carne, constituyendo el 42.1% del total de las fincas, mientras que el ganado de doble propósito y de leche representan el 32.0% y el 25.6% respectivamente, estos se encuentran mayoritariamente en la provincia de Alajuela (MAG 2018). Es precisamente en el sector de producción láctea donde se realizó la práctica dirigida ya que es un sistema de producción con mucha oportunidad de crecimiento a nivel nacional.

La producción de leche en el 2020 fue de 1154 millones de litros en el año y el consumo nacional per cápita de productos lácteos correspondía a 222 kg/persona/año, posicionando a Costa Rica (CR) como el país con mayor producción y consumo de leche de Centroamérica (Valerio 2020). Para el 2017 los valores en Centroamérica por exportaciones de productos lácteos eran \$430,14 millones de dólares y por importaciones \$795,46 millones de dólares; dando como resultado una diferencia de \$ 365,32 millones de dólares a favor de las importaciones (Coto 2019). Sin embargo, para Costa Rica en el 2020 se reportó \$152.66 millones de dólares por exportaciones y \$81.41 millones de dólares por importaciones; dejando un saldo comercial de \$72 millones de dólares a favor de las exportaciones (Proleche 2020). Estos datos demuestran que conforme pasan los años, la tendencia del país es incrementar la producción de leche para abastecer al país y aumentar las exportaciones, reduciendo las importaciones; por ello que el sector lechero nacional debe ser un punto de enfoque de los médicos veterinarios buscando optimizar la producción y rentabilidad de las fincas. Por ende, es necesario instaurar sistemas de producción sostenibles, donde el manejo de los recursos de la finca y del hato se complementan en busca de obtener sistemas productivos eficientes.

Los sistemas de producción sostenibles adoptan prácticas veterinarias como el manejo de la productividad y los protocolos de salud de hato, los cuales resultan

herramientas básicas y fundamentales para lograr los resultados deseables en las fincas. La unidad de importancia es la vaca enferma que deteriora al hato, ya que el finquero obtiene ganancias de las vacas saludables y pierde por las enfermas (Noordhuizen 2014), por ello, el manejo debe basarse en la identificación de las debilidades (factores de riesgo) de la finca y establecer protocolos para monitoreo y control de estas.

La rentabilidad de una explotación lechera se basa principalmente en los ingresos generados por la leche menos los costos de producción, alimentación y salud (Hultgren et al. 2011). Por consiguiente, con esta práctica dirigida se busca incrementar la producción láctea de las vacas de primera lactancia, al optimizar la etapa de transición en las novillas.

Es importante recordar que, como parte del manejo de la novilla en transición, el mismo debe ser integral desde el comienzo de sus vidas, ya que el método de crianza que se brinda a una ternera determina la vaca productora del futuro, por lo tanto, las técnicas de salud, manejo y alimentación pueden afectar el inicio y rendimiento de la vida productiva de una hembra bovina; por ejemplo, las terneras que sobreviven a episodios de enfermedades pueden sufrir efectos residuales a largo plazo en salud, crecimiento, reproducción y producción de leche (Elizondo 2015; Castillo et al. 2019).

Esto implica que, desde el punto de vista económico, las novillas lecheras representen un gran gasto de recursos para las operaciones lecheras, razón por la cual deben administrarse de manera eficiente para controlar costos (Heinrichs y Heinrichs 2011), conformando uno de los puntos claves a establecer en un sistema de producción sostenible.

Una parte vital del enfoque de los protocolos de crianza de reemplazos es el manejo de las novillas de transición, los cuales incluyen el manejo de salud, alimentación e instalaciones apropiadas durante el periodo de transición de la novilla, que corresponde a los 20 días antes del parto y los primeros 30 días después del parto. En esta etapa existe una lista extensa de áreas de manejo del animal, los cuales

colaboran a que se alcance su máximo potencial productivo desde la primera lactancia, tratando de evitar un manejo fallido de la transición, que desencadenaría todo un espectro de trastornos subclínicos y clínicos de salud, reproducción y producción de leche. Es por ello, que minimizar el estrés durante el período de transición es primordial, ya que las novillas prontas experimentan demasiados cambios en la dieta y el corral durante el parto (Scothorn 2021). A continuación, se detalla el manejo alimenticio para hembras de reemplazo desde el nacimiento hasta el primer parto, como se observan en la Figura 1.

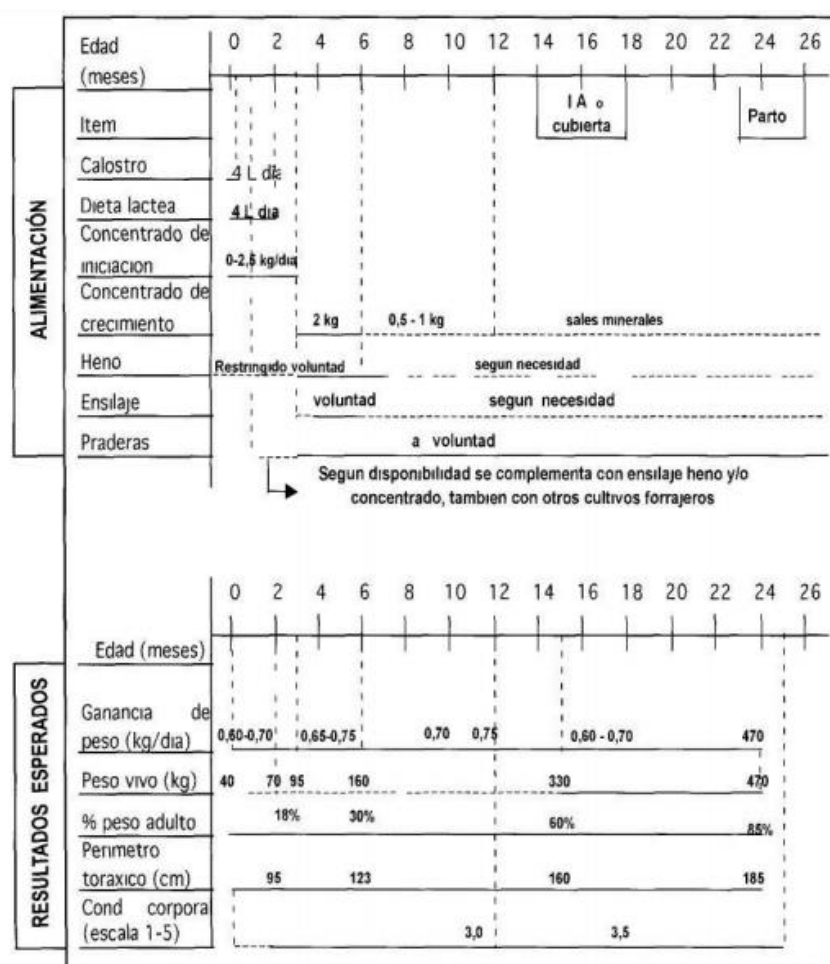


Figura 1.

Manejo alimenticio y parámetros técnicos de la crianza desde el nacimiento al primer parto en las hembras de reemplazo. Tomado de Lanuza, 2006.

En primera instancia, el peso corporal y estatura al momento del parto determinan la eficiencia de la producción de leche en la primera lactancia de una novilla; por lo cual los animales con mejor desarrollo corporal y peso corresponden a los sometidos a mejores condiciones de manejo durante el periodo de crianza, logrando producir más leche en su primera lactancia que aquellos que se desarrollaron en sistemas con carencias de alimentación, alojamiento y salud (Castillo et al. 2019). En esta filosofía radica el principio que para alcanzar mejores parámetros con respecto a la edad al primer parto (EPP), peso vivo, condición corporal (CC) y la altura de la cruz al parto; hay que controlar factores esenciales como la nutrición, la vivienda y manejo del ternero (Heinrichs y Heinrichs 2011).

Sin embargo, el manejo de la alimentación de las novillas en transición (Figura 1) debe ser enfocado no sólo en alcanzar la mejor producción láctea posible, sino que también en asegurar un buen estado de salud y condición corporal en el animal evitando su deterioro prematuro (Kertz et al. 2017). Las novillas en transición se encuentran bajo los procesos pato-fisiológicos normales de una vaca en transición, con la diferencia de que es la primera vez que se someten a estos cambios metabólicos altamente estresantes (Noordhuizen 2014). Un aspecto importante de la alimentación es el manejo por separado de las novillas; ya que existe una competencia excesiva por recursos en la manada en general. Al evaluar la competencia por el acceso al pienso, es más pertinente centrarse en áreas clave de transición y lactancia temprana, ya que las restricciones en estas áreas tendrán mayor impacto (es importante tener en cuenta que la agrupación separada no necesita ocurrir durante toda la lactancia y podría estar restringida a uno o ambos de estos críticos periodos) (Green 2012). Los problemas relacionados con la competencia excesiva para las novillas se agravarán si las mismas no se han adaptado al medio ambiente del post parto. Por lo tanto, el entrenamiento en cubículos e introducción a la sala de ordeño es un importante objetivo del manejo de la novilla en transición.

Como parte de los cambios metabólicos del periodo de transición (cuadro 1); después de la disminución en la ingesta de alimento en la última semana antes del parto, la preparación neuroendocrinológica para el parto, el inicio de la producción de calostro y el parto mismo, la novilla entra en un estado de relativa falta de energía (la absorción es menor que la demanda).

Cuadro 1.

Procesos pato-fisiológicos durante el periodo de transición (20 días previos al parto, parto y 30 días postparto) y los riesgos que lo acompañan. Adaptado de Noordhuizen, 2014.

Diferentes Procesos	Posibles Eventos	Peligros Potenciales Subsecuentes
Ingesta disminuye, falta de energía, balance energético negativo (BEN), movilización grasa, producción de NEFA (ácidos grasos no esterificados), NEFA en hígado, hígado graso, reducida conversión de NH ₃ a urea	Cambio de alimentación, cambio de alojamiento, posibles enfermedades, factores de estrés, estrés del parto	Retención de membranas fetales, fiebre de leche, cetosis, acidosis ruminal, dislocación de abomaso izquierda, mastitis, renqueras, fallo reproductivo, baja producción de leche

Esto último se ve agravado por el aumento de la producción de leche después del parto causando un balance energético negativo (NEB) que en ocasiones es severo y/o de larga duración (Noordhuizen 2014). Es por ello, que resulta vital conocer y controlar cuales son los factores que afectan el grado de reducción de la ingesta de alimento antes y después del parto (Cuadro 2).

Cuadro 2.

Factores críticos que agravan la reducción natural de ingesta de MS (materia seca) en novillas en periodo de transición. Adaptado de Green, 2012.

Factor Crítico	Importancia	Manejo
Cambios en estructura del grupo	48h de comportamiento alterado mientras se redefine la nueva jerarquía, muchos cambios de grupo incrementan las perturbaciones sociales y un mayor efecto negativo en el CMS (consumo de MS).	Cambios de grupo máximo 1 vez/semana, realizarlos como un lote (no individual) y por la noche (no AM).
Competencia y acoso de la vaca recién parida	La vaca recién parida es susceptible a la competencia; si se mantiene en corral de maternidad (3-5d) ↑ riesgo de ↓ producción, ↑ la movilización de grasa, abomaso desplazado y cetosis.	La vaca debe ser sacada del corral de partos dentro de las primeras 24 h.
Tiempo total de ordeño	Las vacas deben tener 21h para realizar sus requisitos de comportamiento diario.	Tiempo total de ordeño (incluida espera en patios antes y después del ordeño) no mayor a 3h/día.
Espacio de alimentación	La densidad de población en la zona de alimentación, en el período de transición, se relaciona con problemas de salud y reducción de la producción y la fertilidad.	Durante la transición, el espacio de alimentación debe ser un 20% mayor.
Postura durante alimentación	Comederos elevados por encima de los 45 cm (desde el suelo) ocasiona que las dominantes controlen una mayor parte de la zona de alimentación, reduciendo el área de alimentación efectiva.	Las vacas comen más tiempo y producen más saliva cuando comen con la cabeza entre 10-15cm por encima de la altura de las patas (pezuñas).
Suministro de agua	Las vacas beben del 50-60% de su consumo total de agua posterior al ordeño, deben contar con accesibilidad y calidad de agua.	≥ 2 abrevaderos por grupo, sin luz solar directa, cerca del área de alimentación y descanso. Corroborar calidad del agua.
Estrés por calor	Una consecuencia es la caída en la ingesta de alimento, y el estrés por calor tiene la capacidad de reducir severamente la salud y la productividad de las vacas.	Monitoreo del estrés por calor con el índice de temperatura y humedad (ITH), permitiendo comprender qué condiciones ambientales externas deberían impulsar métodos de manejo adicionales para reducir el efecto del estrés por calor en las vacas.
Clasificación de la dieta	Cuando las vacas discriminan y seleccionan diferentes componentes de la ración, da como resultados animales que aparentemente se alimentan con la misma ración, pero que en realidad están consumiendo múltiples "raciones". Se cree que la clasificación de dieta contribuye a la disfunción ruminal como acidosis subaguda y variación en el rendimiento debido a que las vacas consumen dietas "desequilibradas".	Para minimizar la clasificación, el objetivo debe ser que el tamaño de las partículas del forraje sea mayoritariamente entre 0,9 y 2,7 cm.

Analizando la información anterior, el manejo de la novilla desde el nacimiento hasta el primer parto, resulta en un periodo vital para asegurar el futuro desempeño productivo y reproductivo del animal, y consiguientemente de la finca. Es por lo que se desarrollan los protocolos de crianza de reemplazos y de manejo de la novilla en transición como soluciones prácticas para controlar los factores de riesgo en finca que amenazan esta etapa de desarrollo del animal.

1.2 Justificación

Los protocolos de salud de hato tienen como objetivo principal el mantenimiento de la salud animal y la producción en el nivel más eficiente que ofrezca rentabilidad económica competitiva al productor, así como, proporcionar bienestar animal, garantizar la calidad de los productos, minimizar el impacto al medio ambiente, la prevención de las enfermedades zoonóticas y la disminución de contaminantes y residuos en productos de origen animal (Zambrano 2009). En este contexto de crianza de reemplazos y el manejo de la novilla en transición, los protocolos de salud de hato permiten la implementación de programas de monitoreo y seguimiento de las tasas de crecimiento y ganancias de peso de los animales de reemplazo, como indicador de sanidad y también como método de evaluación del sistema nutricional, el cual está asociado con la futura eficiencia reproductiva de las novillas (Zambrano 2009). Parámetros como peso al nacimiento, peso al destete, ganancia de peso diaria, peso al primer servicio, entre otros son de gran utilidad no sólo para la evaluación del protocolo de crianza de reemplazos, sino también para fijar metas y criterios mínimos de selección (Zambrano 2009).

Los sistemas de crianza de reemplazos son un punto vulnerable en las explotaciones lecheras, ya que en muchas ocasiones por razones de manejo e instalaciones donde se lleva a cabo esta etapa, disminuyen las oportunidades de obtener mejores resultados productivos y sanitarios (Iraira y Canto 2014). Este sistema es de suma importancia, ya que representa el 20% de los costos de producción y el retorno de esta inversión es a largo plazo, debido a que la novilla empieza a generar ganancias hasta que inicia su primera lactancia (Rendón 2016). Por ello, se debe

buscar la eficiencia de estos sistemas, como, por ejemplo, llegar a la primera lactancia entre los 23 y los 25 meses de edad, garantizando un retorno más rápido de la inversión y una vida productiva eficiente de la novilla (Rendón 2016). Se reporta que en Costa Rica las hembras con EPP <23meses obtienen mejores índices reproductivos, presentando una disminución de los servicios por concepción, y mayor longevidad dentro del hato (Castillo et al. 2015). Esto justifica la importancia de una adecuada crianza de reemplazos, ya que el fallo en esta etapa provoca un importante impacto económico con fuertes pérdidas para el sistema productivo (Iraira y Canto 2014).

Como parte de este sistema de crianza de reemplazos está el manejo adecuado del período de transición de la novilla, ya que en él se define el futuro productivo, reproductivo, metabólico y sanitario del animal; un deficiente manejo puede comprometer no sólo el rendimiento en la producción de leche en la primera lactancia, si no que, puede afectar negativamente su salud y fertilidad (Gasque 2008; Sepúlveda y Wittwer 2017). El manejo fallido de la transición desencadena una serie de trastornos subclínicos y clínicos de salud, reproducción y producción de leche (Noordhuizen2014).

Es por ello, que el manejo de las novillas en transición debería ser un punto de enfoque cuando se habla sobre la optimización de la productividad del hato, es decir, como médicos veterinarios deberíamos de enfatizar en la importancia de la alimentación y manejo general de las novillas que se encuentran en el periodo de transición, y mostrar a los productores la importancia de que estas reciban una dieta especializada, y cuidados respecto al manejo e instalaciones que se le destinan a estos animales. Establecer la ideología de que invertir recursos en manejo especializado según la etapa productiva del animal, nos brinda numerosas ventajas y ganancias a largo plazo, recuperando la inversión inicial y evitando gastos adicionales en el futuro.

Realizar la práctica dirigida con el Dr. Frank Hueckmann como tutor, fue una gran oportunidad para crecer de forma profesional y personal. Durante esta

experiencia se puso en práctica el aprendizaje adquirido durante la carrera de medicina veterinaria de la Universidad Nacional, relacionada no solo con el manejo de las novillas en transición, sino que también con todo lo que conlleva el concepto de salud de hato, asimismo enriqueciendo la experiencia con nuevos aprendizajes, todo esto bajo la tutela de un ejemplar médico veterinario, el Dr. Hueckmann.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Incrementar los conocimientos, habilidades y destrezas orientadas al manejo del período de transición de las novillas en hatos bovinos de lechería especializada.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Adquirir conocimiento, destrezas y habilidades en todos aspectos relacionados con la etapa de transición de las novillas, poniendo especial énfasis en la salud y la alimentación.
2. Desarrollar conocimiento, habilidades y destrezas en el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades infecciosas y metabólicas comunes en los hatos lecheros, especialmente los relacionados con la época de transición de la novilla.
3. Aprender a analizar, en forma crítica, registros de diferentes fincas lecheras, de forma que pueda identificar problemas y tomar decisiones optimizando la eficiencia de los sistemas de producción

2.METODOLOGÍA

2.1 Lugares y Actividades

La práctica dirigida se inició el 3 de enero y finalizó el 1 de abril de 2022, para un total de: 66 días laborados, 92 visitas realizadas y 730 horas trabajadas aproximadamente. Durante este período se anotó en una bitácora diaria escrita todas las actividades realizadas y luego se transcribieron los datos relevantes en una hoja de Excel. Se llevó a cabo bajo la tutela del Dr. Frank Hueckmann Voss en fincas lecheras asesoradas por su persona, ubicadas en Poasito de Alajuela, Los Cartagos y Vara Blanca de Heredia; y además se realizaron dos giras a instalaciones no dedicadas a la producción de leche (detalle en Anexo 1). En las fincas se participó, diariamente, en conjunto a la rutina laboral del doctor. Se realizaron giras a campo en las diferentes fincas visitadas que, en total, suman un aproximado de 2.860 animales. Para la práctica dirigida enfocada en el manejo del periodo de transición en las novillas, se tomaron en cuenta solamente tres fincas: A, B y C, debido a las facilidades de manejo y personal en las fincas.

Durante la práctica dirigida se hicieron visitas programadas a las diferentes fincas, variando siempre según la disponibilidad del propietario y la del Dr. Hueckmann. Lo más usual era realizar cinco visitas por semana (una finca diferente cada día); pero en algunos casos se visitaron hasta tres fincas por día o incluso una semana que en su totalidad solo se visitó una finca. El horario laboral variaba según la finca, la programación de actividades y las emergencias que surgían ya fuera en la misma finca o en otra; pero por lo general se extendía de lunes a viernes de 6am a 5pm, iniciando con mi llegada a las fincas en mi vehículo y terminando con el registro de las actividades llevadas a cabo en el día en la bitácora, para transcribirlas posteriormente a un documento en Excel (MS Office).

En todas las fincas se realiza un manejo diferente, ya que cada una se adapta a sus propias condiciones de instalaciones, ubicación espacial, facilidades de recursos (ambientales, médicos, tecnología), cantidad y calidad de sus colaboradores, cantidad de animales, y las metas y objetivos de cada propietario. Todas cuentan con el certificado veterinario de operación (CVO) al día, además de certificaciones de hato

libre de brucelosis y tuberculosis, emitidas por el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA). Las actividades variaron según las consultas y servicios requeridos por los propietarios y la aparición o no de animales enfermos; las mismas se resumen en el Cuadro 3 (mayor detalle Anexo 2) según la finca visitada.

Cuadro 3.

Resumen de actividades realizadas por finca

Sistemas Productivos Visitados	Actividades Realizadas				
	Podología	Exámenes Reproductivos	Clínica General	Cirugías	Otras actividades (derscornes, vacunación, necropsias, etc)
Finca A	x	x	x	x	x
Finca B	x	x	x		x
Finca C		x	x	x	x
Finca D	x	x	x		x
Finca F		x	x		
Finca G		x			
Finca H	x				x
Finca I		x	x		

Adicional a todas las actividades antes descritas; hubo un especial énfasis en parte de la práctica para la evaluación de las novillas en el periodo de transición (pre, trans y post parto) lo cual será detallado más adelante. Es importante destacar que a pesar de que se visitaron en total ocho establecimientos diferentes, la evaluación del manejo de las novillas en transición se realizó solamente en tres fincas; Finca A, B, y C; esto debido a las facilidades y disposición por parte de los operarios y administradores de las fincas por colaborar con la práctica dirigida; además de que por el periodo tan corto de tiempo que se tenía para realizar el trabajo, eran las fincas que prestaban un tamaño de muestra mayor con el cual trabajar.

2.1.1 Finca A

Ordeña 450 vacas, con un aproximado de 900 animales en total. Se ubica en Poasito de Alajuela. En la finca un porcentaje (2.5%, diez vacas al mes) se destina a carne (los terneros y terneras cuyo semen en la IA era de raza cárnica). Al ser la finca con mayor cantidad de animales, fue donde hubo mayor incidencia de casos clínicos; por ende, donde se realizaron más visitas (mínimo dos por semana, hasta un máximo de cinco visitas).

Es una de las fincas que cuenta con mayor cantidad de facilidades en instalaciones y tecnología. Tiene un galerón de alimentación (capacidad para 463 animales) con 52 cepos cada pasillo, camas, bebederos de agua y salitres en los extremos; y la dieta se deposita con un chapulín acoplado a una Mixer (total mixed ration) dos veces al día para las vacas en ordeño, y una vez al día para vacas de maternidad. Este galerón es utilizado para realizar actividades rutinarias como pasar imanes preventivos, desparasitaciones, vacunaciones, tomas de muestras para brucelosis y tuberculosis, y para realizar los diagnósticos de preñez. También cuentan con un "Botiquín" (instalaciones diseñadas para el almacenamiento de fármacos y suministros médicos), área con dos corrales y dos cepos para aplicación de tratamientos médicos en vacas enfermas y un cepo adaptado para realizar podología.

Continuo al galerón de alimentación está la sala de espera (alfombrada) que tiene una banda de arreo automática que acerca las vacas a la sala de ordeño. La sala de ordeño es estilo espina de pescado 12x2; con máquina de ordeño tipo GEA Farm Technologies; además en la sala cuentan con dos teat scrubbers (Future Cow ®) y la sala se maneja con tres operarios con rutina de ordeño dos veces al día (3am y 1pm). También cuentan con collares para todas las vacas, los cuales recolectan datos individuales; y junto con el sistema GEA; descargan toda la información reproductiva y productiva individual de las vacas en el sistema operativo Dairy Plan. Aunado a esto utilizan el VAMPP por lo que llevan dos sistemas de registro paralelos.

La ternerera se encuentra cercana a la lechería y se divide en una sección para cunas individuales (comederos, bebederos, cubetas, cubiertas del frío y lluvia, sistema

cerrado); y otra sección con corrales elevados (techada pero no cerrada completamente) y un patio donde las terneras salen a asolearse (comederos, bebederos, zarán). También hay un rancho con varios corrales, techado y con comederos tipo canoa donde están las terneras más grandes. En otra sección de la finca, alejado de la lechería y cercano a los apartos de pastoreo de las novillas cuentan con un galerón de alimentación (con cepos) y es allí donde se aplican tratamientos, se hacen diagnósticos de preñez, inseminaciones, entre otros. Es importante aclarar que todos los apartos de pastoreo de la finca son de Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

En el Cuadro 4 se resume el manejo general que realizan en Finca A en sus rutinas diarias; además de explicar cuáles son los diferentes grupos en los que se dividen los animales de ordeño y otras etapas productivas.

Cuadro 4.

Descripción del manejo general de los animales de la Finca A

Grupo	Características	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Terneras recién nacidas	0-4d de nacidas	Calostro: de la madre (calostrómetro) o del banco de calostro. 2L AM y 2L PM (todo el calostro que quieran tomar). No siempre en las primeras horas de vida por horarios laborales. Esperan hasta el ordeño para ordeñar el calostro (se le hace una prueba de calor (37.5C) para ver si hay que calentarlo o no en el pasteurizador). Si no toman calostro, usan la sonda alimentaria.	Si es un macho se coloca en unas cunas en el "Rancho", no se alimenta ni se le hace ningún manejo porque se destinan a consumo en las primeras horas de vida. Los machos de engorde reciben el mismo trato que las hembras.	Se lleva a una cuna individual (antideslizante, lámpara y paredes hasta el suelo para NO contacto). Curación de ombligo (Yodo al 7%), secante especial (si el clima lo amerita) y se identifica con arete
Terneras en cuna	4d-60d 70d si hay retraso en el crecimiento	Leche Entera: 2.5-3 L (AM y PM). Para el destete se pasa de 6L totales por ternera, a 4L, 1L y ½ L de leche 1sem pre-destete. Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: ad libitum (lo prueban hasta el día 15), y se les da 1kg (AM y PM) por ternera al mes de edad (no se lo comen por la Q de leche que toman).	Patio de cemento de 7am-1pm (asolearse y socializar); resto del día en cunas individuales (comedero y bebedero individual). Machos de engorde reciben el mismo trato que las hembras, pero toman leche con ATB.	Covexin ® 10: 1er dosis a los 2m Nasym ®: 1er dosis a los 5d, 2da dosis al mes Baycox ®: 1er dosis a los 15-22d; 2da dosis al mes de 1er dosis Fenacur ®: 1er dosis al 1.5m
Terneras en corral elevado	60d-4m, destetadas	Kikuyo (Pennisetum clandestinum) (corta): 2.5kg en canoa por ternera (PM); y en pastoreo. Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 2kg/ternera (PM) Pecutrín Plus Advanced®: 20g por ternera.	Pasan a un corral con rejilla elevada en grupo, ya destetadas, alimentación en canoa. Pastoreo de 5:30am a 1pm todos los días.	Covexin ® 10: 2da dosis a los 3m Baycox ®: 3er dosis 1 mes después de la 2da dosis Fenacur ®: 2da dosis a los 3.5m

Grupo	Características	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Terneras en el Rancho	4m – 12m	Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 3kg Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>): ad libitum (grupo que si sale) Heno: ad libitum (grupo que no sale a pastoreo) Pecutrín Plus Advanced®: 26g	Corrales en cemento, separan los grupos según el tamaño; sistema de semi-estabulado. Pastoreo día de por medio por racionamiento de pasturas. Alimentación 1vez/d	Fenacur®: 3er dosis a los 5.5m Covexin® 10: 3er dosis a los 6m de la 2da dosis y luego cada 6m Brucella: 6m de edad, rb51
Chiris	12-14m	Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 2.5kg Pecutrin Plus Advanced®: 60g	Pastoreo todo el día, una vez/día (día por medio) comen en galerón alimentación de novillas	Bovisan® V4J5: 2 veces/ año, todo el hato >10m edad Fenacur®: 10m
Listas	>14 meses edad con tamaño ideal para IA	2.5kg de Apolo 16® + 60g Pecutrin Plus Advanced®	Ídem a las "Chiris". Revisión de celos para IA	
Cargadas	Preñadas con 2 Dx de preñez positivos	2.5kg de Apolo 16® + 60g Pecutrin Plus Advanced®	Ídem a las "Chiris"	Cuando se pasan a este grupo se les pone el imán profiláctico
Secas	2 meses preparto (vacas y novillas)	3kg de Apolo 16® + 100g Pecutrin Plus Advanced®	Pastoreo todo el día, una vez/día comen en galerón de alimentación. Vacas pasan ya secas; y el secado cuando la vaca da un buen rendimiento en leche se deja en 1era o 2da hasta que se seca y sino se pasan faltando 15d para el secado a 3era (recibir dieta de 3era)	Covexin® 10 e Impacto®: al secado Secado vacas: Nafpenzal®, Bovigam Sellado®, sellador de pezón externo, recorte funcional. Secado novilla (ídem vaca): 1.5m previos al parto, sin recorte funcional

Grupo	Características	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Prontas	1mes preparto (vacas y novillas)	4kg Vaca Pronta ®	Pastoreo todo el día, 1vez/día comen en galerón de alimentación	
Maternidad	22-15d preparto (vacas y novillas)	4kg Vaca Pronta ® (tiene sales aniónicas) + Silopaca ad libitum	Ídem a las "Prontas". Sellado todos los días 1vez/ día	Fenacur ® y Covexin ® 10 : al pasar de prontas a maternidad
Frescas o Recién Paridas (G5)	0-60d postparto; van pasando a G1, G2 o G3	8kg de Predilecta ® + 2.5kg citocrom + 4kg de silopaca + 12kg de pasto de corta (Kikuyo (Pennisetum clandestinum))	Se ingresan al galerón de alimentación dos veces al día previo a cada ordeño, el resto del tiempo están en pastoreo continuo	Reviva® y CMT, prueba de calidad de calostro. 3d postparto se manda muestra de leche para corroborar que sea libre de ATB
Primera (G1)	>3 lactancias y promedio de >20L. Si mantienen la producción, se quedan hasta el secado.	10.5kg Predilecta ® + 4kg silopaca + 12kg pasto de corta (Kikuyo (Pennisetum clandestinum)) + 2.5kg de citocrom	Se ingresan al galerón de alimentación dos veces al día previo a cada ordeño, el resto del tiempo están en pastoreo continuo	
Segunda (G2)	<3 lactancias y promedio de >20L. Si dan la talla se quedan hasta el secado.	8kg de Predilecta ® + 2.5kg citocrom + 4kg de silopaca + 12kg de pasto de corta (Kikuyo (Pennisetum clandestinum))	Ídem G1	
Tercera (G3)	Promedio <18-20L, preñadas y listas para secado	6kg de Predilecta ® + 2.5kg citocrom + 4kg de silopaca + 8kg de pasto de corta (Kikuyo (Pennisetum clandestinum))	Ídem G1	
Duras (G8)	Vacas de primera con más tiempo en el ordeño	10.5kg Predilecta ® + 4kg silopaca + 12kg pasto de corta (Kikuyo (Pennisetum clandestinum)) + 2.5kg de citocrom	Ídem G1	

Grupo	Características	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Antibiótico (G4)	Vacas con tratamiento antibiótico	8kg de Predilecta® + 2.5kg citocrom + 4kg de silopaca + 12kg de pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>))	Ídem G1	Vaca con ATB se identifica con fajas rojas en MP; y se realiza prueba de ATB en leche antes de incorporarla al tanque.

En las dos visitas mínimas semanales se participaba en terapias de secado con sus respectivos recortes funcionales, se realizaban diagnósticos de preñez, revisiones de celo y sin observación de celo tanto en novillas como en vacas; se realizaba el análisis e ingreso de datos en los sistemas de registro (tanto Dairy Plan como VAMPP Bovino 3.0), se participaba en los protocolos de vacunaciones y desparasitaciones, muestreos para el diagnóstico de brucelosis, aplicación de imanes profilácticos, rutinas de alimentación, rutinas de ordeño, descornes, un par de castraciones de terneros, observaciones de celo en campo, y se atendían todos los casos clínicos (reticuloperitonitis traumática (RPT), mastitis, diarreas, neumonías, síndromes hemorrágicos, podología correctiva, hipomagnesemias, cetosis, entre otros) que surgieran durante la jornada laboral. Hubo días que se colaboraba más de un día por semana en esta finca.

2.1.2 Finca B

Se encuentra en los Cartagos está asociada a la Cooperativa de Productores de Leche R.L (Cooperativa Dos Pinos). En esta finca se encuentran vacas jersey (105-120 animales), novillas jersey y holstein, maternidad, vacas secas, novillas de inseminación y terneras. Esta finca cuenta con una sala de ordeño tipo tándem 3x2, con un sistema de ordeño tipo GEA Farm Technologies; asimismo, con un teat scrubber (Future Cow ®) para facilitar la rutina de ordeño la cual la realizan dos operarios dos veces al día (3am y 1pm). También cuenta con dos salas de alimentación, un patio de espera, una ternera, tres corrales estabulados para terneras destetadas, dos corrales semi-techados para terneras y un galerón de maternidad. Al contar con estas facilidades en instalaciones facilita el manejo de tantos animales de diferentes edades y estadios reproductivos.

Lleva un sistema de registro físico (eventos reproductivos y clínicos), y se realizan pesas de leche todos los lunes; para al final tomar estos datos físicos y actualizarlos en el sistema de registros digital el VAMPP.

Con respecto al manejo general de la finca se resume en el Cuadro 5; exponiendo los protocolos de alimentación, protocolos sanitarios y manejo según las diferentes edades y estadios productivos y reproductivos de los animales.

Cuadro 5.

Descripción del manejo general de los animales de la Finca B

Grupo	Característica	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Terneras recién nacidas	0-3d de nacidas	Calostro de calidad (calostrómetro; de vaca o congelado): 1.5L Jersey y 2L Holstein (AM y PM) por 3-4d. Si no toman calostro se les da con sonda de alimentación en las primeras 2 horas de vida.	Se traslada del potrero a la cuna, se cura el ombligo, se pone el secante especial (si el clima lo amerita).	
Terneras en cuna	3d- 2.5/3 meses de edad	Leche entera: 1.5L Jersey y 2L Holstein hasta los 15d (AM y PM); transición con 50% leche entera y 50% reemplazador por 3d hasta 100% reemplazador. Reemplazador Ideal ®: 2L en Jersey y 2.5L en Holstein (AM y PM) hasta el destete (4m edad). Pre-inicio Bovicalf Pro25 ® y Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet ®: >3-4d se ofrece ad libitum, 50:50 de cada alimento. Ryegrass (<i>Lolium spp.</i>): se empieza a ofrecer junto con el alimento, cuando el consumo de alimento aumenta, no depende de la edad sino del consumo.	Están en cunas individuales donde comen y toman agua y leche de balde	Nasym ®: intranasal cada vez que haya 5 terneras. 2da dosis IM a los 2 meses Covexin ® 10: 1er dosis a los 1.5m de vida Fenacur ®: 1er dosis al mes de vida, 2da dosis a los 2 meses
Terneras en corral	3m - 6m (varía dependiendo del desarrollo que vayan teniendo)	Reemplazador Ideal ®: misma Q de leche (AM y PM) en canoa por cuatro semanas; luego por dos semanas haciendo una disminución de 0.5L cada 4días hasta que se destetan del todo. Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>): ad libitum en canoa Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet ®: 1kg/3 veces al día (3kg/ ternera) Pecutrin Plus Advanced ®: 25 g de mineral una vez día	Estabulado todo el día, se mezclan por primera vez con otras terneras en un mismo grupo. Pasan de comer en balde a alimentación en canoa.	Covexin ® 10: 2da dosis a los 3m de vida, y 3er dosis a los 4 meses. Luego se aplica cada 6 meses. Brucella: entre los 6 y 9 meses Baycox ®: dosis única al destete Fenacur ®: 3er dosis a los 4m de vida, se repite cada 2 meses

Grupo	Característica	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Terneras en corral al exterior	7-8 meses de edad	Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>): ad libitum en canoa Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet® con transición a Apolo 16 ® (50:50) de c/u: 2.5kg una vez al día Pecutrin Plus Advanced ®: 50 g de mineral una vez día	Se pasan a un corral con patio al aire libre, y con la zona de alimentación techada. Cuenta con alfombras para confort.	
Terneras en pastoreo	>9 meses de edad	Pastoreo (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)): ad libitum Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 1kg/día Apolo 16 ®: 2.5kg/día Pecutrin Plus Advanced ®: 50g de mineral 1vez/día	Pasan a potreros de pastoreo. Pastorean todo el día y se meten al galerón de alimentación en la lechería una vez al día (AM), todos los días.	
Lote de Inseminación	Novillas de >12m	Pastoreo (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)): ad libitum Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 1kg al día Apolo 16 ®: 2.5kg al día Pecutrin Plus Advanced ®: 75g de mineral una vez día	Comen todos los días una vez/día, en galerón de alimentación en la lechería. Resto del día en pastoreo. Observan celos para IA.	
Inseminada	Novillas preñadas (>2m de preñez)	Pastoreo (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)): ad libitum Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 1kg al día Apolo 16 ®: 2.5kg al día Pecutrin Plus Advanced ®: 100g de mineral una vez día	Comen tres días a la semana (en la lechería), resto de la semana en pastoreo (día de por medio). Pasan a este grupo se confirma preñez de 1.5-2 m	
Secas	Vacas y novillas 2 meses preparto	Pastoreo (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)): ad libitum Sal+ melaza: ad libitum en salitres Pecutrin Plus Advanced ®: 100-80g al día en salitres	Vacas se secan antes de pasar a este grupo. El secado se hace quitando del todo el alimento 8d previos a la fecha de secado (solo pasto en la alimentación).	Secado: Nafpenzal®, Bovigam Sellado®, sellador de pezón. Recorte funcional. Fenacur ®: novillas y vacas

Grupo	Característica	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Prontas	1.5 meses (novilla) y 1 mes (vaca) previos al parto	<p>Maíz: ½ kg (AM y PM)</p> <p>Heno o pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)) viejo ↓ en K+: 2kg (AM y PM)</p> <p>Fase 1®: 1.5kg en novillas, y 2kg en vacas (AM y PM)</p> <p>Bovigold parto® (1.5m parto en vacas, 15d parto en novillas): 100g (AM y PM)</p>	Novillas: secado 1-1.5m pre-parto, comen en sala de alimentación (PM) durante el ordeño (familiarizar con rutinas). Novillas (AM) y vacas (AM y PM) comen y duermen en galerón de maternidad. Pastoreo de 6am-2pm. Sellador (AM) a todas mientras comen.	Secado: Nafpenzal®, Bovigam Sellado®, sellador de pezón.
Maternidad	8 días previos al parto	<p>Maíz: ½ kg (AM y PM)</p> <p>Heno o pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)) viejo ↓ en K+: 2kg (AM y PM)</p> <p>Fase 1®: 1.5kg en novillas, y 2kg en vacas (AM y PM)</p> <p>Bovigold parto® (1.5m parto en vacas, 15d parto en novillas): 100g (AM y PM)</p>	Ídem a "prontas", grupo más pequeño, pastorean más cerca a la lechería y duermen en el galerón más cercano a la salida por si hay algún parto que sea más fácil de ver.	
Frescas o Recién Paridas	15d post parto	<p>Citocrom: 1kg (AM y PM)</p> <p>Maíz: ¼ kg (AM y PM)</p> <p>Soya: ¼ kg (AM y PM)</p> <p>Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>): 2kg (AM y PM)</p> <p>Apolo: 2kg (AM y PM)</p> <p>Melaza como topping, Stella®: 70g (AM y PM)</p> <p>Aci-buf®: 40g (AM y PM)</p>	Al parto se le ofrece Reviva® a la vaca (20L Jersey y 30L Holstein). Después del parto se pasan a la sala de ordeño para sacar el calostro y llevárselo a la ternera lo más pronto posible. Las novillas ingresan por primera vez en la sala de ordeño (tipo tándem) por lo que un operario les levanta la cola para que no pateen la máquina de ordeño y se acostumbren a la rutina.	Se hace CMT (corroborar que no tengan mastitis) y toma muestra de leche a los 3d postparto para ver que sea libre de antibiótico y echarla al tanque

Grupo	Característica	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Ordeño	>15d postparto hasta el secado	Citocrom: 1kg (AM y PM) Maíz: ½ kg (AM y PM) Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>): 2 kg (AM y PM) Heno: 1 kg (AM y PM) Apolo 16 ®: (según la producción, max 3.5kg 2 veces al día en novillas y 4.5 en vacas): se les va subiendo 0.5kg por semana hasta llegar al máximo Melaza como topping, Stella®: 70g (AM y PM) Aci-buf®: 40g (AM y PM)	Ordeño dos veces/día. Alimentación dos veces/día. Pesas de leche todos los lunes. Pastoreo (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)) entre ordeños y en la noche	Bovishield ®: anual

Esta finca se visitaba una vez por semana para realizar recortes funcionales previos al secado, y en algunos casos podología correctiva en vacas rencas; también se participó en casos clínicos tanto en vacas como en terneras; se hicieron varios descornes, se participó en la rutina de ordeño varias veces, asistencia de partos, diagnósticos reproductivos mediante palpación transrectal, alimentación de las vacas previo al ordeño y se ayudó a aplicar el protocolo de secado. Además, en estas visitas semanales se aprovechaba para evaluar la CC y producción de leche de las novillas que se tomaron en cuenta para la investigación.

2.1.3 Finca C

Posee 200 vacas en ordeño y en total un aproximado de 550 animales. Se ubica en San Rafael de Vara Blanca, y se dedica exclusivamente a la producción de leche. Se realizaba como mínimo una visita por semana para colaborar en labores rutinarias de la finca y atender casos clínicos (más que todo casos de terneras enfermas); pero por su parte el doctor realiza sus visitas rutinarias cada 15 días (diagnósticos de preñez y análisis de datos).

La finca en sí cuenta con una sala de ordeño estilo espina de pescado 12x2; con sistema de ordeño Boumatic y dos teat scrubber (Future Cow ®) para facilitar la rutina de ordeño realizada por dos operadores dos veces al día (1am y 1pm). El sistema de ordeño está sincronizado con el sistema operativo Smart Diary; el cual se lleva paralelo al VAMPP. También cuenta con una sala de espera, un patio de espera, y un galerón de alimentación con capacidad para albergar 240 animales. El galerón de alimentación consiste en una doble fila paralela de 120 cepos con un pasillo en el medio para llenar con mayor facilidad la canoa de alimentación; también cuenta con 16 bebederos (ocho a cada lado, para cada fila de alimentación). También tienen una ternera; con capacidad para albergar 43 terneras en cunas individuales (cunas en cerámica, con antideslizantes, bebedero y comedero en balde individual, paredes altas para cero contacto entre terneras) cubiertas del viento y lluvia, con amplias ventanas para la ventilación. También cuenta con un cobertizo de "transición" (corral cerrado, con bebedero y estañones para alimentación) donde ingresan las terneras luego del destete (de cunas), y se mantienen unos dos meses más antes de pasar al sistema

semi-estabulado (corral con canoa, bebedero y acceso de potrero para pastorear) diseñado para las terneras con más de seis meses.

El sistema de pastoreo (Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)) de la finca es intensivo; el cual consiste en dejar las vacas en un apartado de 2500m² en la mañana y pasan a pastorear a otro de igual área en la tarde. Tienen un solo lote de ordeño (comen todas juntas), así como las secas y las de maternidad que pastorean juntas. Básicamente es un sistema de alta densidad donde muchos animales comen en un pequeño espacio de tierra para mayor aprovechamiento de los recursos, y se le da un descanso de 55 días a cada apartado. Los apartos solo se fertilizan con las heces de las vacas, no utilizan ningún tipo de abono o fertilizante, de forma que se convierte en un sistema más amigable con el ambiente. El problema que tiene esta finca, con los potreros de pastoreo, es que el terreno es muy irregular y quebrado; entonces las caídas y traumas (vacas que se caen en zanjas y paredones) es una causa común de consulta.

En general se resume el manejo de los animales en el Cuadro 6, donde se destaca además cómo los agrupan, la alimentación y protocolo sanitario de los mismos.

Cuadro 6.*Descripción del manejo general de los animales de la Finca C*

Grupo	Características	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Recién nacidas	1d-7d	2L de calostro c/12h hasta completar 3 tomas. Luego se les empieza a dar 2L de leche entera AM y PM	Curación del ombligo (recorte y yodo), secante especial, antideslizante	
Ternera en cuna individual	7d-80d	Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 250g (AM-PM) y al mes 500g Heno: ad libitum Pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)): ad libitum Leche entera: 2L (AM y PM)	Cunas individuales y se alimentan en baldes	Selenio: 1er dosis al mes y 2da dosis a los 2 meses Baycox ®: a los 2m Covexin ® 10: a los 2 m Aumentha®: 1er dosis al mes y 2da dosis a 2m
Ternera en transición	80-90d	Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 500g (AM y PM) Heno: ad libitum Pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)): ad libitum Leche entera: 1L (AM y PM)	Se les va disminuyendo la Q de leche para el destete	Selenio: 3era dosis a 3m de vida Aumentha ®: 3er dosis a los 3m de vida
Destete	>90d	Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 4kg Heno: ad libitum Pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)): ad libitum	Se pasan a un corral, donde se mezclan con más terneras y se alimentan en canoa.	Fenacur ®: 1er dosis a 3m Levamisol®: 1er dosis a 3m Covexin ® 10: 2da dosis a 3m Aumentha ®: repiten dosis cada mes
Semi-estabulado	>4 meses	Alimento balanceado medicado para ternera de MundiVet®: 4kg Heno: ad libitum Pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)): ad libitum	Se pasan a un semi-estabulado donde se mezclan con terneras de diferentes tamaños, y pueden comer de canoa e ir a pastoreo durante todo el día	Aumentha ®: se repiten dosis cada mes

Grupo	Características	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Novillas	>6m	Desarrollo: 2kg Pecutrin Plus Advanced ®: 30g/día	Pastoreo todo el día, salen del semi-estabulado Están en observación constante para ver si hay algunas con celo para IA	Fenacur ®: 2da dosis a los 6m
Secas	Vacas secas y novillas preñadas	Siempre en pastoreo intensivo (AM en un potrero y PM a otro potrero)	Las vacas 4días antes del secado se les quita del todo el alimento en la dieta, solo quedan con el pastoreo	Las vacas a los 2m preparto se secan con Celaq® y TeatSeal® y sellador yodado: previo al secado se les hace CMT, se les hace recorte funcional también al secado, y se les inyecta Aumentha®.
Prontas	Vacas un mes preparto y novillas 2-3 meses preparto	Siempre en pastoreo intensivo (AM en un potrero y PM a otro potrero) Las que cumplen 7 meses de preñez (vacas y novillas) tienen este tipo de alimentación: AM: pasan a galerón a comer 1kg maíz, 2kg heno, 2kg Fase 1®, 100g de Pecutrin Vaca Pronta® PM: en potrero en estañones, 0.5kg maíz y 1kg Fase 1®, pastoreo Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>) Duermen en potrero	Las novillas un mes preparto se les aplica Celaq®, TeatSeal® y sellador	Un mes preparto se les inyecta Selenio y Aumentha®
Maternidad	10d previos al parto (novillas y vacas)	AM: pasan a galerón a comer 1kg maíz, 2kg heno, 2kg Fase 1®, 100g de Pecutrin Vaca Pronta® PM: en potrero en estañones, 0.5kg maíz y 1kg Fase 1® Duermen en potrero	Novillas pasan por sala de ordeño y aplican sellador diario una vez al día. El potrero es uno más cercano a la lechería para mejor vigilancia de los partos	

Grupo	Características	Alimentación (Raciones diarias)	Manejo	Protocolo Sanitario
Recién Paridas		Apolo 16®: 8kg Pecutrin Plus Advanced ®: 60g Sal: Heno: 4kg Pastoreo ad libitum post-ordeños (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>))	20L de Reviva® al parir y se pasa para ordeñar el calostro Pastoreo am y pm y ordeños cada 12 horas	Se les hace el CMT al parir y muestra a la Dos Pinos a los 3d postparto para ver si salen negativas a ATB y ver si se puede echar la leche al tanque de ordeño
Ordeño		Apolo 16®: 8kg de Apolo (si las primerizas dan más de 20L de producción, se les sube la Q de alimento de acuerdo con el nivel de producción) Pecutrin Plus Advanced ®: 60g Sal: 60g Heno: 4kg Pastoreo ad libitum post-ordeños (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>))	Pastoreo am y pm y ordeños cada 12 horas	

En la visita semanal se participaba en terapias de secado, se realizaban diagnósticos de preñez, revisiones de celo y sin observación de celo tanto en novillas como en vacas; rutinas de alimentación, rutinas de ordeño, descornes, un par de cirugías y de necropsias que hubo que realizar, además de la atención de casos clínicos (RPT, mastitis, diarreas, neumonías, hipomagnesemias, inanición, entre otros) que surgieran durante la jornada laboral. Hubo días que se colaboraba más de un día por semana en esta finca.

2.1.4 Finca D

Cuenta con 200 vacas en ordeño y un aproximado de 400 animales en total. Se ubica en Poasito de Alajuela y se dedica a la producción de leche. Es asociada de la Cooperativa de Leche Dos Pinos a quienes entregan la leche. Cuentan con su propia planta de producción de concentrados para suplir los requerimientos; lo que es minerales y otros suplementos alimenticios los compran a Dos Pinos. No tienen un profesional nutricionista que supervise las dietas en los animales de la lechería. Esta finca se visitó cada 15 días; aunque en algunos casos solo una vez al mes, ya que la misma tenía serios problemas a nivel de administración y cambios de personal frecuentes, por lo cual algunas visitas las realizaba solo el doctor para tratar este tipo de temas puntuales.

Esta finca cuenta con dos lecherías: La H1 y La H2. La H1 alberga un aproximado de 125 animales en diferentes estados reproductivos y la H2 maneja 70-80 vacas todas preñadas. El diseño de ambas lecherías es el mismo: un galerón de alimentación y una sala de ordeño estilo espina de pescado (H1: 8x2; y H2: 10x2; pero ambos solo con ocho máquinas de ordeño) con un sistema de ordeño Boumatic®, donde se realiza la rutina de ordeño habitual (preparación de la ubre para el ordeño con pre-sellador y toalla de papel, sin teat scrubber) dos veces al día (2am y 2pm). En la H1 también se cuenta con una ternera con un diseño un poco rústico, con comederos de pasto de madera, alimentación de en balde, paredes y pisos de cemento, pero aun así cunas individuales y amplias que permiten el manejo de terneras tanto Jersey como Holstein. También tienen un semi-estabulado que llaman "El Kinder" donde las terneras destetadas pasan en pastoreo todo el día y se ingresan

en un corral elevado con canoa y cepos para alimentar dos veces al día. Tienen la ventaja de que la finca es bastante grande y el relieve muy parejo, facilitando tener apartos con Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) muy amplios y cómodos para el pastoreo.

Las visitas que se realizaron a esta finca fueron en realidad pocas debido a los cambios administrativos mencionados con anterioridad. Sin embargo, se pudo brindar asistencia en los procesos de diagnósticos de preñez tanto en vacas como en novillas, descornes, atención de casos clínicos (retropericarditis traumáticas, mastitis, podología, retenciones placentarias, neumonías, diarreas, entre otros), actualización de datos en el VAMPP, y en ocasiones que lo requerían necropsias.

2.1.5 Finca F

Se ubica en Vara Blanca de Heredia; y cuenta con 150 animales en ordeño y un total de 300 animales aproximadamente. Se dedican exclusivamente a la producción de leche. Esta finca se visitaba una vez al mes; se realizaron en total dos asesorías en compañía del doctor Hueckmann; y dos visitas aisladas para ver casos clínicos.

Respecto a las instalaciones, cuentan con una sala de alimentación, dos cepos para aplicación de tratamientos, una sala de espera, una sala de ordeño bastante amplia estilo espina de pescado 7x2 con sistema de ordeño tipo GEA Farm Technologies, y rutina de ordeño convencional (pre-sellador y toalla de papel, sin teat scrubber) dos veces al día. Cuentan con una ternera y potreros de pastoreo exclusivo para terneras. También cuentan con un galerón de alimentación para las novillas y vacas secas que se encuentran pastoreando en los apartos lejanos a la lechería. Además, el sistema de registros es el VAMPP y Dairy Plan.

Durante las visitas se colaboró con diagnósticos de preñez en vacas y novillas y tratamiento de casos clínicos (cetosis, neumonías, entre otros).

2.1.6 Finca G

Ordeña un promedio de 60 vacas y posee un total de 120 animales en promedio. Se ubica en Los Cartagos de Heredia; se dedica a la producción de leche y de sub-

productos lácteos en la pequeña planta procesadora de leche ubicada en la misma finca. Cuentan con un galerón de alimentación, una sala de espera, una sala de ordeño, y una ternera. El sistema de registros es mediante hojas en Excel que la administradora mantiene al día.

El Dr.Hueckmann visita esta finca una vez al mes; pero durante la práctica solo se visitó en una ocasión para la realización de diagnósticos reproductivos.

2.1.7 Finca H

Se encuentra en los Cartagos y está asociada a la Cooperativa de Productores de Leche R.L (Cooperativa Dos Pinos). En la finca hay un total de 72 vacas en ordeño, vacas y novillas Holstein (35) y vacas Jersey (37) de más de tres lactancias. Esto porque por tamaño de las dos razas, las Jersey con más de tres lactancias se defienden mejor contra las Holstein al momento de alimentación y dominancia en el hato. La sala de ordeño es estilo espina de pescado de 4x2, con un sistema de ordeño GEA Farm Technologies; y cuentan con un teat scrubber (Future Cow ®) con el cual se facilita la rutina de ordeño realizada por un operario dos veces al día (3am y 1pm). Tienen dos salas de alimentación, de forma que las Holstein se ubican en uno y las Jersey en su mayoría en otro. Se ordeñan dos veces al día, por lo que también se alimentan dos veces al día. Por lo general se realizaba una pequeña visita a esta finca un día por semana para realizar el recorte funcional de las vacas que iban para secado; también se realizó en una ocasión la rutina de secado en la sala de ordeño (post-ordeño).

Lleva un sistema de registro físico (eventos reproductivos y clínicos), y se realizan pesas de leche todos los lunes; para al final tomar estos datos físicos y actualizarlos en el sistema de registros digital el VAMPP.

2.1.8 Finca I

Esta finca se ubica en la zona de Poasito de Alajuela. Cuenta con 35 vacas en ordeño y un total de 40 animales; se dedica exclusivamente a la producción de leche. Se realizaron un total de cuatro visitas, una de las cuales fue en compañía del doctor; ya que es de las fincas más pequeñas que se asesoran y se realizan visitas cada 21 días o una vez al mes. Las instalaciones en esta finca son sencillas, cuenta con un

pequeño galerón de alimentación para 40 vacas aproximadamente, y una sala de ordeño estilo espina de pescado 4x2; con sistema de ordeño Boumatic® donde la rutina de ordeño se realiza por un solo operador; en general esta finca la maneja solo un colaborador.

Durante las escasas visitas a esta finca se realizaron diagnósticos de preñez y atención de casos clínicos (mastitis y retención placentarias).

2.2 Evaluación de las Primerizas en Transición

2.2.1 Evaluación de las Novillas Previo al Parto

En primera instancia lo que se hizo fue revisar el sistema de registros de cada finca (VAMPP, Diary Plan, Smart Diary y fichas de historia individual de las vacas en físico) para obtener un listado de animales con cero lactancias que se tuvieran una fecha aproximada de parto en los siguientes tres meses (desde enero hasta abril).

Luego se decide realizar una tabla de evaluación; tipo "check list" de los aspectos importantes a evaluar en las novillas previos al parto, y se diseña la siguiente tabla (Figura 2).

Monitoreo Pre-parto en Novillas											
Finca: _____											
ID	Edad (meses)	EPS	CC (1-5)	Sales aniónicas (Sí, No)	Kg y Tipo de alimento	Forraje	Minerales (Sí, No, tipo)	Eventos clínicos/ Fecha	Tx Intranamario (ATE, ATE-Sellador, Sellador)	Entreno sala de ordeño (Sí, No)	Observaciones

Figura 2.

Tabla de Evaluación de las Novillas en periodo de transición (previo al parto)

Como se puede observar; la tabla comprende datos importantes individuales de cada animal como edad del animal (meses), edad del primer servicio (EPS), condición corporal (CC (1-5)), detalles de la dieta, eventos clínicos, terapia de secado, entreno en sala de ordeño y observaciones (enfermedades, servicios por concepción, entre otros). Además, se recolectó la fecha en las que se les realizó la terapia de secado, y la fecha en las que se evaluaron las CC de cada una.

Con respecto al manejo de la dieta de las novillas 21d previos al parto, se debe considerar lo siguiente; el consumo de materia seca (MS) disminuye más en comparación con las vacas multíparas, consumiendo 10kg de MS las novillas y 12.7kg las vacas, con una diferencia significativa de 2.7kg (Hutjens y Aalseth 2005). Sin embargo, las novillas deben consumir más MS para poder cubrir sus necesidades energéticas; siendo necesario desarrollar un grupo específico de novillas reproductoras y aumentar la densidad de nutrientes en las preñadas, en fechas lejanas (60 días) y cercanas (21 días) al parto (Hutjens y Aalseth 2005).

Otro punto importante a tener en consideración con la calidad y cantidad de alimento y minerales es que el aumento de los niveles de minerales traza y las vitaminas de disolución rápida pueden afectar la salud de los terneros, mejorar la calidad del calostro y minimizar los trastornos metabólicos (Hutjens y Aalseth 2005).

Por su parte, los requerimientos de proteína cruda en las novillas preñadas son del 14%, porcentaje que debe respetarse en la dieta, ya que la papila ruminal y los microbios no han sido expuestos a raciones energéticas más altas, lo que da como resultado vacas jóvenes con mayor riesgo de acidosis ruminal subaguda (SARA) y laminitis (Hutjens y Aalseth 2005).

Usualmente en el periodo de transición el uso de sales aniónicas previas al parto es recomendada en vacas (siempre bajo especificaciones de finca y con asesoría de un profesional en el tema); pero las novillas preñadas presentan una ventaja ya que no son necesarios para ellas; sin embargo, hay que tener siempre presente que los altos niveles de potasio en el forraje pueden empujar a las vaquillas hacia una fiebre de leche subclínica (Hutjens y Aalseth 2005).

Con respecto a las prácticas de manejo, se recomienda permitir que las novillas pasen por la sala de ordeño antes del parto para mejorar su desempeño productivo durante la transición, ya que los cambios ambientales y sociales abruptos durante el período de transición pueden exhibir un comportamiento de alimentación indeseable que conduce a trastornos metabólicos (Hutjens y Aalseth 2005).

Es importante también la terapia de secado en novillas ya que como se demostró en un estudio realizado en Nueva Zelanda, el uso general de un sellador interno de los pezones redujo significativamente la incidencia de mastitis en novillas durante los primeros 78 días después del parto; exponiendo los beneficios de un sellador interno de pezones en combinación con antibióticos en fincas con antecedentes de mastitis en novillas (Laven y Lawrence 2008). En los casos de las fincas visitadas se tomó en cuenta si la realizaban o no, el tipo de antibiótico de secado (Celaq® y Nafpenzal®), el tipo de sellador interno del pezón (TeatSeal® o Bovigam Sellado®); el sellador externo (yodado o Valiant®) y el momento (fecha) de aplicación.

Por su parte la CC en cualquier animal (se usaron los parámetros de la Figura 3), no solo de las novillas, en el periodo de transición previo al parto es elemental, ya que los animales deben de llegar al momento del parto en una CC ideal (2.75-3.25). El problema consiste en que, durante este período de un mes previo al parto, los animales no deberían perder CC, incluso de ser necesario deberían terminar de lograr alcanzar la CC objetivo al parto, por lo que es importante su evaluación de forma frecuente para de ser necesario realizar las correcciones de dieta necesarias (Grigera y Bargo 2005).

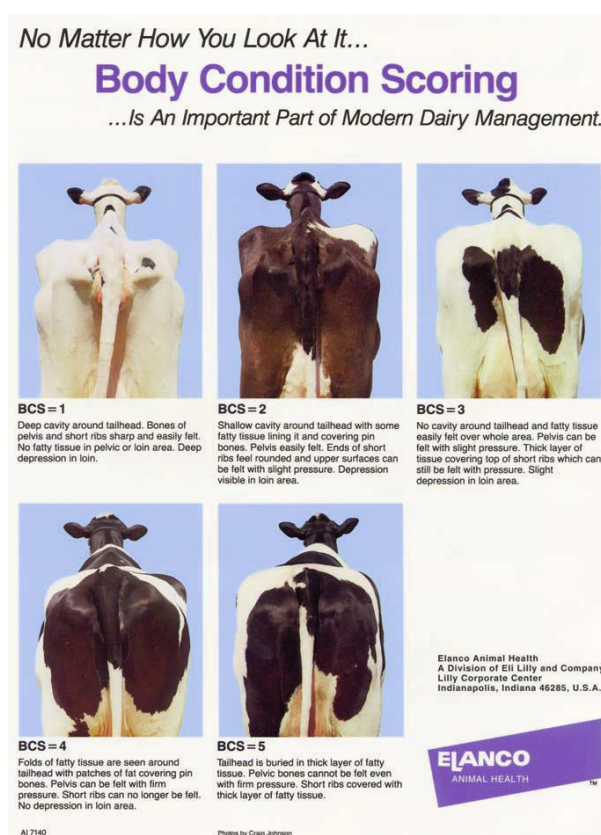


Figura 3.

Parámetros para evaluación de condición corporal en ganado lechero. Gan, 2016.

La idea con estos parámetros en las tablas era evaluar todos los animales dos meses previos al parto; pero debido al tiempo (no se podía hacer el seguimiento completo de los mismos animales desde el parto hasta el postparto), se evaluaron todas las novillas que tuvieran como mínimo un día previo al parto, y máximo dos meses previos al parto. Semanalmente se revisaban los registros y agendas de las

fincas para comprobar si se habían realizado nuevas terapias de secado; o si alguna de las novillas del estudio había reportado algún evento clínico; de forma que se pudieran incluir en el historial de evaluación del animal.

En el Cuadro 7, se incluyen los valores referenciales para la evaluación de crianza de reemplazos y valores reproductivos de las fincas; los cuales se tomarán como base de comparación con los datos recolectados en las diferentes etapas de las novillas en transición.

Cuadro 7.

Valores referenciales para evaluación de crianza de reemplazos según parámetros reproductivos en finca

Parámetro	Valor Referencial	Referencia Bibliográfica
Edad al Primer Celo	<12 meses	Green, 2012
Edad al Primer Servicio	15-16 meses	Green, 2012
Edad al Primer Parto	24-26 meses	Green, 2012
Período postparto al primer celo	21-45 días (35d ideal)	Araúz et al. 2014
Período postparto al primer servicio	45-120 días (60d ideal)	Araúz et al. 2014
Servicios por concepción	1.25-1.75 (1.4 ideal)	Araúz et al. 2014
Tasa de preñez en novillas	>50%	Green, 2012
Índice de concepción al 1er servicio en novillas	65-70%	Araúz et al. 2014

2.2.2 Evaluación de las Novillas al momento del Parto

Se utiliza el listado de animales con cero lactancias con fechas de parto próximas, el mismo que se utilizó para la evaluación de novillas previo al parto; para tener presentes los animales que se supone tendrían que parir por semana por finca. Al momento del parto se evaluaban de igual forma con una tabla (Figura 4) que comprendía los aspectos más importantes a evaluar en las novillas durante el parto.

Monitoreo de Partos de Novillas										
Finca: _____										
ID	Edad (meses)	Fecha de Parto	Macho o Hembra	Tipo de Parto (Normal (N), Asistido (A), Distocia (D))	CC (ideal 2.75-3.25)	Salas aniónicas (Sí, No)	Reviva (Sí, No)	Kg y Tipo de alimento	Forraje	Observaciones durante las primeras 24h post parto

Figura 4.

Tabla de evaluación de las novillas en el período de transición (Parto)

La Figura 4 incluye datos individuales de cada animal como edad del animal (meses), fecha de parto, tipo de parto (normal, distocia, asistido (sin distocia, pero asistidos por precaución)), sexo de la cría, condición corporal (CC), detalles de la dieta y observaciones en las primeras 24h postparto (importante en caso de retenciones placentarias y mastitis).

La CC al momento del parto es un indicador de mucha importancia ya que los animales que paren con CC superiores a las deseadas, presentan mayores posibilidades de cetosis clínica o subclínica; por lo que se evita CC superiores a 3.5 al parto para evitar partos distócicos, problemas de cetosis y patologías reproductivas (Grigera y Bargo 2005). Por otra parte; si las novillas son delgadas al momento del parto (baja CC), es necesario lograr un balance energético postparto positivo para el regreso oportuno al estro y gestación (Johnson y Funston 2013).

La CC al parto también influye en la respuesta a la ingesta de nutrientes posparto; incluso con mayor energía posparto, las tasas de gestación de vacas primíparas delgadas pueden no ser aceptables (Johnson y Funston 2013). Por otra parte, en sistemas de producción con dietas totalmente mezcladas (TMR) y con una importante participación de concentrados en la dieta, se recomienda una CC 3 al parto, ya que tiene respuestas positivas sobre la salud y la producción de leche en inicio de lactancia, siempre y cuando luego del parto se logren altos consumos de alimentos de alta calidad (Grigera y Bargo 2005). Por lo cual se considera que la CC ideal al momento del parto es de 2.75 – 3.25, para las novillas de las fincas visitadas y en las condiciones climáticas de nuestro país, según las observaciones y recomendaciones del Dr. Frank Hueckmann.

La nutrición es el factor principal de manejo que influye en el intervalo posparto y las tasas de gestaciones subsiguientes; lo cual a su vez tiene mucho peso en el sistema de producción porque la alimentación representa el gasto económico mayor en la operación (Johnson y Funston 2013). Por ello, el objetivo es lograr que las vacas recién paridas consuman niveles más altos de materia seca que no provoquen acidosis ruminal ni problemas de falta de alimentación; por lo que se recomiendan las siguientes estrategias de alimentación: 1) colocar vacas paridas directamente con el grupo alto TMR; 2) aumentar gradualmente el suplemento de grano y proteína de 0.2 a 0.45 kg por día para evitar la acidosis ruminal; y 3) colocar las vacas recién paridas en grupo para agregar una mezcla de "cóctel" de vaca fresca (propionato de calcio, monensina, oligoelementos orgánicos, levadura, niacina, tampón y/o microbios alimentados directamente) que se puede agregar a la TMR o aderezar en graneros de establo. También se recomienda dividir las vacas recién paridas en dos grupos: novillas y vacas viejas tímidas; y vacas más viejas; de esta forma, las novillas consumirán más materia seca (2 kg por día), comerán con más frecuencia y pasarán más tiempo en descanso y ruminando cuando estén separadas de las vacas más viejas (Hutjens y Aalseth, 2005).

Con respecto al tipo de parto, es importante registrar si fueron normales o distocias; ya que la distocia es principalmente un problema en novillas y la causa más

común es el sobredimensionamiento fetal; lo cual es prevenible mediante la selección de cría (Funnell y Hilton 2016). Por lo tanto, el hecho de que no haya distocias en una finca es reflejo de un buen programa de crianza de reemplazos; ya que el desarrollo adecuado de las novillas es muy importante para la prevención de distocias; una novilla que no se desarrolla correctamente puede no alcanzar el crecimiento preparto suficiente para dar a luz con éxito a su primer ternero (Funnell y Hilton 2016).

También se agregó el uso o no del Reviva® en las novillas recién paridas; ya que ayuda en la prevención de fiebres de leche, y aunque las novillas no son tan susceptibles a desarrollar este cuadro clínico, si está comprobado que pueden padecer hipocalcemias subclínicas (Hutjens y Aalseth, 2005). Por ello, el uso de este producto se recomienda al momento del parto, ya que las vacas no comen ni beben, pero pierden agua y electrolitos, y su nivel de calcio en la sangre baja, lo que provoca que el animal se vuelva apático, resultando en una reducción de la ingesta de materia seca; de forma que Farm-O-San Reviva® al ser una bebida posparto altamente apetecible para vacas, que contiene grandes cantidades de calcio y energía; rápidamente rehidrata y repone la pérdida de minerales en la vaca (Farm-O-San, 2022).

En general, se realiza como mínimo una visita por semana por finca para evaluar las novillas que hubieran parido por semana. A veces se visitaba hasta cinco días después del parto, entonces los colaboradores de las fincas se encargaban de tomarle fotos y videos a las novillas justo al momento del parto para enviarlos por WhatsApp; junto con la información individual de cada parto; y así se podía realizar una evaluación "virtual" al momento del parto que se corroboraba luego con la visita semanal y evaluación en físico de la novilla.

2.2.3 Evaluación de las Novillas posterior al Parto

Se utiliza el listado de animales ya paridos (la tabla de evaluación de novillas al momento del parto); para tener una tabla de evaluación semanal (una vez por semana durante cuatro semanas después del parto) de las novillas en el periodo postparto (Figura 5) donde se abarcan aspectos importantes a evaluar en este periodo de tiempo.

Monitoreo de Novillas Post-Parto

Finca: _____

ID	Fecha de Parto	CCS 3d PP	CCS 15 días PP	CCS 1mes PP	Producción láctea/ CC 1 sem PP	Producción láctea/ CC 2sem PP	Producción láctea/ CC 3sem PP	Producción láctea/ CC 4sem PP	Observaciones (Enfermedades, Primer celo)

Figura 5.

Tabla de evaluación de las novillas en el período de transición (posterior al parto)

En la Figura 5 se observa cómo se incluyen datos importantes individuales de cada animal como fecha de parto, conteo de células somáticas (CCS), condición corporal (CC) y observaciones (fecha de enfermedades y primer celo). También se investiga sobre los detalles de la dieta y manejo de estos animales en las diferentes fincas; pero al ser un aspecto más general, no se incluye en la tabla. También se agrega un CCS (misma técnica de obtención de muestra en ambas fincas) en diferentes periodos de tiempo (tres días, 15 días y un mes postparto) para tener una idea general de cómo se desenvuelve la salud de la glándula mamaria en estos animales; y la CC y producción láctea por semana (promedio de kg por semana) para correlacionar salud del animal con producción.

La idea de evaluar en conjunto CC y producción láctea semanalmente; es porque la CC en vacas frescas no debe de bajar más de un punto en el primer mes postparto; esto debido a que la pérdida rápida de peso afecta el rendimiento reproductivo y conduce a la cetosis y la formación de hígado graso; lo cual repercute directamente en la producción láctea del animal (Hutjens y Aalseth, 2005). Además

según Grigera y Bargo (2005) en su estudio revelan que por cada punto de CC, las vacas de EE.UU. movilizan en promedio 17 kg más de grasa, lo que equivale a unos 113 litros de leche adicionales; y por su parte las vacas Jersey en condiciones de pastoreo, por cada punto de CC extra al parto (25 a 30 kg de peso vivo) se producen entre ocho y 15 kg adicionales de sólidos en leche y se reduce el período de anestro posparto entre cinco y diez días; por ello es de suma importancia que los animales logren mantener una adecuada CC en el periodo final de transición (21d postparto).

Por su parte el conteo de células somáticas (CCS) en vaca la leche es un buen indicador del estado de salud de la glándula mamaria, por eso inflamaciones clínicas y subclínicas ocurridas están asociadas con un aumento significativo de su número en la leche (Barlowska et al. 2013). Además, tal y como lo mencionan Sánchez y Elizondo (2010), elevados CCS en la lactancia temprana de novillas es asociado con una baja en la producción de leche; una novilla, con CCS de 500.000 células/ mL, medido a los diez días de lactancia, puede producir hasta 119 kg menos de leche, durante la primera lactancia, que una novilla con 50.000 células/mL. Por esta razón, se registró el CCS en tres tomas en diferentes momentos durante el primer mes de lactancia de las novillas; para compararlo con la producción de leche por animal.

Se realizó como mínimo una visita por semana por finca para evaluar las novillas ya paridas durante las cuatro semanas postparto; además de revisar los registros para obtener las pesas de leche por semana y eventos clínicos (enfermedades y celos) ocurridos. Con respecto a los CCS, los mismos se coordinaban en un calendario que se le entregaba a los colaboradores de cada finca; y ellos se encargaban de tomar las muestras de cada vaca en las fechas correspondientes (3d, 15d y 30d PP) durante el ordeño de la mañana (ordeño de vaca en tarro de leche, revolver homogéneamente la leche y toma de muestra en bolsita estéril), y enviar las muestras al laboratorio de la Cooperativa de Leche Dos Pinos, donde se analizaban y reportaban los resultados el mismo día (CCS y prueba antibiótico en leche). Es importante destacar que la toma de muestra debe de ser individual y del tarro de leche individual del animal; ya que los recuentos individuales de células se calculan a partir de una muestra mixta de los cuatro cuartos (Hernández y Bedolla, 2008).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Datos Generales

La Figura 6, muestra que las tres fincas con mayor cantidad de visitas fueron la Finca A (37%), Finca B (19%) y Finca C (16%), representando el 72% de las visitas realizadas. El restante 28% se distribuyó de la siguiente manera; Finca H (10%), Finca D (10%), Finca F (4%), Finca I (3%) y Finca G (1%) cada una. Esta distribución refleja las fincas donde se centró nuestra investigación en novillas en transición (Fincas A, B y C).

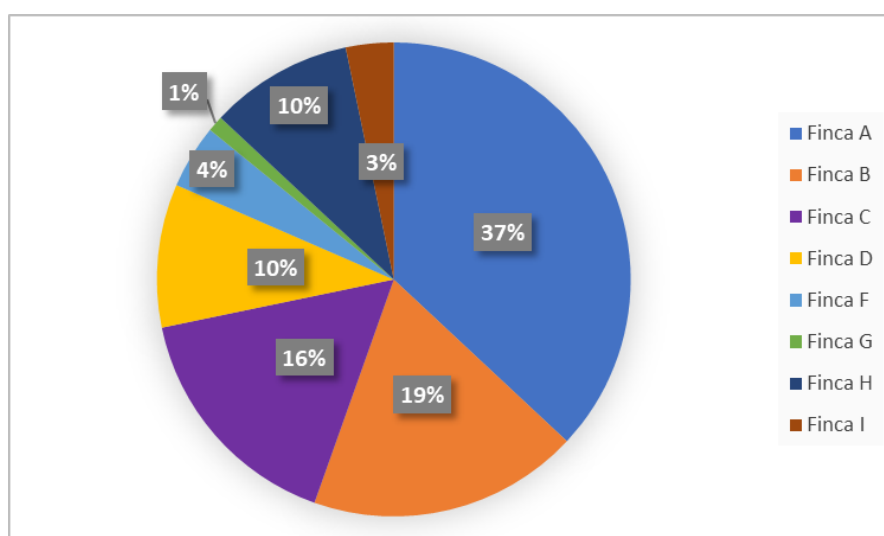


Figura 6.

Distribución en porcentaje de visitas realizadas durante la práctica dirigida del 3 de enero al 1 de abril del 2022 en las ocho fincas

De las 3134 actividades en total realizadas, se grafica (Figura 7) su porcentaje de distribución según la clasificación de la actividad; y se obtiene que n=1889 (60%) correspondió a actividades rutinarias en las fincas (descornes, recortes funcionales, vacunaciones, desparasitaciones, terapias de secado, muestreos sanguíneos), n=932 (30%) a exámenes reproductivos por palpación transrectal (diagnósticos de preñez, evaluación del estado reproductivo en animales a con observaciones de celo y sin observaciones de celo), n=174 (6%) a clínica general en vacas (diarreas, neumonías, RPT, mastitis, retenciones placentarias, cetosis, hipomagnesemias, atención de

partos, podología, cólicos, casos combinados, golpes, entre otros); n=128 (4%) a clínica general en terneros (diarreas, neumonías, inanición, caídas, entre otros) y finalmente n= 11 (menos de un 1%) a otras actividades (cirugías y necropsias).

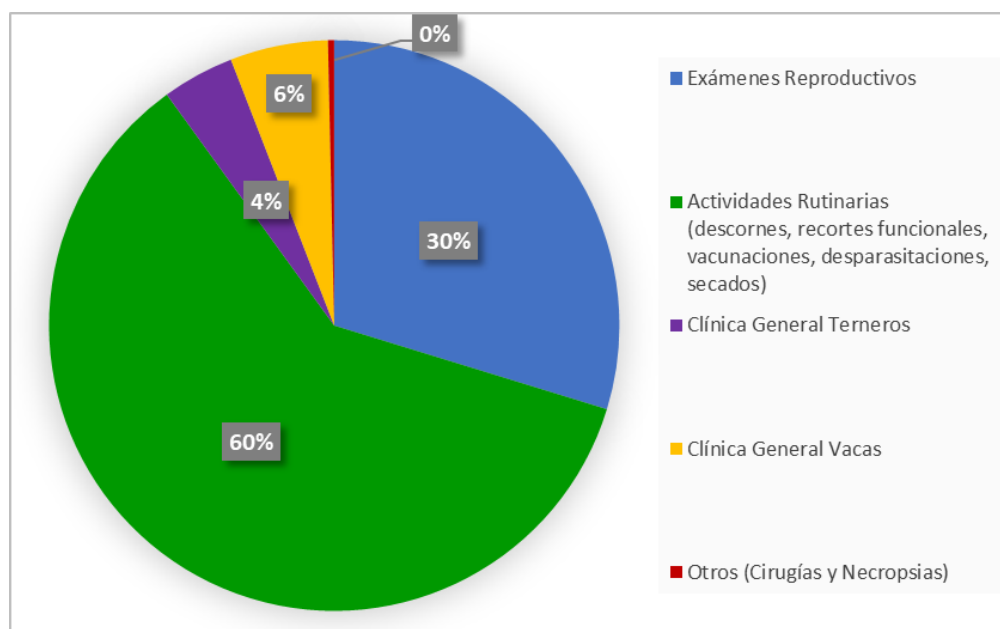


Figura 7.

Distribución porcentual de las diferentes actividades realizadas durante la práctica dirigida del 3 de enero al 1 de abril del 2022 en las ocho fincas

Si se suman los porcentajes de clínica general de vacas (incluye podología) y terneros y otros; se tiene un total de 9% (322 casos, 107 casos al mes) del total de actividades realizadas; lo que implica que la casuística en general de enfermedades y casos clínicos no es tan alto en la época del año en la que se realizó la práctica (enero-abril 2022) comparado con otra época del año (agosto-diciembre 2020) donde se reportó una mayor casuística del 28% (958 casos clínicos incluyendo un 16% de podología; 240 casos por mes) (Jiménez 2020).

La razón por la que se da ese incremento de 133 casos por mes, se debe a dos razones; la primera es que en el estudio realizado por Jiménez (2020) se incluyeron tres fincas más (además de las mismas fincas incluidas en el presente estudio); y la razón principal es que el clima de la zona, durante la época de agosto a diciembre, es

caracterizado por una alta probabilidad de lluvias, alta humedad relativa, temperaturas promedio desde los 18° a los 10° grados Celsius y la afectación indirecta de las vertientes Caribe y Pacífico, con sus respectivas consecuencias, favoreció a la aparición de eventos clínicos, principalmente en podología (Jiménez 2020).

3.2 Resultados de las Novillas en Período de Transición

Como se mencionó anteriormente durante los tres meses de la práctica dirigida se realizó una recolección de datos de las novillas en transición para un total de 49 novillas evaluadas desde el parto hasta el postparto incluyendo el momento del parto; y en la Figura 8 se muestra la distribución por finca.

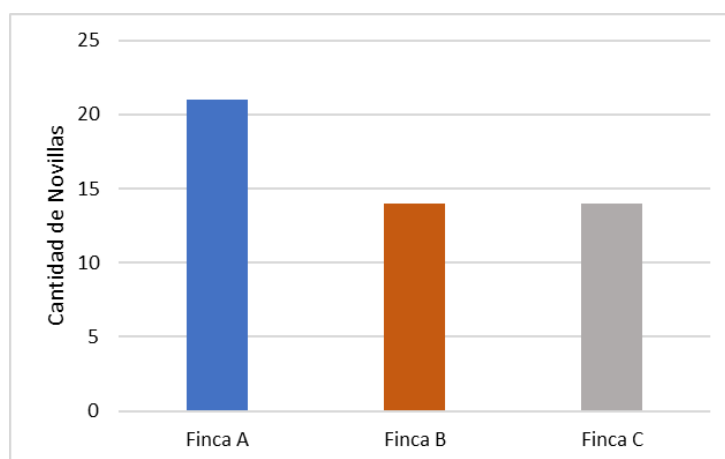


Figura 8.

Novillas en período de transición evaluadas en las fincas A, B y C del 3 de enero al 1 de abril del 2022

La Finca A representó el 42.8% del total de animales en estudio y las Finca B y C el 28.6% cada una. A continuación, se analizó los resultados por finca, por período de transición correspondiente; y al final se realizó una comparación entre fincas, tanto por etapa como en el total del periodo.

3.2.1 Resultados de las novillas en período de transición, etapa parto

De las evaluaciones iniciales que correspondían a todas las novillas en el periodo de transición (etapa parto) por finca, se obtuvo la siguiente información resumida en el Cuadro 8.

Cuadro 8.

Datos generales del manejo preparto en novillas en transición

Parámetro	Finca A	Finca B	Finca C
Cantidad de novillas evaluadas	21	14	14
Raza	100% Jersey	14,3% Holstein 85,7% Jersey	100% Jersey
Edad promedio al momento de la evaluación	23 meses (20-26m)	24 meses (23-27m)	23 meses (20-26m)
Edad al Primer Servicio (EPS) (promedio)	14 meses (14-16m)	15 meses(13-16m)	14 meses (12-15m)
Servicios por Concepción	1.5	1.5	1.4
Terapia de Secado en Novillas	100% animales (1.5meses preparto)	100% animales (1-1.5meses preparto)	35.7% Sí/ 64.3% No (1 mes preparto)
Entrenamiento en Sala de Ordeño	0% (22d preparto se les pone sellador externo)	100% a sala de alimentación a la par de sala de ordeño (1.5m preparto, sellador externo)	100% (10d preparto, sellador externo)
Momento de Evaluación (días preparto)	42,9% <15d; 57,1% >15d	71,4% <15d; 28,6% >15d	35,7% <15d; 64,3% >15d
Alimentación	<p>2m preparto: Apolo 16 ® 3kg + Pecutrin Plus Advanced ® 100g (1vez/día)</p> <p>1m preparto: Vaca Pronta® 4kg (1vez/día) Pastorean ad libitum resto del día (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>))</p>	<p>2m preparto: Pecutrin Plus Advanced ® 100-80g/día; Pastoreo ad libitum (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)) + salitres (melaza +sal)</p> <p>1.5m preparto: Maíz 0.5kg + Pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>) viejo) 2kg + Fase 1® 1.5kg (2 veces/ día; AM maternidad, PM galerón alimentación) + Pastoreo</p> <p>15d preparto: Agregan a la dieta Bovigold Preparto ® 100g 2 veces/día</p>	<p>2m preparto: Fase 1® 2kg+ Heno 2kg+ Maíz 1kg + Pecutrin Vaca Pronta® 100g (AM, galerón) y Fase 1® 1kg + Maíz 0.5kg (PM, potrero) Pastoreo intensivo (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>))</p> <p>10d preparto: misma dieta, pasan a potrero cercano a lechería</p>

En general los datos correspondientes con EPS y servicios por concepción son bastante similares entre las tres fincas; y a su vez coinciden con los valores referenciales, con 15-16m como EPS y 1.25-1.75 servicios por concepción (Cuadro 8).

Sin embargo, vemos diversificaciones entre las demás variables. Por su parte la Finca B fue la única finca que incluyó la raza Holstein dentro del estudio; y donde se evaluaron la mayor cantidad de novillas con <15d previos al parto (71.4%). Además, es la finca donde realizan rutinariamente más cambios en la dieta (la alteran en tres momentos distintos) conforme se van acercando las novillas al momento del parto.

La Finca C es la única finca que aplica el entrenamiento en la sala de ordeño donde las novillas se pasan diez días previos al parto por la espina de pescado y se les aplica el sellador externo de pezón para que se acostumbren a la rutina de ordeño. Sin embargo, aunque las tres fincas aplicaban la terapia de secado en momentos diferentes; esta fue la única finca donde hubo alteraciones respecto a la frecuencia de aplicación de la terapia de secado, ya que a un 64.3% no se les aplicó.

La Finca A por su parte es la única finca donde usan alimento marca Apolo 16® y Vaca Pronta® en cantidades mayores a las demás fincas (1kg más respecto a Finca C y Finca B); y la única donde no agregan minerales como "topping" previo al parto (Finca C agrega Pecutrin Vaca Pronta® 100g a los dos meses preparto; y en Finca B se agrega Bovigold Preparto® 15d previos al parto). Además, no agregan del todo ni maíz ni forraje (aparte del pastoreo) en la dieta de las novillas preparto, mientras que la Finca C agrega 1.5kg de maíz y 2kg de heno; y la Finca B agrega 1kg de maíz y 2kg de pasto de corta (Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) viejo (lignificado, menos succulento)).

La condición corporal en los diferentes animales en todas las fincas también fue evaluada, pero se hace un análisis más detallado por finca, de forma que se grafican los datos y se obtienen resultados bastante variables entre fincas; lo cual posiblemente se justifica por las incongruencias mencionadas anteriormente.

La Figura 9, muestra como en la Finca A la mayoría de las novillas (n=18) presentan CC mayor a 3 independientemente de si fueron evaluadas con más o menos de 15 días previos al parto; estando la mayoría con CC entre 3-3.25.

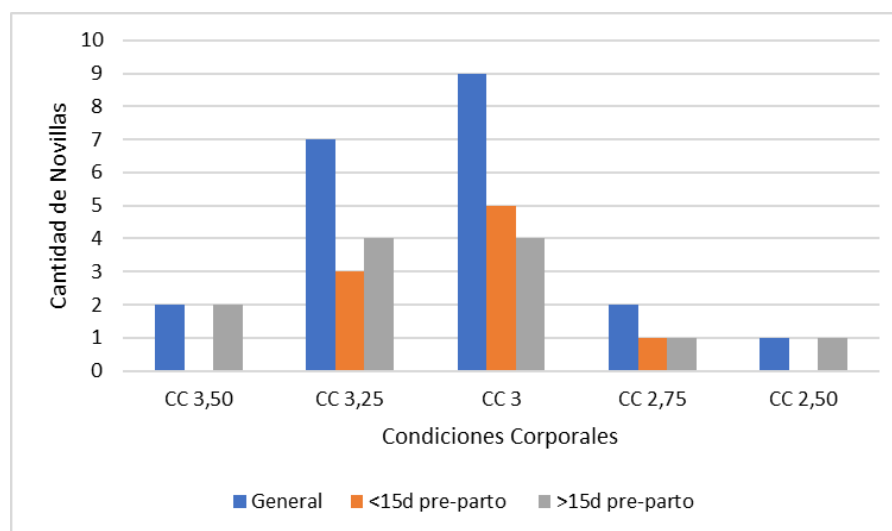


Figura 9.

Condiciones corporales preparto en novillas de la Finca A evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022

Claramente se observa que las novillas con <15d preparto tienen la tendencia a bajar 0.25 puntos de CC con respecto a las que tienen >15d preparto; por ejemplo, en las >15d preparto había dos novillas con CC3.50, cuatro con CC3.25 y cuatro con CC3; y en las novillas con <15d preparto había cero novillas con CC3.50, tres con CC3.25 y cinco con CC3. Esto refleja que conforme se acerca el momento del parto las CC se van estandarizando entre el grupo y se acercan a la condición ideal para el parto 2.75-3.25. También es importante resaltar que hubo una novilla que presentó CC baja de 2.50 en el grupo de novillas >15d preparto, pero en el grupo de <15d preparto hubo 0 novillas con esta CC; lo cual implica que las pocas novillas que están llegando en baja CC al grupo de prontas recuperan ese 0.50 de CC antes del parto.

La Figura 10 detalla los resultados de las evaluaciones de las CC preparto de las novillas en la Finca B.

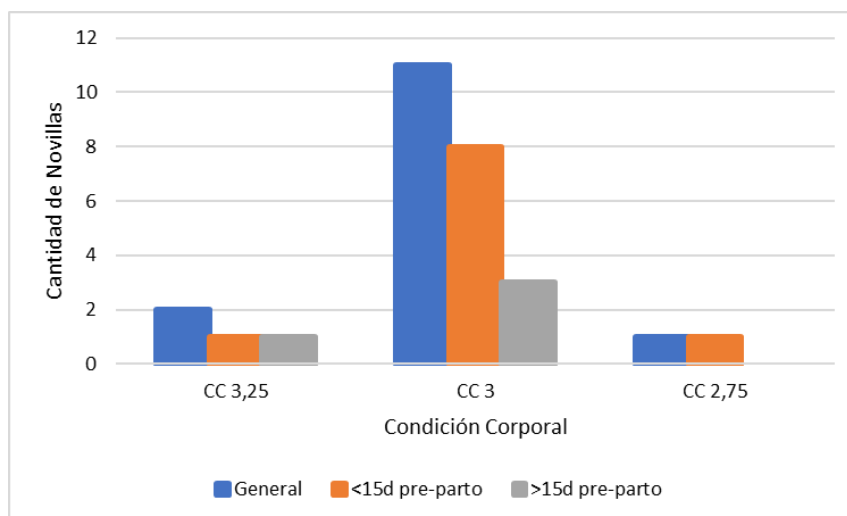


Figura 10.

Condiciones corporales preparto en novillas de la Finca B evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022

Como lo demuestra la Figura 10, en el caso de la Finca B, se observó que todas las novillas, tanto desde el punto de vista del grupo en general como las de > o <15d preparto, presentan una CC en su mayoría (n=11) de 3 (Figura 10), estando dentro del rango ideal de CC2.75-CC3.25.

Por otra parte, la Figura 11 indica que en la Finca C las CC del grupo de novillas en general son bastante aceptables y la mayoría (n=12) presentan CC3-3.25.

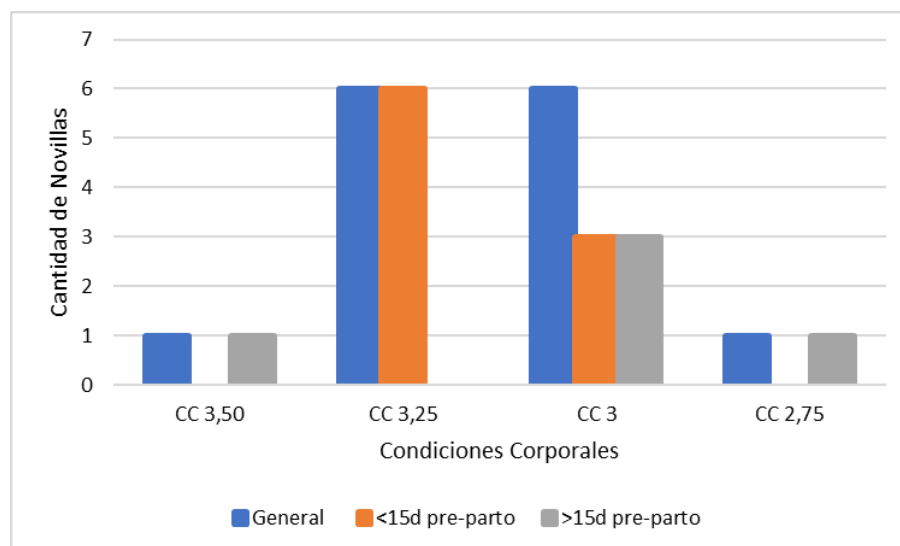


Figura 11.

Condiciones corporales preparto en novillas de la Finca C evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022

No obstante, como lo muestra la Figura 11, si hay una diferencia entre las novillas $>$ o $<$ 15d preparto; ya que las de $>$ 15d presentan CC2.75 ($n=1$), CC 3.25 ($n=0$) y CC3.50 ($n=1$) mientras que las novillas $<$ 15d presentan CC2.75 ($n=0$), CC 3.25 ($n=6$) y CC3.50 ($n=0$); lo cual implica que las novillas conforme se acerca el momento del parto suben y bajan 0.25 en su CC logrando llegar a CC ideales para el momento del parto (3-3.25). Esto también es una ventaja ya que el grupo de novillas además de lograr una buena CC, se generaliza en el mismo nivel (no hay segregación).

A continuación, en la Figura 12, se puede observar la comparación de los resultados de las evaluaciones de las CC en las novillas preparto de las fincas A, B y C.

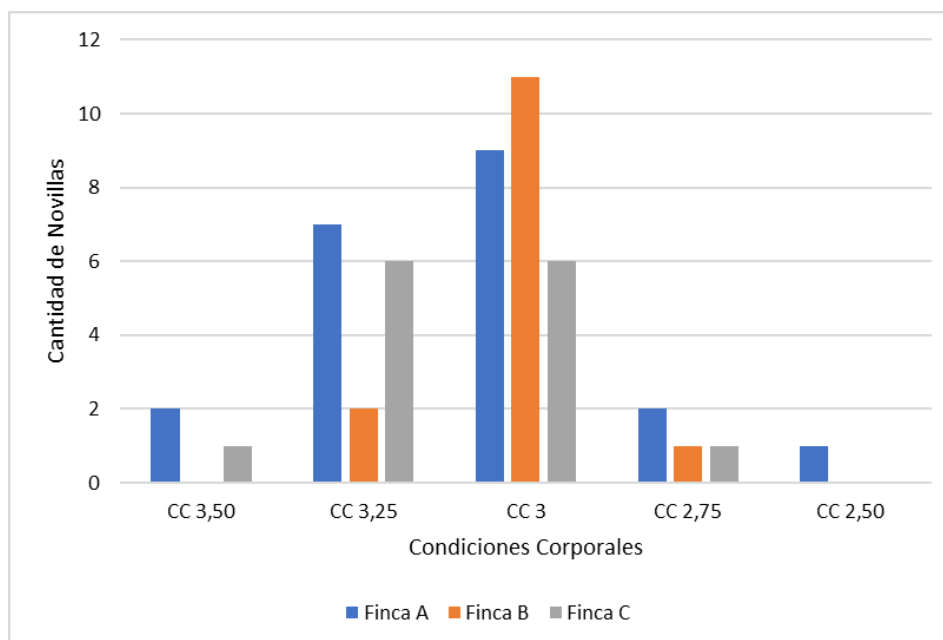


Figura 12.

Condición corporal en novillas preparto en las fincas A, B y C evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022

En la figura 12 se observa que la distribución y valores de la finca B están dentro del rango de CC recomendable (2.75-3.25). Por el contrario, la Finca A y C si presentan una cantidad pequeña de animales (dos en Finca A y uno en Finca C) por encima del rango (0.25 puntos) recomendable. De acuerdo con Drackley (2002) una CC 3.50 en novillas prontas es el límite máximo de condición corporal recomendable para no tener vacas obesas al parto, lo cual implica un mayor riesgo para el desarrollo de problemas metabólicos. Además, la Finca A presenta una novilla en CC 2.50; lo cual se considera el límite inferior en las vacas prontas; ya que una CC por debajo implica menor producción de leche y problemas reproductivos (Drackley 2002).

Con respecto al rango recomendado por el Dr.Hueckmann de CC 2.75- 3.25; es un poco más exigente que el rango recomendado en la literatura de CC 3-3.5 (Drackley, 2002); pero es justificable ya que las novillas prontas con CC entre 2.75 y 3.25 tienen menos dificultades durante el parto y mantienen el consumo de materia

seca debido a que, al ser más flacas tienen más apetito postparto que los animales más pesados (Drackley 2002; Hutjens y Aalseth 2005).

La pregunta sería entonces: ¿A qué se debe que la diferencia de rangos de CC entre las novillas de las diferentes fincas? Dejando de lado aspectos (genética, criterios de selección de reemplazos) sobre las cuales siempre va a presentarse una variabilidad entre fincas y que afectan directa e indirectamente este valor; la variable directa evaluada en este estudio es alimentación; en todas las fincas dan dietas diferentes y el manejo de los animales durante la alimentación tiene sus diferencias.

Por otro lado, la literatura recomienda que a los 21d (tres semanas) preparto; la dieta de las novillas cumpla con varios requerimientos: a) 15-16% de proteína cruda (PC) ya que su CMS (consumo de materia seca) disminuye y sus requerimientos de amino ácidos se incrementa para el crecimiento del feto (Drackley 2002); b) el CMS disminuye 10-30% por lo que se busca que coman 10kg de MS 21d preparto (Hutjens y Aalseth 2005); c) dentro de ese CMS la dieta debe de tener un incremento gradual en la densidad de nutrientes para mantener el mismo consumo de nutrientes (PC) a pesar de la ingesta total de alimento (Drackley 2002); d) incrementar el grano en la dieta (2.3-3.6kg) para incrementar el consumo de energía (Hutjens y Aalseth 2005); f) ofrecer 2.7kg de heno al día ya que una adecuada fibra con tamaño de partícula ideal es necesaria para mantener una adecuada función ruminal, prevenir el desplazamiento de abomaso y alcanzar un alto CMS (Drackley 2002; Hutjens y Aalseth 2005); g) remover la sal de la dieta para reducir el edema (Hutjens y Aalseth 2005); y h) raciones altas en almidón (maíz y granos) son adecuadas tres semanas preparto (mayor producción de propionato en rumen, menor movilización de grasas, incrementa el CMS, más digestibilidad de la dieta y fermentación ruminal de los forrajes) pero no durante todo el periodo seco (perjudicial para el rendimiento de la vaca) (Drackley 2002).

Según los datos anteriores, la Finca A por su parte brinda granos (concentrado) en altas cantidades durante todo el periodo seco y aumenta conforme se acerca el momento del parto (4kg/d); lo cual explica porque es de las fincas que posee más

animales en CC mayor a 3.25. También es la única finca que no ofrece ni minerales tipo "topping", maíz o forraje aparte del de pastoreo; lo cual podría tener efectos beneficiarios si se incorporan en la dieta ya que ayudarían a incrementar el CMS y la salud ruminal. En el caso de la Finca C mantienen la misma dieta durante el periodo seco y en el parto; por lo cual brindan tanto alimento, maíz, heno y minerales desde los siete meses de preñez; en este caso se podrían reducir costos si se incorpora el concentrado y el maíz a los 21d parto y se mantiene una dieta no tan energética (sin maíz y alimento) desde el secado hasta los 21d parto; así se podría estandarizar la CC en un rango 2.75- 3.25 y que no sea >3.25. En el caso de la Finca B cumplen con todos los requisitos de dieta, sin embargo; en lugar de dar heno o paca, en esta finca prefieren dar pasto de corta bajo en potasio (Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) viejo) lo cual es muy importante para el balance catión-anión en la dieta; ya que si se baja el contenido de potasio a menos de 1% en la MS ayuda a prevenir las fiebres de leche sin el costo de los suplementos DCAD (diferencia catiónica-aniónica de las dietas) (Hutjens y Aalseth 2005).

Con respecto al manejo; las tres fincas en los 21d parto manejan a las novillas en el mismo grupo que las vacas; sin embargo, en la Finca C y la Finca B hacen distinciones al momento de la alimentación, ya que las colocan en cepos aparte de las vacas. Sin embargo, el pastoreo y los sitios de descanso si lo realizan en conjunto. Las Fincas B y C realizan el entrenamiento previo en la sala de ordeño; por su parte la Finca C lo hace directamente pasando las novillas por la sala de ordeño y aplicándoles el sellador en sala y la Finca B lleva las novillas a comer a la sala de alimentación durante el ordeño de las vacas, para que las novillas se acostumbren al sonido de la máquina de ordeño y a los cepos, sin embargo, el sellador externo del pezón se les aplica en la sala de maternidad durante la alimentación en conjunto con las vacas. Por el contrario, la Finca A maneja a las novillas y vacas prontas en conjunto, sin distinciones o separaciones durante la alimentación; pero igualmente se les aplica el sellador externo de pezón 22d parto mientras comen.

3.2.2 Resultados de las novillas en período de transición, etapa del parto

Las mismas novillas de la evaluación preparto fueron valoradas al momento del parto obteniendo la siguiente información por finca a forma de resumen (Cuadro 9).

Cuadro 9.

Datos generales del manejo al momento del parto en novillas en las diferentes fincas

Parámetro	Finca A	Finca B	Finca C
Cantidad de Novillas Evaluadas	21	14	14
Raza	100% Jersey	14,3% Holstein 85,7% Jersey	100% Jersey
Edad al Parto (meses)	24 (23-27)	25 (27-24)	23 (26-22)
Sexo de la Cría (%)	81% machos 19% hembras	35,7% machos 64,3% hembras	21.4% machos 78.6% hembras
Tipo de Parto (%)	76.2 normales 23.8 asistidos	92.9% normales 7.1% asistidos	92.9% normales 7.1% asistidos
Toma de Reviva®	69.1% Sí 38.1% No	100% Sí	57,1% Sí 42,9% No
Manejo	<p>Al Parto: 20L de Reviva®, se pasan a ordeño de calostro (prueba de calidad de calostro) y se les hace CMT. La alimentación pasa a ser 2 veces/día en galerón de alimentación, entre ordeños.</p> <p>3d postparto: se manda muestra de leche a laboratorio para ver que sea libre de antibiótico y poder echarla al tanque.</p>	<p>Al Parto: 20L (Jersey) y 30L (Holstein) de Reviva®, pasan a ordeño de calostro (calostrímetro) y hacen CMT. Ingresan por primera vez en la sala de ordeño (tipo tándem), un operario les levanta la cola para que no pateen la máquina de ordeño y se acostumbren a la rutina. alimentación pasa a ser 2 veces/día en galerón de alimentación, entre ordeños.</p> <p>3d postparto: se manda muestra de leche a laboratorio para ver que sea libre de ATB y poder echarla al tanque.</p>	<p>Al Parto: 20L de Reviva®, se pasan a ordeño de calostro (prueba de calidad de calostro) y se les hace CMT. La alimentación pasa a ser 2 veces/día en galerón de alimentación, entre ordeños.</p> <p>3d postparto: se manda muestra de leche a laboratorio para ver que sea libre de antibiótico y poder echarla al tanque.</p>

La edad a primer parto (EPP) en las tres fincas es entre 23-25 meses, similar a lo reportado anteriormente, entre 24-26 meses (Cuadro 7). Solamente la Finca C presentó una EPP un mes antes de lo sugerido. Por su parte los sexos de las crías son determinados por el semen utilizados, pero en general fue en Finca A donde la proporción fue mayor de crías machos; mientras que en Finca C y Finca B fue mayor el porcentaje de crías hembras. Con respecto al tipo de parto, en las tres fincas, el mayor porcentaje de partos fue normales; y aquellos que fueron asistidos no presentaron distocia en ninguna de las ocasiones; todas fueron asistencia por precaución ya que venían inseminadas con carne.

La suplementación de Reviva® de forma oral se ofreció en las tres fincas justo después del parto, sin embargo, sólo en Finca B se logró que el 100% de animales se tomara efectivamente el producto. Esto probablemente debido a que los partos se concentran en las mañanas y no en las noches, facilitando brindar el producto justo después de que termina la labor de parto. En las otras dos fincas el porcentaje disminuye debido a que el momento de presentación del producto a la novilla no era el ideal; por ejemplo, si la novilla parió en la madrugada y se le ofreció el Reviva® a las 6am (más de una hora, en promedio) después del parto, ya los animales no se toman el Reviva®.

Con respecto al manejo general de las tres fincas, las novillas al momento del parto tienen manejos bastante similares (Reviva®, CMT, ordeño del calostro, calidad de calostro, dos alimentaciones al día, muestra de leche libre de ATB); sólo que como se había mencionado anteriormente; la Finca C ya tenía un entrenamiento previo de ingreso en la sala de ordeño, por lo que, el paso de los animales al ordeño no es difícil. En el caso de la Finca B si tienen que recurrir a levantarle la cola (gracias a la facilidad de tener una sala de ordeño tipo tándem) a las novillas durante los primeros ordeños para que no pateen las máquinas de ordeño y se acostumbren a la rutina. En la Finca A, igualmente es la primera vez que ingresan en la sala de ordeño, lo que dificulta el proceso un poco, pero después de los primeros ordeños ya los animales se acostumbran a la rutina. Este aspecto de manejo es esencial ya que los animales que experimentan cambios ambientales y sociales abruptos durante el período de

transición pueden exhibir un comportamiento de alimentación indeseable que conduce a trastornos metabólicos (Hutjens y Aalseth 2005).

Otro aspecto importante es que, en las tres fincas, después del parto, las novillas pasan al grupo de "frescas" (alimentación y manejo diferente) en conjunto con las vacas recién paridas, con ciertas diferencias entre fincas, pero serán detalladas en la siguiente etapa del periodo de transición más adelante en el trabajo.

Además, se recolectaron las CC al parto de cada novilla por finca y se graficaron los resultados (Figura 13).

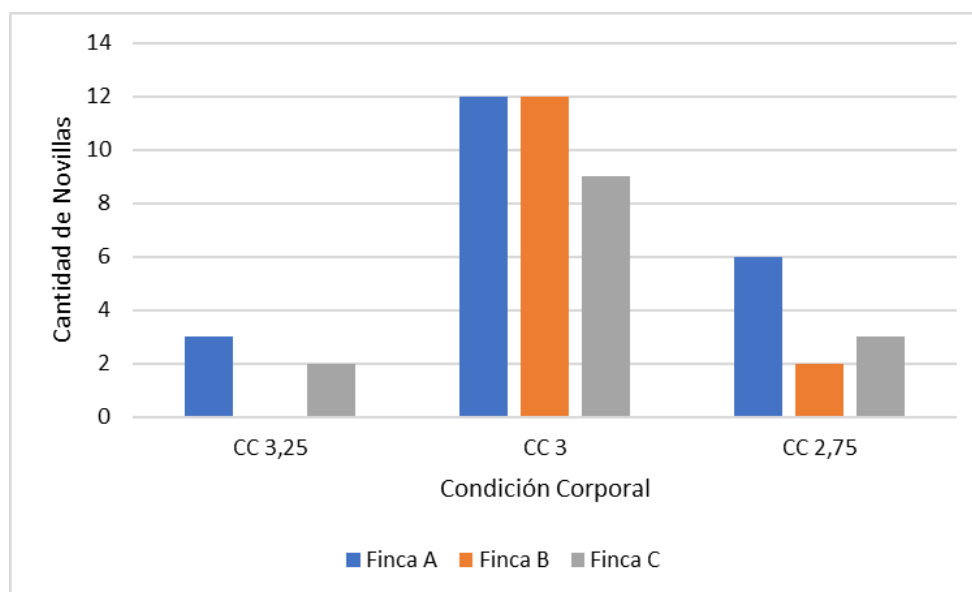


Figura 13.

Condición corporal de las novillas al parto en las fincas A, B y C evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022

Como se observa en la Figura 13 las tres fincas cumplen con las CC ideales al momento del parto de CC 3.25-2.75 (Drackley 2002; Hutjens y Aalseth 2005;); lo que es reflejo de un adecuado manejo de la dieta en el periodo de transición preparto (desde los 21d preparto) hasta el momento del parto. Esto podría ser importante debido a la no presentación de distocias registradas, a pesar de que, muchas de las novillas en las diferentes fincas se encontraban inseminadas con carne; esto se debe

a que al parir con una CC ideal la novilla cuenta con la energía para dar a luz a un ternero en el momento oportuno (Funnell y Hilton 2016) facilitando así el proceso del parto.

3.2.3 Resultados de las novillas en período de transición, etapa postparto

Finalmente, se recolectó los datos un mes posterior al parto de las 49 novillas, según finca (Cuadro 10).

Cuadro 10.

Datos generales del manejo un mes postparto en novillas en las diferentes fincas

Parámetro	Finca A	Finca B	Finca C
Novillas Evaluadas	21	14	14
Raza	100% Jersey	14,3% Holstein 85,7% Jersey	100% Jersey
Intervalo Parto-Celo (días)	46 (34-56)	43 (11-56)	50 días (14-66)
Enfermedades	28,6% enfermas (9,5% con diarrea, 9,5% lesiones de ubre, 4,8% RPT, 4,8% neumonías) 71,4% sanas	50% enfermas (35,7% neumonías con diarrea, 7,15% hipomagnesemias, 7,15% cetosis) 50% sanas	42,9% enfermas (14,3% rencas, 28,6% con mastitis) 57,1% sanas
Alimentación	Frescas (15-22d): 8kg de Predilecta® + 2.5kg citocrom + 4kg de silopaca + 12kg de pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)) Pastoreo entre ordeños (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)) Segunda: 8kg de Predilecta® + 2.5kg citocrom + 4kg de silopaca + 12kg de pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)) Alimentación 2 veces/día y pastoreo entre ordeños (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>))	Frescas (15d): citocrom 2kg, maíz ½ kg, soya ½ kg, Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>) de corta 4kg, Apolo 16 ® 4kg, 140g Stella®, 80g Aci-buf®, melaza como topping >15d postparto: 2kg citocrom, 1kg maíz, 4kg pasto de corta (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)), 2kg heno, 140g Stella®, 80g Aci-buf®, Apolo 16 ® (según la producción, máx 7kg al día, se les sube ½ kg por semana hasta el máx), melaza como topping Alimentación 2 veces/día y pastoreo entre ordeños (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>))	Frescas (15-22d): 8kg de Apolo 16®+ Pecutrin Plus Advanced ® 60g+ sal 60g + 4kg heno, melaza como topping Primerizas con >20L producción: 8kg de Apolo 16® (↑ según producción de leche) + 60g pecutrin plus advanced ® + 60g sal + 4kg heno, melaza como topping Alimentación 2 veces/día y pastoreo entre ordeños (Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>))
Manejo	El grupo de frescas es en conjunto de novillas y vacas recién paridas. Se ingresan al galerón de alimentación dos veces al día previo a cada ordeño. La leche no se agrega al tanque hasta que sale negativa en antibiótico. Se quedan en este grupo 15-22d; y cuando dan >20L de leche pasan a segunda (con alimentación de segunda). Segunda si es un grupo de vacas de <3 partos.	Manejo en conjunto con el grupo de ordeño (vacas y novillas frescas y no frescas), pastorean en los mismos apartos y entran a alimentación juntas; sin embargo, se encean aparte de las vacas, para evitar el robo de alimento. También se alimentan previo a cada ordeño 2 veces/ día, pero con dietas diferentes. La leche se hecha al tanque hasta que sale negativa en antibiótico.	Manejo en conjunto con el grupo de ordeño (vacas y novillas frescas y no frescas), pastorean en los mismos apartos y entran a alimentación juntas. Se ingresan al galerón de alimentación dos veces al día previo a cada ordeño (ordeños cada 12 horas). La leche no se agrega al tanque hasta salir negativa en antibiótico. Se quedan en este grupo 15-22d; y cuando dan >20L de leche pasan a consumir más alimento.

El intervalo entre parto – celo promedio observado (Cuadro 10) fue superior al promedio ideal sugerido (35 días), sin embargo, en la Finca B su promedio está dentro del rango (21-45 días) recomendado (anteriormente mencionado en el Cuadro 7) y la Finca A cercano al límite superior. Sin embargo, la Finca C excede el promedio ideal por 15 días; lo cual muy posiblemente sea debido a una combinación de diferentes factores como edad al primer parto, condición corporal y la dieta; ya que usualmente las novillas que paren a los 22.5 meses (23 meses en el caso de Finca C) en realidad están listas para parir a los 24 meses; lo cual provoca que las novillas estén pariendo demasiado jóvenes en relación a su madurez física, ocasionando una mayor incidencia de problemas de transición debido a que, necesitan continuar canalizando los recursos nutricionales y metabólicos hacia el crecimiento versus la producción de leche (Hanson, 2020). Las novillas con edad de primer parto a los 24 meses con respecto a 22.5 meses, reportan 3.2kg más de leche (animal/día) en sus primeras lactancias y una mejora del 20% en la tasa de concepción de las vaquillas (Hanson, 2020).

Seguidamente tenemos la incidencia de enfermedades; las cuales son mayores en la Finca B (50%) y la Finca C (42.9%). En el caso de la Finca C tenemos un 28.6% de novillas con mastitis, las cuales todas las reportaron al momento del parto; lo cual se podría correlacionar con el 64.3% de novillas a las cuales no se les aplicó la terapia de secado previo al parto (anteriormente mencionado en el cuadro 8), insinuando la posible gran importancia de este paso en el manejo de las novillas en transición, ya que la infusión intramamaria de antibiótico preparto es un efectivo procedimiento para la eliminación de infecciones durante la gestación tardía y para reducir la prevalencia de mastitis en novillas en la lactancia temprana (Hutjens y Aalseth 2005). Efectividad que posiblemente se refleja con las otras dos fincas donde el 100% de novillas recibieron terapia de secado y hubo 0% de mastitis postparto. Por su parte, el 14.3% de renqueras en esta finca tiene su posible justificación debido a las condiciones de la misma, ya que es un terreno muy inclinado y además por el sistema de pastoreo intensivo los animales deben caminar en ocasiones hasta 4km al día sobre caminos rocosos e inclinados, lo cual representa una posible causa del aumento del desgaste de las pezuñas; ya que las aglomeraciones o la prisa del ganado colaboran al desgaste

debido a la torsión y el giro sobre superficies ásperas y abrasivas del suelo (Shearer et al. 2005).

En el caso de la Finca B, la misma presenta un 50% de enfermedades; de las cuales un 35.7% corresponden a resfriados con diarrea; esto se debe posiblemente a que en la zona hubo un par de semanas (1-3-22 al 25-3-22) en las cuales aumentó la incidencia de lluvias y esto generó el rebrote de pastos muy tiernos, lo cual pudo haber impactado a través de la dieta en la salud de los animales colaborando a la aparición de tormentas de cuadros de diarrea con resfriado en todo el hato (no solo en las novillas). Posiblemente esta sea una de las razones que justifica el 9.5% de diarreas en las novillas de la Finca A. En tanto al porcentaje de hipomagnesemias y cetosis (7.15% c/u); se corrobora que fueron dos novillas con elevados niveles de producción (>20L de leche a partir de la 3er semana postparto); la de la cetosis presentó el cuadro 12días postparto y la hipomagnesemia 40días postparto. La cetosis posiblemente se ocasionó por una a la alta producción de leche y consumo marginal de materia seca (CC 2.75) (Hutjens y Aalseth 2005). El caso de la hipomagnesemia es esperable en novillas con altos niveles de producción, ya que tienen menos probabilidades de desarrollar fiebre de la leche como tal, pero la hipocalcemia e hipomagnesemia a menudo pueden ocurrir sin llegar a ser severas (Hutjens y Aalseth 2005). Ambos casos son probablemente prevenibles mediante la dieta.

En el caso de la Finca A se reportó una baja incidencia de enfermedades (28.6%), del cual un 9.5% diarreas y 4.8% resfriados, como se explicó anteriormente se cree que posiblemente están relacionados a cambios climáticos (1-3-22 al 25-3-22) que provocan alteraciones en las dietas de los animales y podrían terminar afectado la salud del hato en general. Las lesiones de ubre (9.5%) son casos aislados debido a laceraciones y no a mastitis en sí; y 4.8% de RPT es debido a que la finca presenta una alta prevalencia, ya que el pasto de corta lo traen de una finca donde hay restos de metales en el potrero, y estos restos terminan en el retículo de los animales al ingerir la TMR.

Con respecto a la alimentación y manejo; los cuales van de la mano, indican que el manejo es muy similar en las tres fincas a partir del momento en que las vacas pasan al grupo de frescas (0-15 días postparto) y en general en las vacas de ordeño (a pesar de que cada finca tiene sus diferentes grupos de ordeño y dietas correspondientes). En general el manejo de las frescas ubica tanto las vacas como las novillas postparto en un mismo grupo, van a pastoreo en conjunto dos veces al día entre ordeños, así como ingresan a los galerones de alimentación en conjunto; a excepción de la Finca B donde encean a las novillas frescas separadas de las vacas frescas, en las otras fincas no hacen distinción entre estos "subgrupos" ni si quiera durante los periodos dentro del galerón de alimentación. Por otra parte, las dietas si difieren entre las diferentes fincas; pero todas manejan la dieta de "frescas" y a partir de los 15d cambian ya a dieta correspondiente al grupo de ordeño que tengan designado por finca.

Los puntos más importantes entre los que difieren las dietas de frescas en las tres fincas son respecto a los siguientes ingredientes: alimento, citocrom, minerales, maíz, soya y fibra (pasto de corta o silopaca). En el caso del alimento, Finca B da la mitad de ración con respecto a las otras fincas; pero es la única en la que se les da soya y maíz a las novillas frescas. Esto ocurre porque las novillas en lactancia temprana deben recibir todos los nutrientes necesarios, como energía (1.62 Mcal NEL/kg MS) y proteína (>16%), para para ayudar al animal a producir leche y permitirle alcanzar la máxima producción (Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, National Research Council, 2001; Drackley, 2002; SNV, 2017). Es por ello por lo que, en la Finca B, al Apolo 16® (16% PC) se le agrega ½ kg de soya para alcanzar un 18% de PC y se agrega ½ kg de maíz para favorecer la fuente de almidón (energía) y colaborar con la adaptación del rumen a la dieta, cumpliendo así con los requerimientos nutricionales de este grupo fisiológico (Drackley 2002).

El otro punto importante es con respecto a la suplementación de forrajes en las diferentes fincas; por su parte la Finca B y la Finca A dan forraje de buena calidad (pasto de corta, principalmente Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)), aunque por parte

de la Finca A dan 8kg más de pasto de corta y además dan 4kg más de silopaca. Esta es una de las posibles razones por las cuales probablemente durante el aumento de precipitaciones hubo menos diarreas en las novillas de esta finca, ya que su proceder fue disminuir la cantidad de pasto de corta y aumentar la porción de silopaca para reducir la humedad en la dieta sin baja la MS en total. Por el contrario, en Finca C no se da pasto de corta y solo se ofrece heno. Los forrajes de buena calidad son elementales en esta etapa, ya que con un elevado consumo de forraje de alta calidad se pueden obtener 8-10 litros de leche por día mientras que sólo 2-3 litros por día si se ofrece heno y paja de mala calidad (SNV 2017).

El incremento gradual del grano y proteína (0.2-0.45kg/ día) es importante para evitar acidosis ruminal y problemas metabólicos (Hutjens y Aalseth 2002); de acuerdo con el Cuadro 8 y 10 mencionados anteriormente, sólo en la Finca B se pasa gradualmente al incremento de concentrado en la dieta, de 3kg a 4kg, mientras que en la Finca A pasan a ofrecer el doble de concentrado y en la Finca C dan 5kg más de concentrado de golpe. Este tipo de manejo en dieta puede llegar a ser perjudicial en la salud de las novillas, por lo que es importante mantenerlo bajo vigilancia.

Finalmente vamos a analizar los resultados de CC (condición corporal), CCS (Conteo de células somáticas) y producción de leche (Kg leche/ día) por finca durante las cuatro semanas postparto de las novillas.

En la Figura 14, se observa la distribución de las novillas según condición corporal de la Finca A durante las primeras cuatro semanas de lactancia.

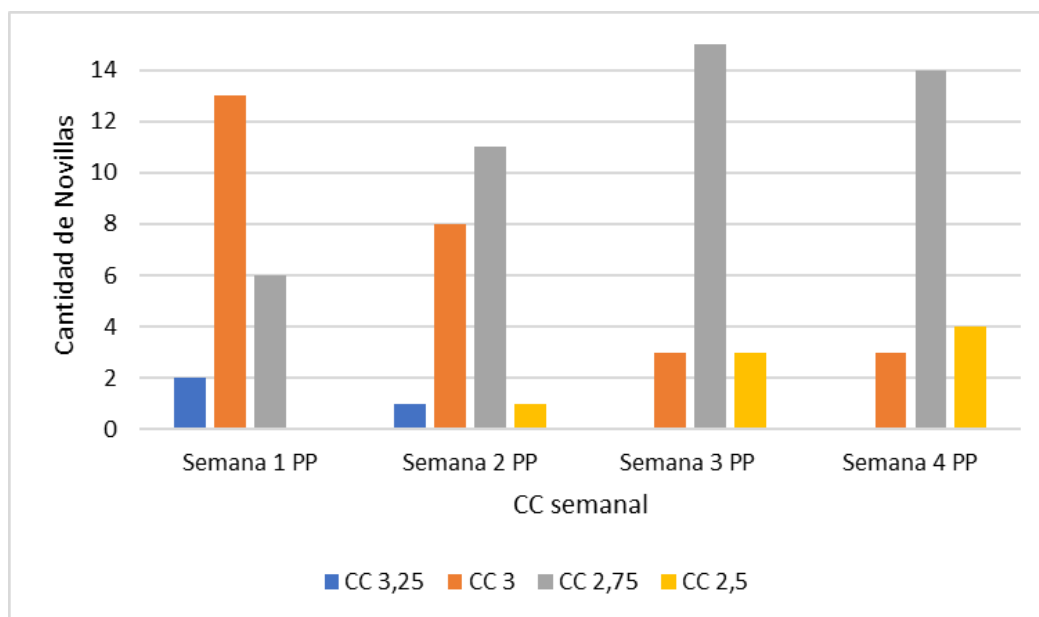


Figura 14.

Condición corporal de novillas postparto semanalmente en la Finca A evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022

La Figura 14 refleja que cuando se compara la semana 1PP versus la semana 4PP, se ve que las vacas con CC 3.25 pasan de $n=2$ a $n=0$; las de CC 2.50 pasan de $n=0$ a $n=4$; y la CC de 2.75 pasa de seis novillas a 14 (correspondientemente). Sin embargo, ninguna de las novillas pierde más de un punto de CC en el primer mes postparto, que es lo ideal, lo cual implica que posiblemente el consumo y la alimentación están supliendo los requerimientos nutricionales de las novillas frescas (Hutjens y Aalseth 2005).

En el caso de la Finca B (Figura 15) en la semana 1PP había $n=13$ novillas con CC 3 y $n=1$ con CC 2.75, mientras que en la semana 4PP solo había $n=1$ con CC3; $n=12$ con CC2.75 y $n=1$ con CC 2.50.

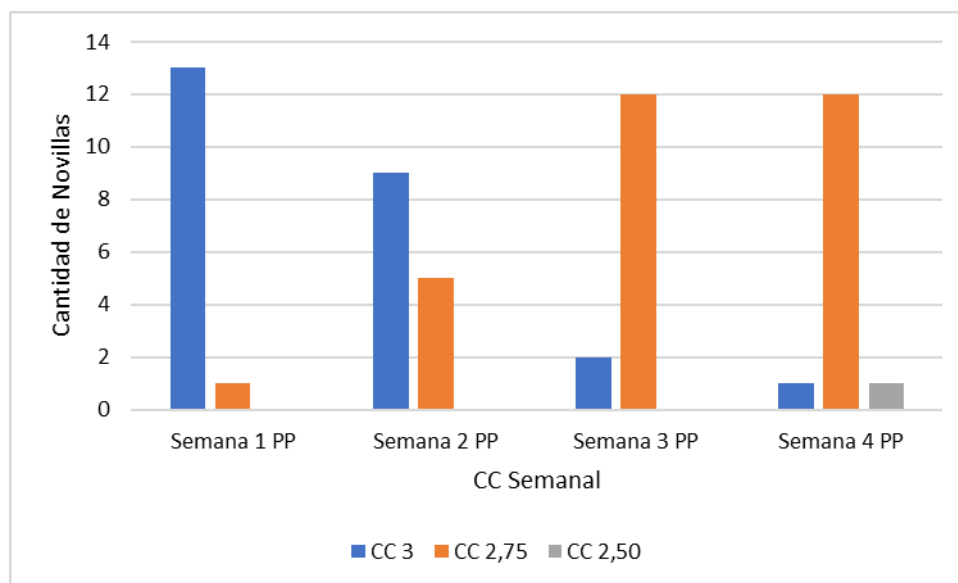


Figura 15.

Condición corporal de novillas postparto semanalmente en la Finca B evaluadas del 3 de enero al 1 de abril del 2022

Igual que las otras dos fincas, no hubo una pérdida de más de un punto en CC; pero es importante rescatar que en esta finca sólo se reportó una novilla con CC2.50 para la semana cuatro y la mayoría de las novillas para este momento mantenían una CC 2.75, la cual es la CC ideal que se busca al momento del parto (Hutjens y Aalseth 2005). Lo cual es reflejo de un buen manejo de rutina y alimentación para este grupo de animales. Aspectos que favorecen a esta finca con respecto a las otras dos; es que además de que las dietas son diferentes como se mencionó anteriormente, también presenta una rutina de manejo distinta donde si se hace un "subgrupo de novillas frescas" que se alimentan separadas del resto de vacas frescas. Esta práctica posiblemente permite que las novillas incrementen su CMS (2kg/día/novilla), coman con más frecuencia y pasen mayor parte del tiempo descansando (Hutjens y Aalseth, 2005); lo cual podría estar beneficiando la salud de las novillas viéndose, en conjunto con la buena alimentación, reflejado en las CC reportadas por esta finca.

Por otra parte, la Finca C presentó la siguiente distribución según condición corporal (Figura 16).

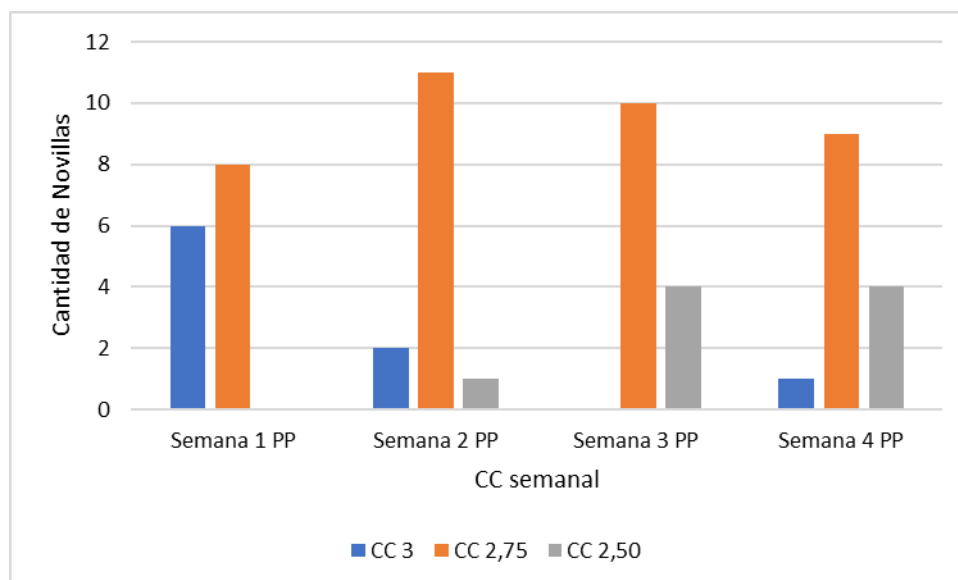


Figura 16.

Condición corporal de novillas postparto semanalmente en la Finca C del 3 de enero al 1 de abril del 2022

Como se observa (Figura 16), las novillas en semana 1PP respecto a semana 4PP, pasan de tener CC3 n=6 a solo n=1; había n=8 con CC2.75 y al final n=9; y pasan de n=0 con CC 2.50 a n=4 a las cuatro semanas PP. A pesar de que hay un cambio general en el grupo a pasar de CC3 a CC2.5; sigue siendo aceptable ya que no pierden más de un punto de CC en el primer mes postparto (Hutjens y Aalseth2005).

Además, se analizaron las producciones semanales de kg de leche por novilla al día; y se graficaron por finca (Figura 17).

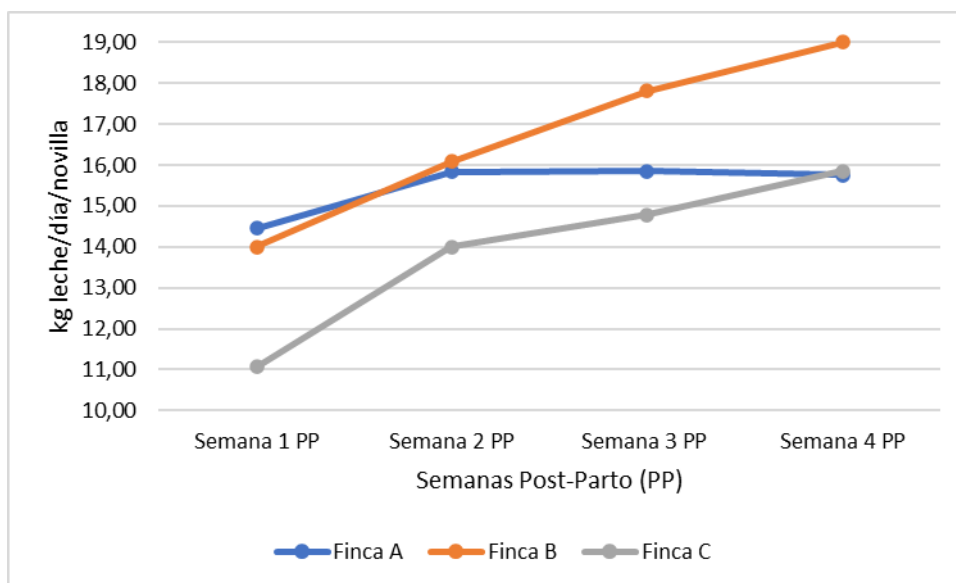


Figura 17.

Producción (kg leche/día/novilla) semanal en las fincas A, B y C del 3 de enero al 1 de abril del 2022

Si se analiza la información de la Figura 17, podemos ver que tanto la Finca C como la Finca B tienen una tendencia de producción exponencial conforme avanza la lactancia; y hay un incremento en producción de 5kg en la Finca B y 4.79kg en la Finca C. Por su parte la Finca A solo incrementa su producción en 1.13kg en un mes; esto posiblemente puede ser causado principalmente por la dieta; ya que en efecto la Finca A si es la finca con mayor producción en la semana 1PP; pero no logra incrementar gradualmente la producción, sino que se mantiene prácticamente en una meseta por el resto del mes. Una de las razones puede ser que como vimos anteriormente, en esta finca dan desde el comienzo el doble de alimento (8kg) lo cual puede propiciar una elevada producción desde el comienzo de la lactancia, pero a su vez reta el metabolismo de las novillas, convirtiendo esta etapa de cambios abruptos en un proceso aún más exigente metabólicamente para las novillas, reflejado a su vez en un 19% de animales con CC 2.50 en la semana 4PP.

Por otra parte, la producción general durante todo el mes de la Finca C, fue la que reportó valores inferiores con respecto a las otras dos fincas, en especial durante

la semana 1PP (3.07kg menos respecto a la Finca B y 3.38kg respecto a la Finca A), lo cual puede ser debido al consumo de forrajes de buena calidad; ya que como se mencionó anteriormente los animales que consumen heno o paja de baja calidad producen hasta 6-7 litros menos de leche que los que ingieren forrajes de calidad (SNV, 2017).

En general la finca con una tendencia exponencial que más se asemeja a lo que se busca en la literatura es la Finca B, y esto se podría correlacionar con el manejo y alimentación que se les da a las novillas frescas en esos primeros 15 días postparto. También es importante recordar que la producción de leche va a depender de múltiples factores como la raza, genética, epigenética, entre otros; y en este trabajo solo se relaciona con dieta y manejo específicamente.

Por último, se recuperan los datos de conteo de células somáticas de la Finca B y Finca C ya que en la Finca A se hace imposible debido a que este servicio lo presta el laboratorio de la Cooperativa Dos Pinos; y como ellos entregan a Sigma, no fue posible recolectar los datos para esta parte de la evaluación. De igual forma se presentarán los datos de las otras dos fincas.

Como se puede observar a continuación en la Figura 18, el promedio de CCS a los tres días PP en la Finca C es de 1.279.000 células/ml, lo cual implica una disminución en la producción de leche de más de 8.4kg leche en la primera semana de lactancia (Sánchez y Elizondo 2010).

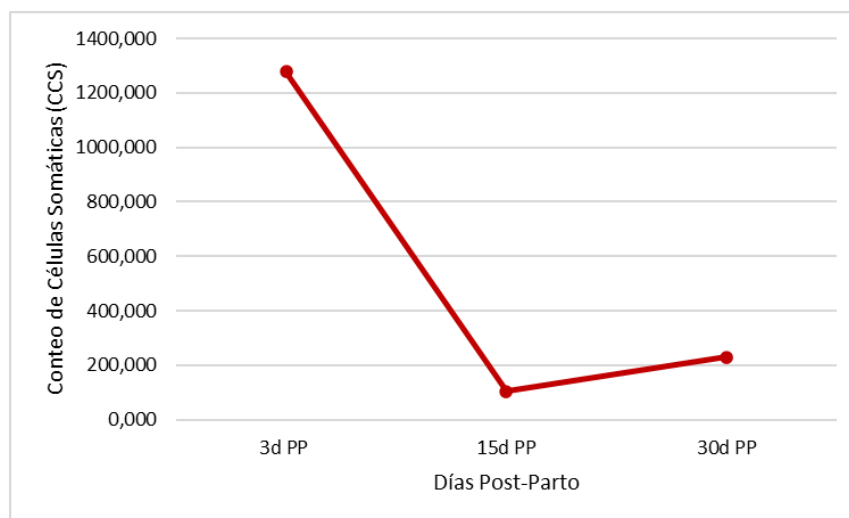


Figura 18.

Conteo de células somáticas en tres momentos diferentes del postparto de las novillas en la Finca C, del 3 de enero al 1 de abril del 2022.

Estos elevados CCS se deben posiblemente a la alta incidencia de mastitis (28.6%) en novillas al parto en esta finca; y el problema es que hay un efecto de incremento del CCS debido al aumento en la afección por mastitis (Sánchez y Elizondo 2010). El problema de este elevado CCS es que provoca una reducción en el pago de la leche, perdiendo no solo en cantidad de leche producida, sino también disminuyendo las ganancias de la producción. Lo mejor en este caso es evitar echar la leche al tanque para evitar los ajustes económicos al precio de la leche por CCS, y aplicar correctamente la terapia de secado a las novillas previo al parto.

Se ha estimado que una novilla, con CCS de 500.000 células/ mL, medido a los diez días de lactancia, puede producir hasta 119 kg menos de leche, durante la primera lactancia, que una novilla con 50.000 células/mL (Sánchez y Elizondo 2010). Utilizando la tabla diseñada por Sánchez y Elizondo (2010), se calcula que una novilla de primer parto en Finca C, con CCS de >1.000.000 semana 1PP, CCS de 100.000 semana 2PP y CCS 200.000 semana 3-4PP, estaría dejando de producir 19 kg ($7 \times 1.2 + 7 \times 0.5 + 14 \times 0.5 = 18.9$) en su primer mes de lactancia. Esto multiplicado por las 14 novillas del estudio, se obtiene una pérdida de 266kg en el primer mes de lactancia en las

novillas de la finca, lo cual indica que posiblemente haya que evaluar el manejo de las novillas preparto y verificar la aplicación del secado a todos los animales en el tiempo correspondiente.

En el caso de la Finca B, como lo muestra la Figura 19, el CCS se mantiene <250.000 células/ml incluso a los tres días postparto, lo cual es indicador de una buena salud de ubre en este grupo de animales y representa la pérdida de sólo 0.7kg de leche en la primera semana de lactancia (229.000 células/ml).

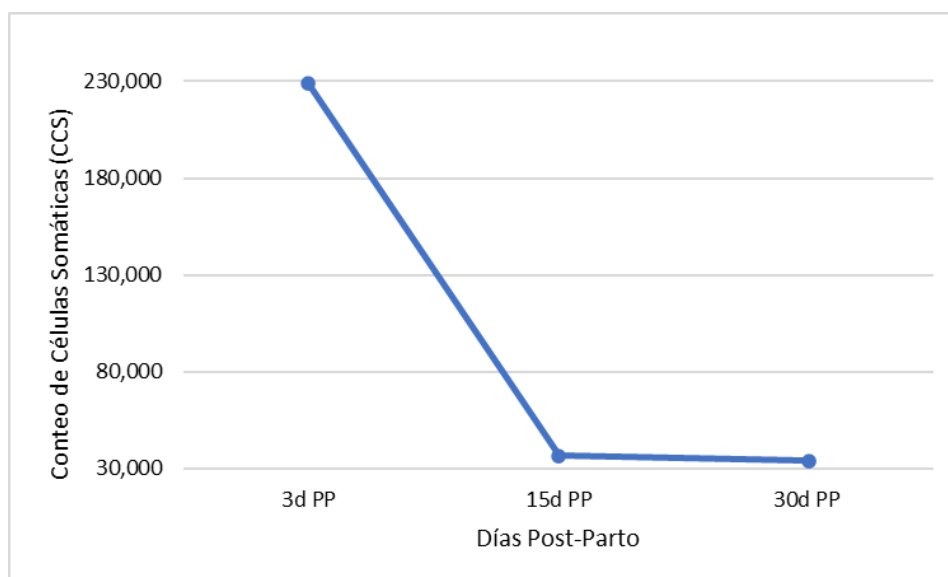


Figura 19.

Conteo de células somáticas en tres fechas diferentes de las novillas postparto (PP) en la Finca B del 3 de enero al 1 de abril del 2022

Lo ideal es que, a los 3d de lactancia, las novillas con >200.000 células/ml sean <10% (Green 2012), y en el caso de Finca B fue un 42.8% pero sin incidencia de mastitis; además para los 15 y 30d de lactancia se mantuvo inferior a 37.000 células/ml lo cual es excelente, ya que en general se considera que una ubre sana presenta CCS inferiores a 100.000 células/ml en novillas (Sánchez y Elizondo 2010). Además, hay que considerar en esta finca en especial, ya que no hay incidencia de mastitis, que posiblemente en algunos casos se hizo una toma inadecuada de muestra que pudiera alterar los CCS; por ejemplo, que se tomara la muestra de leche sin antes revolver la

leche en la cantina de acero inoxidable donde se encontraba el total (kg) del ordeño de la vaca.

4. CONCLUSIONES

- 1) El manejo de los animales en el periodo de transición, y con especial énfasis el de las novillas, debe de abarcar aspectos importantes sobre el comportamiento normal del animal (jerarquías, dominancias, segregación, estrés, rutinas), y aspectos de manejo como alimentación, terapias de secado y condición corporal; de forma que la novilla pase por los cambios fisiológicos que conlleva el parto y la primer lactancia optimizando su desempeño productivo y reproductivo.
- 2) En esta práctica se logró desarrollar habilidades prácticas para diagnóstico y tratamiento de diferentes etiologías en lecherías; además de identificar las causas de dichas enfermedades e instauración de protocolos de prevención (profilaxis y metafilaxis) para evitar futuros casos.
- 3) Asimismo, se expandieron los conocimientos prácticos en el campo de la cirugía, ya que se participa en diferentes operaciones que inusualmente se presentan en las lecherías asesoradas por el Dr. Frank Hueckmann; como lo fueron castraciones, cesáreas y descornes estéticos.
- 4) Se adquirió, además, conocimiento de las actividades rutinarias que se realizan en una lechería, y además se realizó el análisis de datos en los diferentes sistemas de registro, lo cual en conjunto ayudó a reforzar la toma de decisiones técnicas asertivas en un sistema productivo; determinando así las debilidades y puntos de mejora para establecer metas y soluciones realistas y aplicables para una finca en específico.

5. RECOMENDACIONES

- A estudiantes interesados en el manejo de las novillas en el período de transición, tomar en cuenta parámetros de crianza de terneras en un futuro trabajo, donde se evalúe el manejo de las terneras desde el nacimiento hasta el momento en que las novillas presentan preñez confirmada; de forma que se pueda comparar con los resultados de este trabajo y corroborar que el manejo desde terneras repercute en el desempeño de las novillas en su primera lactancia.
- A los estudiantes de medicina veterinaria interesados en Salud de Hato, poner énfasis en la importancia de aplicar de forma práctica los protocolos que se diseñan como parte de los programas de salud de hato, y que aprovechen al máximo la parte teórica aplicada de forma práctica durante las giras a campo; para que aprendan a darles seguimiento y verificación a los protocolos.
- A los estudiantes interesados en realizar prácticas dirigidas o pasantías en campo y fincas; tratar de realizarlas por periodos más extensos de tiempo y visitar diferentes fincas, para participar en la mayor cantidad de casos posibles y aprender de las realidades de los diferentes sistemas productivos. También recordar que, en el campo laboral, uno siempre se topa con personas que tienen un acúmulo significativo de años de experiencia y por lo tanto, mucho conocimiento adquirido por compartir; y uno como profesional debe de tener la humildad para escuchar y aprender de ellos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [SEMEX] Genetics for Life. [Internet]. 2003. Manual para la cría efectiva de novillas. Costa Rica. [citado el 5 de mayo del 2022]. Disponible en: http://www.semex.com/downloads/di/es/content_file_244_0.pdf
- [SNV] SNV Ethiopia. [Internet]. 2017. Dairy Cattle Feeding and Nutrition management. Etiopía. [citado el 5 de mayo del 2022]. Disponible en: https://snv.org/cms/sites/default/files/explore/download/dairy_cattle_feeding_and_nutrition_management_training_manual_and_guideline_0.pdf
- Araúz E, De Armas R, Araúz E, Grajales J. 2014. Principales Indicadores del Patrón Reproductivo y Lactacional en la Vaca Lechera e Importancia del Manejo Preventivo en el Trópico [Internet]. [citado el 28 de abril del 2022]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/principales-indicadores-patron-reproductivo-t31655.HT@m>
- Barłowska J, Litwińczuk Z, Brodziak A, Król J. 2013. Somatic Cell Count As The Factor Conditioning Productivity Of Various Breeds Of Cows And Technological Suitability Of Milk. In: Hernandez C, editor. Dairy Cows Reproduction, Nutritional Management and Diseases. New York: Nova Science Publishers. p. 91-126.
- Carranza M, Castillo G, Murillo J, Hueckmann F, Romero J. 2013. Edad al primer parto en vacas Holstein de lechería especializada en Costa Rica. Agro Costarric. 24 (2): 233-243.
- Castillo G, Leitón B, Hueckmann-Voss F, Romero J. 2019. Factores que afectan la producción en primera lactancia de vacas lecheras de Costa Rica. Agronomía Mesoamericana [Internet]. [Citado el 30 de agosto del 2021]; 30 (1) 209-227. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v30n01_209.pdf
- Castillo G, Salazar M, Murillo J, Hueckmann F, Romero J. 2015. Efecto de la edad al primer parto sobre parámetros reproductivos en la primera lactancia de vacas Holstein y Jersey de Costa Rica. Ciencias Veterinarias. 33 (1): 33-45.

- Castillo G, Vargas B, Hueckmann F, Romero J. 2019. Factores del animal y el manejo predestete que afectan la edad al primer parto en hatos de lechería especializada de Costa Rica. *Agro Costarric.* 43 (2): 9-24.
- Chester-Jones H, Heins B, Ziegler D, Schimek D, Schuling S, Ziegler B, Ondarza M, Sniffen C, Broadwater N. 2017. Relationships between early-life growth, intake, and birth season with first-lactation performance of Holstein dairy cows. *Journal Dairy Science* [Internet]. [citado el 6 de setiembre del 2021]; 100:1–8. Disponible en: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12229>
- Coto A. 2019. Séctor Lácteo Costarricense; Desafíos y Oportunidades. En: Congreso Nacional Lechero 2019 de la Cámara Nacional de Productores de Leche; 1 nov 2019; Costa Rica. [Internet]. [citado el 10 de agosto del 2021],. Disponible en: <http://proleche.com/wp-content/uploads/2019/11/1.-Alvaro-Coto-Keith-Sector-L%C3%A1cteo-Costarricense.-Desaf%C3%ADos-y-oportunidades.pdf>
- Drackley J. 2002. Transition cow management and periparturient metabolic disorders. In: *Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine. Actas de un simposio celebrado en el XXII Congreso Mundial de Buiatría; 2002 Agt. 18-23; Hannover, Alemania: Klinik für Rinderkrankheiten.* p. 224-235
- Elizondo A. 2015. La crianza de terneras: Pilar de la eficiencia en las fincas lecheras. *Horizonte Lechero* [Internet]. [Citado el 27 de julio del 2021]; 1 (6) 18-21. Disponible en: https://eeavm.ucr.ac.cr/Documentos/ARTICULOS_PUBLICADOS/2015/209.pdf
- Elizondo J. 2012. Alimentación de reemplazos de lechería. *Ventana Lechera* [Internet]. [citado el 28 de abril del 2022]. (20): 42-53. Disponible en https://eeavm.ucr.ac.cr/Documentos/ARTICULOS_PUBLICADOS/2012/172.pdf
- Farm-O-San [Internet]. 2022. [citado el 28 de abril del 2022]. Disponible en: <https://www.agriexpo.online/es/prod/farm-o-san/product-184773->

[83849.HT@ml#:~:text=Granja%2DO%2DSan%20Reviva%20es,p%C3%A9rdida%20mineral%20en%20la%20vaca.](https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.01.016)

- Funnell B, Hilton M. 2016. Management and Prevention of Dystocia. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* [Internet]. [citado el 26 de abril del 2022]; 32(2), 511–522. Disponible en: [HT@tps://sci-hub.se/10.1016/j.cvfa.2016.01.016](https://sci-hub.se/10.1016/j.cvfa.2016.01.016) doi:10.1016/j.cvfa.2016.01.016
- Gan J. 2016. Body Condition Scoring (BCS) With Dairy Cattle [Internet]. [citado el 28 de abril del 2022]. Disponible en: <https://www.influxlipids.com/post/2016/12/08/body-condition-scoring-with-dairy-cattle>
- Gasque R. 2008. Enciclopedia bovina. 1 ed. México (DF): Universidad Nacional Autónoma de México. 438p.
- Green M. 2012. Dairy herd health. Londres (UK): CAB International. 312pp.
- Grigera J, Bargo F. 2005. Evaluación Del Estado Corporal En Vacas Lecheras. El Sitio de Producción Animal [Internet]. [citado el 26 de abril del 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/45-cc_lecheras.pdf
- Hanson M. 2020. Early Breeding of Heifers May be Weighing You Down. *Dairy Herd Management* [Internet]. [citado el 28 de abril del 2022]. Disponible en: <https://www.dairyherd.com/news/education/early-breeding-heifers-may-be-weighing-you-down>
- Heinrichs A, Heinrichs B. 2011. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. *Journal Dairy Science* [Internet]. [citado el 6 de setiembre del 2021]; 94:336–341. Disponible en: doi:10.3168/jds.2010-3170
- Hernández J, Bedolla J. 2008. Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria* [Internet].

- [citado el 28 de abril del 2022]. 9 (9): 1-34. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617329004.pdf>
- Hultgren J, Svensson C, Pehrsson M. 2011. Breeding conditions and lifetime milk income in Swedish dairy cows. *Livest. Sci* [Internet]. [Citado el 27 de julio del 2021]; 137:108-115. Disponible en doi:10.1016/j.livsci.2010.10.005
- Hutjens M, Aalseth E. 2005. *Caring for transition cows*. Estados Unidos: Hoard's Dairyman. 64p.
- Iraira S, y Canto F. 2014. Bienestar animal en crianza de terneros de lechería. [Internet]. Chile: Consorcio Lechero. [Citado el 27 de julio del 2021]. Disponible en: <https://consorciolechero.cl/chile/documentos/Crianza-de-terneros-en-lecheria.pdf>
- Jiménez E. 2021. Pasantía con el Dr. Frank Hueckmann Voss, en Fincas Lecheras en las localidades de Poasito, Los Cartagos y Vara Blanca de Costa Rica, con énfasis en Reproducción y Salud Podal. Costa Rica: Pasantía (Licenciatura). Universidad Nacional.
- Johnson S, Funston R. 2013. Postbreeding Heifer Management. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* [Internet]. [citado el 26 de abril del 2022]; 29(3), 627–641. Disponible en: [HT@tps://sci-hub.se/10.1016/j.cvfa.2013.07.002](https://sci-hub.se/10.1016/j.cvfa.2013.07.002) doi:10.1016/j.cvfa.2013.07.002
- Jones C, Heinrichs J. 2006. *Calf Care*. Estados Unidos: Hoard's Dairyman. 72p.
- Kertz A, Hill T, Quigley J, Heinrichs A, Linn J, Drackley J. 2017. A 100-Year Review: Calf nutrition and management. *Journal Dairy Science* [Internet]. [citado el 6 de setiembre del 2021]; 100:10151–10172. Disponible en: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13062>
- Lanuza F. 2006. Crianza de terneros y reemplazos de lechería. [Internet]. Osorno: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. [Citado el 18 de agosto del 2021]; 148. Disponible

en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/106-crianza.pdf

Laven R, Lawrence K. 2008. Efficacy of blanket treatment of cows and heifers with an internal Teat-Seal®ant in reducing the risk of mastitis in dairy cattle calving on pasture. New Zealand Veterinary Journal [Internet]. [citado el 26 de abril del 2022]; 56(4), 171–175. Disponible en: <https://scihub.se/10.1080/00480169.2008.36830> doi:10.1080/00480169.2008.36830

Noordhuizen J. 2012. Dairy Herd Health and Management. Inglaterra: CONTEXT. 472 p.

Noordhuizen J. 2014. Nutrition management to improve metabolic health and reproduction of dairy cows. En: 46ª Conferencia sobre alimentación de la Universidad de Nottingham, Nottingham, Reino Unido; 24 de junio de 2014.

Proleche [Internet]. 2020. Costa Rica: Cámara Nacional de Productores de Leche; [citado el 10 de setiembre del 2021]. Disponible en: <http://proleche.com/comercio-internacional/>

Rendón A. 2016. Terneras de remplazo en la lechería La Salle Dairy ubicada en California Estados Unidos. [Internet]. California (EUA): Corporación Universitaria la Sallista. [Citado del 7 de agosto del 2021]. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1916/1/Terneras_reemplazo_lecheria_LaSalleDairy_California.pdf

Sánchez J, Elizondo J. 2010. Interpretación y uso del conteo de células somáticas en la leche. ECAG Informa [Internet]. [citado el 2 de mayo del 2022]; (54): 48-50.

Scothorn D. 2021 feb 24. A new approach to managing transition dairy heifers. Progressive Dairy [Internet]. [Citado el 30 de agosto del 2021]. Disponible en: <https://www.progressivedairy.com/topics/herd-health/a-new-approach-to-managing-transition-dairy-heifers>

- Sepúlveda P, Wittwer F. 2017. Período de transición: Importancia en la salud y bienestar de vacas lecheras. [Internet]. Chile: Consorcio Lechero; [citado el 27 de julio del 2021]. Disponible en: <https://www.consorcirolechero.cl/industria-lactea/wp-content/uploads/2017/11/periodo-de-transicion.pdf>
- Shearer J, Amstel S, Gonzalez A. 2005. Manual of Foot Care in Cattle. Estados Unidos: Hoard's Dairyman. 71p.
- Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, National Research Council (Estados Unidos). 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Washington DC (EEUU): National Academy Press. 381p.
- Valerio M. 2020. Consumo de leche se ha mantenido constante en los ticos durante tiempos de Covid-19. Sinart Costa Rica Medios [Internet]. [citado del 6 de setiembre del 2021]. Disponible en: <https://costoricamedios.cr/2020/06/02/consumo-de-leche-se-ha-mantenido-constante-en-los-ticos-durante-tiempos-de-covid-19/>
- Viguera B, Walter W, Morales M. 2018. Ficha técnica para sistemas productivos con ganado bovino. [Internet]. Costa Rica: MAG, INTA, CORFOGA; [citado el 10 de agosto del 2021]. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/reduccion-impacto-por-eventos-climaticos/Informe-Bovino.pdf>
- Zambrano J. 2009. Salud de hato definición y estrategias para el establecimiento de programas de medicina veterinaria preventiva. Revista Medicina Veterinaria Zootécnica [Internet]. [citado el 6 de setiembre del 2021]; 56: 147-162. Disponible en: <file:///C:/Users/Ana%20Elena%20Rodriguez/Downloads/13614-Manuscrito-41295-1-10-20100505.pdf>

7. ANEXOS

Anexo 1

Otras instalaciones visitadas durante el periodo de realización de la práctica dirigida, sin embargo no se dedicaban a la producción de leche específicamente, por lo que no se incorporan en el trabajo escrito pero sí se indica su participación en la bitácora.

Finca E

Es la única finca dedicada exclusivamente a la producción de carne que asesora el Dr. Hueckmann. Esta se ubica en Puerto Jiménez de Puntarenas; tiene un total de 190 animales raza Brahman. La finca cuenta con una extensa área de pastoreo y un corral con manga para el tratamiento y diagnóstico reproductivo de los animales. Esta finca se visita cada tres meses, y se da asesoría vía WhatsApp y telefónica continuamente. Es manejada por dos colaboradores; donde uno está capacitado para realizar procedimientos como podologías, suturas, atención de partos, entre otros; debido a la falta servicios veterinarios en la zona.

Se realizó una visita donde se participó en diagnóstico reproductivo y aplicación de dispositivos intravaginales en varios animales; además de atención de casos clínicos (artritis, onfaloflebitis, neumonías, entre otros).

La Paz Waterfall Gardens Nature Park

Es un zoológico ubicado en Vara Blanca de Heredia donde el Dr. Hueckmann da asesorías aisladas cuando lo requieren en el área de bovinos; más como una colaboración con el Dr. Roberto Peña (enfocado en animales de vida silvestre). Se realizaron dos visitas al establecimiento, una para evaluar unos bueyes raza Durham con problemas podales y respiratorios; y otra para colaborar con el descorne de una ternera.

Anexo 2

Cuadro 11.

Descripción de las actividades realizadas en las ocho fincas del 3 de enero al 1 de abril del 2022

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Diarreas	32	Fiebre, FC aumentada, deshidratación, heces fétidas, abundantes, consistencia líquida o suaves, cambio de coloración (negras, cafés, granos de maíz poco digeridos), ↓ producción láctea	<p>Vacas: Overxicam®, 1 Ruminade P®, 2 Enterol®, Linaza PO. En casos más complicados se incluía Gentamox® y Analvet®.</p> <p>Ternerías: Fluidos HT® IV, Gentamox® (o Baytril Max®), Overxicam®, Analvet®, linaza y Pectozix® (PO). Sonda de alimentación si no comen.</p>
Diarreas sanguinolentas	7 (dos síndromes hemorrágicos)	Mismos síntomas que con las diarreas excepto que en estos casos las heces son negras o sangre pura	<p>Vacas (SH): 1 Ruminade P®, 2 Enterol®, Analvet®, linaza en abundancia, suero HT®, calcio IV, Glucovet®, vitamina K</p> <p>Ternerías: Fluidos HT® IV, Gentamox® (o Baytril Max®), Overxicam®, Analvet®, linaza, Pectozix® (oral), vitamina K, Baycox® y sonda de alimentación si no comen</p>

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Neumonías	188	Fiebre, enfisema, estertores pulmonares y traqueales, FR aumentada, tos, secreciones nasales (transparentes, blancas, amarillas), pelo hirsuto, ↓ producción láctea, bruxismo	<p>Vacas: Analvet®, Histaminex®, dexametasona (preñez menor a 100 días) o Overxicam®, Excede®.</p> <p>Ternerías: Analvet®, dexametasona, Histaminex®, Gentamox® (o draxxin) y Eres®.</p>
RPT	9	Prueba de la cruz y de cajón positivas, movimientos ruminales ↓, producción láctea ↓, linfonodo ruminal agrandado, diarrea, flancos marcados (mm oblicuos externos tensos), bruxismo	Imán, Gentamox®, Overxicam®
Cólicos	34	Sonido de chapoteo al realizar succusión en flanco derecho, movimientos ruminales ↓, vacas caídas con patadas hacia el abdomen, prueba de la cruz y del cajón positivas, diarrea	<p>Cólicos leves: Febralgina® y linaza.</p> <p>Cólicos severos: se agrega al tratamiento Analvet® y Overxicam®. Cólicos graves: se pasa además 1 calcio IV y 1 Glucovet®.</p>

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Casos combinados	14	Casos combinados de RPT, neumonías, diarreas y cólicos. Pueden darse dos al mismo tiempo, sin saber cual ocurrió primero pero con la sintomatología de ambas patologías.	Los tratamientos son combinados dependiendo de las patologías presentes, y en algunos casos se trata primero la más severa y luego se descubre, entonces se incluye el tratamiento lo necesario para la nueva patología diagnosticada.
Cetosis	2	Olor bucal y en orina ácido (a cetonas), ojos hinchados y con fotofobia, heces blandas y mucosas, ↓ producción láctea, ↓ movimientos ruminales, fiebre, prueba de cetonas en orina positiva	Glucovet®, Aumentha ®, Overxicam® y Cetofar ®
Hipomagnesemia	3	Vacas caídas, temores, hipotermia o fiebre, ↓ movimientos ruminales, bruxismo, ↓ producción láctea	Overxicam®, y calcio, Glucovet® y sueros HT® intravenosos

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Mastitis	32	Cuarto inflamado y enrojecido, prueba CMT positiva, leche anormal (grumos, sangre), ↓ producción láctea, en casos severos fiebre	<p>Leves: Baytril Max® (o Cobactan ®, o Yodimaspen®) y ATB intramamario (Spectramast ® LC, Pathozone ®)</p> <p>Severas: igual a la leve pero el ATB intramamario es (Mastijet Fort ®, Pirsue®), y se agrega dexametasona o Overxicam ®</p> <p>Graves: mismo Tx que para el severo, pero además se hace lavado intramamario con solución HT® dos veces al día</p>
Inanición combinado con neumonías	9	Terneras en muy baja CC, cuadro de neumonía severo, respiración con boca abierta (jadeo), hechadas (no se pueden parar), deshidratadas, muy peludas, no comen, tos severa	<p>Sueros HT® intravenosos con AminoLight ®, Aumentha ®, Catofos ®, Eres®, Analvet®, Histaminex®, Overxicam®, Draxxin ® (o Gentamox®).</p> <p>El problema principal de fondo era la inanición, y eso se soluciona con manejo.</p>

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Descornes	119	Procedimiento rutinario en todas las fincas, en terneras de diferentes edades, pero siempre antes del destete, esto facilita el manejo y la jerarquía entre los grupos (menos dominancia por presencia de cuernos)	Xilacina IV, Lidocaína en el nervio cornual y detrás del cuerno para bloqueo de piel; luego se corta con tenaza la punta del cuernito y se quema con cautil el botón germinal y se pone aluspray en las heridas. Finalmente se cortan los pezones supranumerarios a las que lo ameriten.
Desparasitaciones	61	Procedimiento rutinario en todas las fincas, se realiza tanto en terneras como en novillas, como en vacas	Fenacur® o Baycox®
Vacunaciones	948	Procedimiento rutinario en todas las fincas, se realiza tanto en terneras como en novillas, como en vacas	Vacas: Bovisan® V4J5, Covexin® 10 Novillas: Bovisan® V4J5, Covexin® 10 Terneras: Covexin® 10 y Nasym®
Exámenes Reproductivos	1011	Rutinarios en todas las fincas, importantes para determinar preñez, anistros verdaderos o parciales, no observaciones de celo, celos, muertes embrionarias, muertes fetales, presencias de quistes, y adherencias o anomalías en cérvix o cuernos uterinos.	Por medio de palpación transrectal y visualización de los diagnósticos que realizaba el Dr. Hueckmann utilizando un US (Imago) en novillas y vacas. El doctor siempre realizaba los diagnósticos con US, y yo solamente mediante palpación transrectal.

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Cesárea	1	Siempre es la última opción cuando de tratan partos; es este caso el ternero venía en presentación anterior, posición lateral derecha, postura de los MA en extensión pero la cabeza con flexión hacia ventral. Es imposible acomodar el ternero y además y la vaca está caída y desgastada (mucho tiempo en labor de parto), por lo que se decide proceder con la cesárea.	150cc de lidocaína en L invertida, rasurado, lavado con jabón, alcohol y yodo), insición de 20cm en el flanco izquierdo en busca del útero. Insición de unos 15cm en útero, se saca el ternero, y se sutura con Utrech e hilo catgut el útero. Luego se sutura peritoneo con simple continuo, musculo con simple continuo y catgut. Sutura piel con colchonero horizontal y nylon. 35cc de Gentamox® entre la capa muscular y la capa peritoneal. Lava la herida con Valtán® y se cubre con Aluspray®. Se le pasa 1 Glucovet®, 1 calcio y 1 aminoácido IV. 10cc de dexametasona y 35cc de Gentamox® intramuscular.

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Castraciones	2	Se realizan 2 castraciones en terneros de carne a petición del administrador de la finca para hacer una prueba de consumo y ganancia de peso en castrados y no castrados	Xilacina, limpieza del área del escroto con yodo-alcohol, bloque local con lidocaína intratesticular, en el cordón y en piel. Corta la punta del escroto de un solo corte, expone el testículo, debrida para exponer la túnica, corta la túnica sobre el testículo y retira la túnica hacia la cavidad abdominal. Pone la hemostática sobre el cordón espermático proximal y el emasculador distal y en medio hace un nudo transfijado distal y un 360 proximal. Corta el testículo y retira emasculador y hemostática monitoreando que el muñón no esté sangrante. Repite con el otro testículo y lava con Valtán® y Aluspray® y Vetocam®.

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Descorne de novilla	1	Se realiza el descorne de 1 novilla que tenía 1 solo cacho, lo cual complicaba un poco el manejo de la misma	Acepromacina-xilacina; bloqueo local en forma de anillo con lidocaína alrededor del cuerno. Rasurado de la zona anexa al cuerno, lava con clorexhidina, y cepillo, y pasa alcohol sobre la zona quirúrgica. Incisión con el bisturí rodeando la piel alrededor de la base del cuerno, debrida los bordes con tijeras punta roma. Con el fetótomo corta el cuerno lo más cercano a la base posible. Debrida más los bordes de la herida para hacer la aproximación de bordes (pinzas backhaus) y hace 2 puntos de eversión colchonero vertical y un par de puntos simples. Lavados con solución HT® para mejor visualización. Aluspray® y Vetocam® (sin antibiótico preventivo).

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Terapia de secado	113	Proceso rutinario en todas las fincas, en vacas y novillas que se acercan al parto	Limpieza adecuada de punta del pezón con toallitas con alcohol isopropílico, luego Nafpenzal ® o Celaq®, luego toalla con alcohol y luego Bovigam Sellado® o TeatSeal ®, para finalizar con sellador externo del pezón (para cada cuarto).
Podología	118	Formaban parte de las rutinas diarias en las fincas, la mayoría fueron recortes funcionales que se hacían al secado. En otros casos se atendieron procesos de línea blanca, abscesos, úlceras de suela, flemones interdigitales, entre otros.	En los casos de patologías podales; dependiendo del caso se ponían tacones (tacón de impresión 3D, pegamento PrimaBond®, recorte con renetas-pinzas-escofina; desinflamatorios como Finadyne Transdermal ®, Excede®, vendajes con coban, lavados con Valtán®, y Pedehipra® local).
Muestreos de sangre	589	Se hace rutinariamente cada 2 años (para obtener el certificado de hato libre de Brucella), se muestrea todo el hato (las ya preñadas y que ya han estado preñadas), en todas las fincas; aunque en este caso solo se hizo en Finca A.	Se hace el muestreo en todos los animales que ya hayan parido o que estén preñados; se toma la muestra de sangre en la vena coxígea y se remiten a un laboratorio para su análisis

Actividad	Número de casos	Hallazgos significativos	Tratamiento
Necropsias	7	Se hace en situaciones especiales, donde no hay otra mejor opción que la eutanasia por bienestar del animal y se descubren varios hallazgos que ayudan a tratar diferentes cuadros clínicos simultáneos a los animales eutanasiados	Se hicieron hallazgos importantes: <i>Dictyocaulus viviparus</i> en terneras acompañados con cuadro de inanición; Enfermedad del músculo blanco acompañado con cuadro de inanición; Retropericarditis Traumática; Edema y enfisema pulmonar agudo; Síndrome hemorrágico; Enfermedades cardio-respiratorias
Otros casos clínicos	55	Otras actividades rutinarias y casos clínicos que se surgieron durante la práctica fueron atenciones de partos, distocias, estomatitis vesicular, lesiones en pezones, retenciones placentarias, timpanismos, onfaloflebitis, artritis, flexión de carpos, prolapso vaginal y caídas	Atención de partos y distocias: repulsión y utilización de cadenas obstétricas Estomatitis vesicular y lesiones en pezones: valtán® y pañalito ® Retenciones placentarias: Overxicam® y Excede ® Artritis y onfaloflebitis: Dermolan ® Prolapso vaginal: reubicación y lavado con azúcar y valtán ® Caídas: Overxicam®, levantar los animales con la prensa, Dermolan®, hielo, sueros HT®, Glucovet®, calcios intravenosos