

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**CARACTERIZACIÓN DE EXPLOTACIONES BOVINAS UBICADAS EN
DIFERENTES ZONAS AGROECOLÓGICAS, EN LA REGIÓN DE ÑUBLE.**

ESTUDIO DE CASO

POR

ALEJANDRA DEL CARMEN LUNA CONTRERAS

**MEMORIA PRESENTADA A LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

**CHILLÁN – CHILE
2023**

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**CARACTERIZACIÓN DE EXPLOTACIONES BOVINAS UBICADAS EN
DIFERENTE ZONA AGROECOLÓGICAS, EN LA REGIÓN DE ÑUBLE.**

ESTUDIO DE CASO

POR

ALEJANDRA DEL CARMEN LUNA CONTRERAS

**MEMORIA PRESENTADA A LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

**CHILLÁN – CHILE
2023**

Aprobada por:

Profesor Asistente, Christian Guajardo F.
Ing. Agrónomo, Dr.

Guía

Profesor Asociado, Manuel Faúndez S.
Ing. Agrónomo, Mg.

Asesor

Profesor Asociado, Guillermo Wells M.
Ing. Agrónomo, Mg. Cs.

Decano

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
Resumen.....	1
Summary.....	1
Introducción.....	2
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	5
Marco de desarrollo.....	5
Estudios y evaluaciones.....	8
Conclusiones.....	22
Referencias.....	22
Anexos.....	28

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

	Página
Figura 1 Ubicación geográfica de planteles bovinos estudiados....	6
Figura 2 Gráfico de temperatura máxima y mínima en lecherías....	10
Tabla 1 Contenido de sólidos totales y producción de leche en bovinos lecheros según raza	4
Tabla 2 Existencia bovina de planteles lecheros.....	9
Tabla 3 Información de vacas primer parto al ser encastadas.....	14
Tabla 4 Aspectos reproductivos de planteles Lecheros.....	15
Tabla 5 Reposición del rebaño, dependiendo de porcentajes informados por productor.....	15
Tabla 6 Índice de producción por hectárea de alimentación.....	17
Tabla 7 Índice de gestión considerados en tres sistemas productivos de leche en la Región de Ñuble.....	19

CARACTERIZACIÓN DE EXPLOTACIONES BOVINAS UBICADAS EN DIFERENTES ZONAS AGROECOLÓGICAS, EN LA REGIÓN DE ÑUBLE. ESTUDIO DE CASO

CHARACTERIZATION OF BOVINE FARMS LOCATED IN DIFFERENT AGROECOLOGICAL ZONES, IN THE ÑUBLE REGION. CASE STUDY

Palabras claves: sistemas productivos, bovinos de leche, lecherías, agroclimas, Holstein Friesian, Montbéliarde, Rojo Sueco

RESUMEN

La producción lechera en Chile se caracteriza por tener sistemas muy heterogéneos, que dependen de la intervención de diferentes factores, donde solo algunos de estos pueden ser modificados para poder influir en la producción. Es así como la información obtenida en diferentes estudios, pueden generar una base de información por sector que permita implementar estrategias para mejorar aquellos aspectos con mayor incidencia en el rubro lechero. Estas mejoras podrían favorecer al productor lechero, ya que entregará herramientas para enfrentar de mejor manera los inciertos mercados lácteos nacionales e internacionales, permitiendo alcanzar mejores niveles de eficiencia técnica y económica. Se realizó la visita a tres predios ubicados en diferentes zonas agroecológica de la Región de Ñuble, para aplicar una encuesta que permitió obtener la información necesaria para caracterizar y determinar parámetros de producción en cada uno de los planteles. Se observó que los factores que influyen son diferentes en cada predio, pero que aun así presentan producciones cercanas al promedio usado a nivel nacional y que el manejo reproductivo presentaba inconvenientes al momento de realizar la investigación.

SUMMARY

Dairy production in Chile is characterized by having very heterogeneous systems, which depend on the intervention of different factors, where only some of these can be modified in order to influence production. This is how the information obtained in

different studies can generate an information base by sector that allows the implementation of strategies to improve those aspects with the greatest incidence in the dairy industry. These improvements could favor the dairy producer, since it will provide tools to better face the uncertain national and international dairy markets, allowing better levels of technical and economic efficiency to be achieved. A visit was made to three farms located in different agroecological zones of the Ñuble Region, to apply a survey that allowed obtaining the necessary information to characterize and determine production parameters in each of the farms. Observing that the influencing factors are different in each farm, but even so, they present productions close to the average stipulated by the Dairy Consortium and that reproductive management presented problems at the time of conducting the survey in the three farms studied.

INTRODUCCIÓN

En Chile el rubro lechero se desarrolla desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Los Lagos, conformándose por aproximadamente 6000 productores con una existencia animal cercana de 500.000 vacas lecheras, concentrándose un 84 % de estas en las Regiones de Los Ríos y Los Lagos (Fernández y Farias, 2019).

La masa con aptitud lechera en la Región de Ñuble corresponde a 10.500 cabezas, compuesta por vacas ordeña (53,8 %), vaquillas de reemplazo 16,3 %, terneras 21,5 % y vacas de desecho (1,2 %). En machos, los terneros son 6,8 % y los toros (en servicio y crianza) 0,4 % del total; es decir, hay un toro por cada 130 hembras en ordeña o 180 hembras (ordeña y vaquillas reemplazo) (González, 2020). Se concentran el mayor número de vacas en las comunas de San Carlos, Chillán, Coihueco y Bulnes, donde su principal destino de la producción de leche es la industrialización predial, fabricando principalmente quesos, teniendo como segunda alternativa, la entrega a plantas industriales (Velis, 2008).

Praderas

La producción lechera se desarrolla en alrededor de 14 millones de ha de forraje disponible a nivel nacional, de las cuales 89 % corresponden a praderas naturales, 8 % de praderas mejoradas y 3 % a praderas sembradas permanentes. Alrededor

de 328 mil ha (2,3 %) se encuentran en la Región de Ñuble, con 85 % de praderas naturales, 8 % de praderas mejoradas y 6 % a praderas sembradas permanentes (Yáñez, 2022). El sistema de alimentación del ganado lechero cambia de estabulado, mixto y pradera, según el clima y la geografía donde se produce la leche, donde el sistema es estabulado en la zona central y de pastoreo en el sur del país, con sistemas mixtos en la Región de Araucanía y del Biobío (Giacosa, 2019).

En Chile encontramos tres tipos de sistemas productivos lecheros, pastoreo, característico del sur del país, por el tipo de clima y praderas permanentes, que permite el consumo directo por el ganado de praderas, siendo la forma más económica y eficiente de alimentación para la producción. En la zona central se tendría un sistema productivo mixto, basada principalmente en praderas y complementan su alimentación con concentrados durante la época de pastoreo (primavera-verano) y durante la época invernal se recurre a la utilización de forraje conservado (heno y/o ensilaje) y una mayor cantidad de concentrados (Catrileo, 2006). Por último, un sistema estabulado (más frecuentes en la zona central y norte del país), que consiste en un confinamiento del animal utilizando de manera eficiente los recursos, en respuesta a condiciones climáticas adversas, a mayor intensificación de la producción y ceder superficie para la agricultura o cultivos. Los sistemas de producción totalmente estabulados y bien manejados tienen por lo general una producción de leche individual y por hectárea mayor que en sistemas de pastoreo. Sin embargo, los costos de producción por litro de leche son mayores que en los sistemas mixtos que a pastoreo, lo que los hace más vulnerables a fluctuaciones de precio tanto de la leche, como de los concentrados y otros suplementos extra prediales (Navarro, 2022).

Sistemas productivos

Un sistema productivo lechero se define como conjunto de manejos o prácticas agropecuarias, factores fijos y variables, que, al ser integrados en forma organizada en el proceso productivo, definen los niveles de producción y eficiencia que pueden alcanzar la explotación lechera (Smith *et al.*, 2002). Esto determina que los sistemas de producción no tengan un patrón único y definido de cómo producir leche, sino que se deben considerar una combinación de los factores mencionados, además

de una inversión de capital y años de trabajo, que le permitan obtener una lechería estable y competitiva (Navarro, 2006).

Los factores variables que inciden en la composición de la leche son los genéticos en un 45 % y factores nutricionales, fisiológicos y de manejo en un 55 % (Blanco y Ricardo, 2021). Al considerar la genética a nivel de sólidos totales (grasa y proteína), se puede observar que existen diferencias entre razas, y dentro de cada raza entre los individuos. Por ejemplo, bovinos de raza Holstein-Friesian produce mayores volúmenes de leche respecto a bovinos Montbéliarde o Roja Sueca, mientras que estos tienen un mayor contenido de sólidos totales en leche (Tabla 1). Se ha determinado que el porcentaje de variabilidad del perfil de ácidos grasos y proteínas de la leche que es determinado por el componente genético (heredabilidad) está entre bajo a moderado, pudiendo alterarse la composición mediante selección genética (Carvajal y Keer, 2015). Por lo que, el productor lechero tiene la responsabilidad en el mejoramiento genético de su rebaño al poder escoger la raza, o dentro de ésta, el tipo de animal con el cual quiere producir dependiendo del ambiente productivo.

Tabla 1. Contenido de sólidos totales y producción de leche en bovinos lecheros según raza.

Raza	Producción (L ordeña ⁻¹)	Grasa (%)	Proteína (%)	ST (%)
Montbéliarde	8,15	3,8	3,4	7,2
Roja Sueca	9,06	4,2	3,5	7,7
Holstein	10,56	3,6	3,0	6,6

Fuente: Carvajal y Keer, 2015. ST, sólidos totales (grasa + proteína).

Con los años los sistemas productivos han ido experimentando cambios y modernización como consecuencia de una agricultura más intensiva, obligándose a reevaluar cada uno de los factores que intervienen para poder incorporar tecnología adecuada, mejorar la organización institucional, situación social y económica con el fin de incrementar su producción (Casas, 2021). Esto ha provocado una diferenciación entre los grandes productores, quienes lograron generar tecnologías

de acuerdo con las necesidades de su sistema productivo (von Keyserlingk y Weary, 2017), mientras que, a nivel de pequeños productores, existen deficiencias en tecnologías para la escala de producción, administración y gestión empresarial, restringidas modalidades de financiamiento, dificultad para acceder a nuevos mercados y la deficiencia de sus insumos (Lerdon *et al.*, 2016).

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de esta investigación es realizar un diagnóstico que permita determinar los factores que indiquen en la producción de explotaciones bovinas de leche asociadas a diferentes condiciones agroecológicas en la Región de Ñuble.

MARCO DE DESARROLLO

El estudio se realizó en la zona Centro Sur de Chile, Región de Ñuble, donde se seleccionaron tres lecherías que se posicionaban en diferente ubicación geográfica para aplicar una encuesta, que permitió obtener la información necesaria para realizar una caracterización a cada uno de los predios. Además, se consideró el distrito agroclimático predominante en cada sector e indicadores de productividad, para lograr obtener una imagen de cada predio analizado.

Ubicación de productores

Lechería A

Ubicado en el Km 12 Camino a Ninhüe sector de Quillahue, Comuna de San Nicolás (36°27'34.8" S y 72°17'47.2" O; 111 m.s.n.m.) (Figura 1), con una superficie total de 55 hectáreas. Se sitúa en la zona geográfica de los cerros de la cordillera de la costa. Sus suelos provenientes de materiales graníticos, de la serie Cauquenes, poseen una textura arcillosa con baja infiltración de agua (Stolpe, 2006).

Lechería B

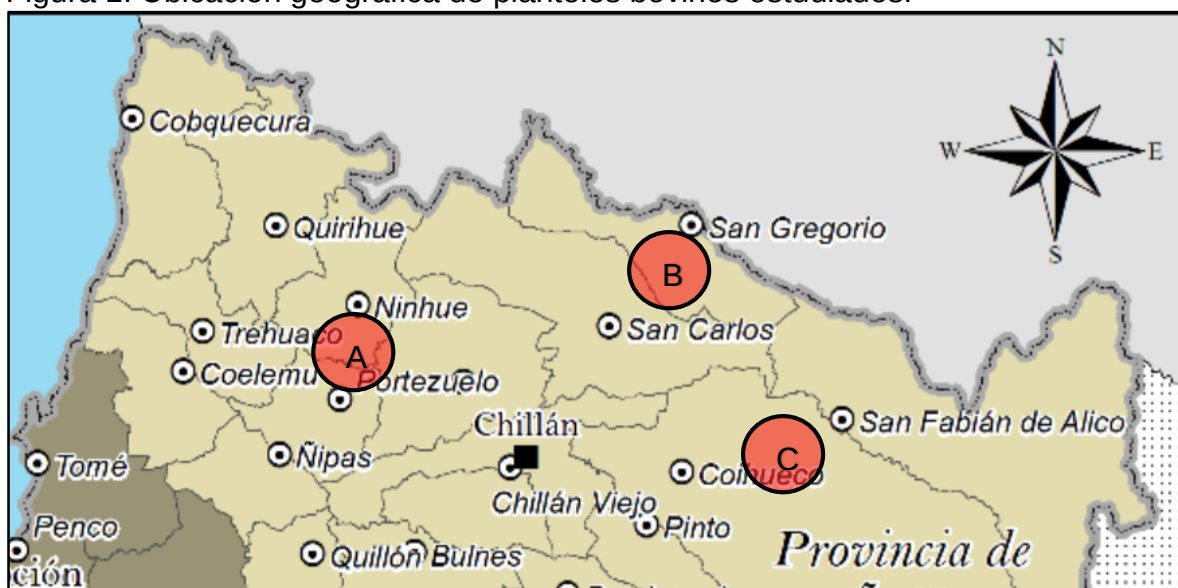
Predio La Higuera ubicado camino a San Agustín Km 7, Comuna de San Carlos (36°26'49.3" S y 71°51'42.4" O; 228 m.s.n.m.) (Figura 1). Posee una superficie total de 120 hectáreas, las que se encuentran en la zona geográfica correspondiente a la depresión central, tiene una mezcla de suelos provenientes de arcillas que han ido evolucionando sobre tobas volcánicas (serie Quella) y depósitos fluviales sobre

substrato de toba volcánica (serie Tiuquilemu), que presentan una permeabilidad lenta hasta moderada, con un escurrimiento superficial muy lento, un drenaje imperfecto (Stolpe, 2006).

Lechería C

Parcela “Don Juan” ubicada en el Km 3 camino a Bureo Bajo Comuna de Coihüeco (36°33'19.1" S y 71°46'33.4" O; 244 m.s.n.m.) (Figura 1). Tiene una superficie total de 30 hectáreas, las que se encuentran en la zona geográfica correspondiente a la precordillera de Los Andes, con un suelo correspondiente a la serie Santa Bárbara, proveniente de cenizas volcánicas modernas las que se caracterizan por presentar contenidos de materia orgánica cercana al 10 % y con excelente actividad biológica, lo que, si es acompañada con una buena fertilización permite un buen rendimiento (Stolpe, 2006).

Figura 1. Ubicación geográfica de planteles bovinos estudiados.



Agroclima

Lechería A

El agroclima de la zona corresponde al distrito de Talca (Anexo 2), se caracteriza por tener una precipitación media anual de 720 mm, con una temperatura que varía entre un máximo de enero de 29,7 °C en promedio (máxima de 31,5 °C y mínima de 28,2 °C) y un mínimo de julio de 3,9 °C en promedio (máxima de 6,2 °C y mínima

de 3,4 °C). El periodo seco es de siete meses (Santibáñez *et al.*, 2017).

Lechería B

El agroclima de la zona corresponde al distrito de Linares (Anexo 2), se caracteriza por tener una precipitación media anual de 1137 mm, con una temperatura que varía entre un máximo de enero de 29,1 °C en promedio (máxima de 29,9 °C y mínima de 27,4 °C) y un mínimo de julio de 3,5 °C en promedio (máxima de 4,2 °C y mínima de 2,9 °C). El periodo seco es de cinco meses (Santibáñez *et al.*, 2017).

Lechería C

El agroclima de la zona corresponde al distrito de Coihueco (Anexo 2), se caracteriza por tener una precipitación media anual de 1393 mm, con una temperatura que varía entre un máximo de enero de 28,7 °C en promedio (máxima de 29,7 °C y mínima de 27,5 °C) y un mínimo de julio de 3,4 °C en promedio (máxima de 4,2 °C y mínima de 2,7 °C). El periodo seco corresponde a cinco meses (Santibáñez *et al.*, 2017).

Encuesta

Con la finalidad de obtener la información necesaria para realizar la caracterización, se aplicó encuesta previamente utilizada por Espinoza (2013) en la evaluación de sistemas el año 2011 - 2012. Se aplicaron en las lecherías mediante una visita predial donde se encuestó a cada productor, realizando una explicación respecto a cada punto tratado. La información generada se analizó mediante estadística descriptiva, obteniéndose diferentes indicadores productivos.

Estratos productivos

Dado que existen volúmenes de producción diferentes, se establecieron tres niveles productivos de lecherías basados en la producción anual. La estratificación y segmentación en los estratos I, II y III, son utilizados en los estudios previos realizados por Ñíguez (1993), Smith *et al.* (2002) y Espinoza (2013).

- Estrato I: menos de 300.000 L año⁻¹
- Estrato II: entre 300.001 a 1.000.000 L año⁻¹
- Estrato III: más de 1.000.000 L año⁻¹

Parámetros productivos

Debido a que los sistemas de producción en el país presentan un modelo propio,

adaptado a las circunstancias particulares, en función de sus recursos, capacidades de gestión y conocimientos tecnológicos (Alt, 2005), es que en la determinación de los parámetros productivo se utilizaron los indicadores del Consorcio Lechero (Benchmarking Lechero). Este consiste en un sistema de comparación de indicadores entre predios lecheros, el que permite al productor que participa compararse en forma anónima con un grupo de predios de similares características, y así identificar aquellas áreas de su negocio que tienen posibilidad de ser mejoradas (Consorcio Lechero, 2019). En este estudio se utilizaron indicadores de gestión del área productiva que son:

- Productividad por hectárea y vaca: litros de leche por hectárea, donde una alta productividad por hectárea está relacionada a un buen resultado económico, y litros de leche por vaca, una alta productividad por vaca está relacionada a un buen resultado económico en sistemas confinados.
- Reproducción: relación vaca ordeña/ vaca masa, de las vacas totales es fundamental mantener una alta proporción de ellas en ordeña (se considera normal entre rangos del 70 - 85 %) (Bywater, 2010).

ESTUDIOS Y EVALUACIONES

1. Antecedentes generales

1.1. Estratos

La clasificación realizada por Ñíguez (1993) y Espinoza (2013), permite clasificar la Lechería A y C como pequeños productores porque entregan menos de 300.000 L año⁻¹, la Lechería B corresponde a un productor mediano entregando entre 300.001 a 1.000.000 L año⁻¹. Esto concuerda con lo informado por Espinoza (2013), quien menciona que las explotaciones lecheras con mayor número de vacas se mantienen dentro de un sistema con animales de más producción, lo que puede atribuirse a que productores con volúmenes superiores de leche son más eficientes en el manejo del rebaño, la alimentación, selección de genotipo que exprese su potencial y con tecnologías (instalaciones y equipos) que promuevan el máximo beneficio de las vacas.

Sfeir (2014) menciona, que dependiendo de la cantidad de vacas en ordeña se

podrá determinar al productor como pequeño agricultor si tiene entre 10 a 49 vacas en ordeña, agricultor mediano entre 50 a 199 vacas en ordeña y agricultor grande al que tiene más de 200 vacas en ordeña. Esto catalogaría tanto a la Lechería A y C como pequeños agricultores, mientras que la Lechería B se encuentra nuevamente en un grupo de mayor producción con sus 66 vacas en ordeña (Tabla 2), coincidiendo en la clasificación y agrupación de los predios lecheros dependiendo de sus niveles de producción.

Tabla 2. Existencia bovina en Lecherías estudiadas.

	Vaca masa	Ordeña	Vaquilla	Terneras	Terneros	Toros
Lechería A	44	20	0	8	0	0
Lechería B	104	66	45	15	9	0
Lechería C	30	14	7	2	0	1

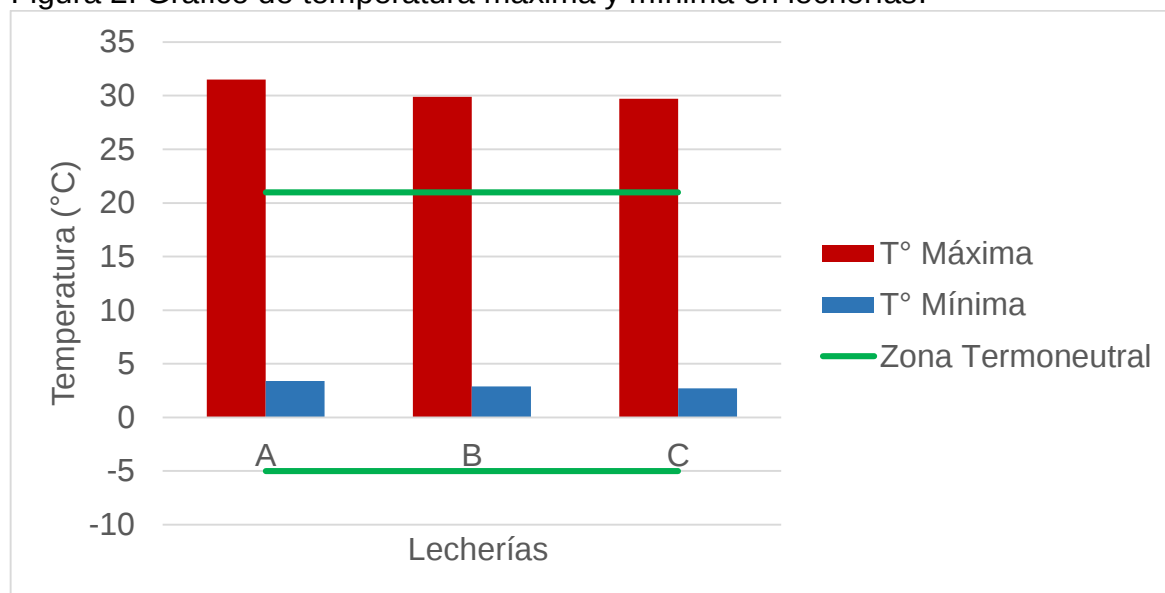
1.2. Agroclima

La Lechería A mediante el sistema de estabulación recrea las condiciones favorables para el rebaño, disminuyendo el impacto de factores ambientales negativos que pudieran interferir en su producción, aumentando la producción individual y por ha de leche. Considerando la demanda de agua por parte del rebaño, como de los cultivos forrajeros, se ha visto en la necesidad de construir un pozo para el abastecimiento pues el sector presentaría la menor precipitación media anual y mayor déficit hídrico (periodo seco más prolongado). Esto se logra mediante la postulación de fondos concursables y apoyo de Agricultura Familiar Campesina (AFC), logrando construir un sistema de abastecimiento.

La zona donde se ubica la Lechería B presenta una pluviometría de 1137 mm al año, siendo 36 % superior a la Lechería A, esto sumado a que presenta menor periodo seco permite una mayor producción de forraje para su ganado. La lechería C presenta condiciones favorables para su sistema productivo, con la mayor precipitación media anual informada, con menor periodo seco, con menor déficit hídrico y ser un sector donde predominan suelos con alto contenido de materia orgánica (Stolpe, 2006).

Las condiciones apropiadas para la producción de leche bovina se relacionan con un rango de temperatura en el que se pueden desarrollar sin inconvenientes las vacas, denominado como la zona termoneutral con un rango de temperatura entre -5°C y 21°C (Figura 2).

Figura 2. Gráfico de temperatura máxima y mínima en lecherías.



El ganado lechero logra soportar bajas temperaturas ya que alrededor de los -4°C su producción comienza a decrecer y tiene una marcada depresión a los -23°C , la que está asociada a una mayor demanda de energía para mantención y a menor digestibilidad del alimento. Las lecherías estudiadas no se veían influenciadas con las bajas temperaturas, ya que la mínima informada se encontraba dentro de la zona termoneutral. El problema lo presentaban las altas temperaturas que registraban los tres predios que bordeaban los 30°C , pues al encontrarse fuera de esta zona los requerimientos de nutrientes cambian, siendo el agua y la energía los más afectados.

1.3. Animales

Espinoza (2013) determina la raza Holstein Friesian es la más utilizada tanto en el estrato I y II en la Provincia de Ñuble que coincidiría con el rebaño que presentaba la Lechería A y C. El productor buscaba principalmente aumentar el potencial productivo de sus animales para poder suplir las exigencias del mercado.

Las razas de leche con mayor producción son también más exigentes y necesitan de una alimentación que muchas veces no está al alcance del pequeño productor, por lo que se recomienda un animal con doble propósito, el cual permite generar una ganancia tanto por la venta de su leche como también el ingreso que genera la venta de su ternero (carne). Razas muy especializadas en leche como es Holstein Friesian, no se recomiendan a los pequeños productores que no tengan primero solucionado el problema de alimentación (Navarro, 2006).

Mientras que la raza Montbéliarde utilizada en la lechería B, corresponde a una raza de doble propósito, donde es utilizada tanto para leche como para carne. Si en su dieta se adicionan concentrados esta es capaz de alcanzar un alto rendimiento lechero (Cantet, 2018), además de que su alto contenido de sólidos le permite ser utilizada en queserías (González, 2011). Esta dualidad mencionada anteriormente le permitía a la “lechería B” generar ingresos con la crianza de terneros (venta de carne).

La lechería B, además de Montbéliarde, posee parte de su rebaño con raza Roja Sueca, que se caracteriza por ser vacas de altas producciones de leche en condiciones diversas, manteniendo los altos contenidos de sólidos en la leche (Avendaño, 2007). El productor de la lechería B, privilegió el biotipo o raza de animales que poseen mayor concentración de grasa, proteína (sólidos totales) por sobre la producción de litros de leche, debido a que comercializa con plantas queseras del sector.

1.4. Ordeña

Todos los predios lecheros, realizan ordeña mecánica dos veces por día, cuya duración por ordeña es aproximadamente de dos horas.

Los equipos de ordeña utilizado en las lecherías van desde dos unidades en la Lechería C a las cinco unidades en las Lecherías A y B, las que presentaban líneas medias y la Lechería B línea alta. Según Navarro (2006), la línea alta podría incidir en la presencia de mastitis en el rebaño de la lechería B, pues requieren trabajar con un mayor nivel de vacío. Las tres Lecherías realizan controles al equipo de ordeña, evaluando principalmente las pezoneras, pulsadores, vacío y manguera de leche. La frecuencia con que se realizan estos controles es de cada dos meses la

Lechería C, seis meses la Lechería B y diez meses la Lechería A, donde la frecuencia y la higiene que mantienen al realizar ordeña indicaría que el productor tiene un interés en mejorar su nivel productivo (evitar problemas de salud y mantenerse dentro de los rangos establecidos por las empresas), siendo la Lechería C la más destacada en este ítem.

La capacidad de los estanques de leche varía según el nivel productivo, donde el estanque más pequeño reportado corresponde al volumen de 1.500 litros que posee la Lechería A (producción diaria de 423 litros) y Lechería C (producción diaria de 350 litros). La Lechería B tendría un mayor nivel productivo, produciendo 1.346 litros al día, por lo que su estanque tiene una capacidad de 3.000 L.

1.5. Destino de la leche

Tanto la Lechería B y C realizan la venta del total de la producción a planta quesera, a diferencia de la Lechería A que vende un 83 % de la producción a planta quesera del sector y un 17 % a planta lechera que se encarga de entregar un informe de calidad de leche (UFC, célula somática, proteína y grasa).

Espinoza (2013), se menciona que a medida que aumenta el nivel productivo disminuye la cantidad de leche destinada a los terneros, donde los tres sistemas productivos de leche analizados entregan el total de su producción a la industria.

2. Manejo del rebaño

2.1. Encaste

El encaste tanto en la Lechería A y B se realiza durante todo el año mediante inseminación artificial con personal propio, obteniendo una eficiencia promedio de 80 % a 70 % y un porcentaje de parición del rebaño sobre el 90 %. La Lechería C realiza el encaste en invierno y principio de verano, de manera que sus partos se concentren en otoño y primavera, a través de 50 % monta directa y 50 % por inseminación artificial con personal propio obteniendo una eficiencia promedio de 70 % a 60 % y un porcentaje de parición del rebaño sobre el 90 %.

La inseminación artificial, se ha transformado en la técnica que prefieren los ganaderos con propósito lechero, que permite obtener mejoras genéticas específicas según objetivos, lo que a la larga impacta en los resultados económicos del productor. Uno de los puntos clave para asegurarse que la inversión realizada

en la compra de semen no se está desperdiciando, es asegurar un correcto programa de observación de celos evitando dos de los errores más comunes: no ser capaz de visualizarlos y/o malinterpretar signos que nos hacen creer que una hembra está en celo (Navarro, 2006). A la Lechería B se le dificulta la detección de celos, pues en rebaños de alta producción la expresión de los celos es menor y de menos tiempo, por lo que el productor utiliza collares que monitorean permanentemente la actividad y la rumia, el que permite identificar celos (Chiavassa, 2012). Lechería A realiza este procedimiento sin la ayuda de tecnología, requiriendo que el ordeñador sea más observador y analítico al momento de trabajar con el rebaño.

Araya y Yañez (2013) mencionan que es necesario que los productores más aventajados logren tasas de inseminación cercanas al 95 %. Sí la tasa es inferior al 85 %, lo que ocurriría en las lecherías, es claro indicador que tenemos problemas serios en la observación de celos, problemas en la condición corporal de animales durante el parto o antes de iniciado el periodo de encastes.

La lechería C realiza inseminación artificial y monta directa, por lo que esta última requiere de la presencia de un semental que genera una serie de desventajas respecto de la inseminación artificial, como aumentar el riesgo de transmisión de enfermedades venéreas, disminuir la eficiencia del material de reproducción y no tener certeza sobre las características de la progenie. A su vez posee una alta tasa de preñez que puede llegar fácilmente al 90 %, pues el macho logra determinar el momento exacto en que debe ocurrir la monta (Gatica, 2004).

El porcentaje de parición de las tres Lecherías corresponde a un 90 %, encontrándose sobre la media informada en estudio realizado por Espinoza (2013).

2.2. Edad y peso de encaste

Según Uribe y Lanuza (2006), lo óptimo en vacas de primer parto es alcanzar los 15 meses como mínimo, con un peso aproximado entre 315 a 350 kilos, dependiendo de la raza, para obtener el parto a los 24 meses de edad, lo que en la Lechería A y C se cumpliría (Tabla 3), pero en la Lechería B variaría el peso ya consideraría la presenta genes de Rojo Sueco que es una vaca adulta con un peso entre los 500 - 550 kg y Montbeliarde que va desde los 600 - 700 kg (Avendaño,

2007), más pequeñas que las Holstein Friesian que tienen un peso promedio de 680 kg (Cantet *et al.*, 2018)

Tabla 3. Información de vacas primer parto al ser encastadas.

	Edad	Peso	Porcentaje parición
Lechería A	15	350 - 400	70 - 80
Lechería B	15 - 18	300 - 350	90 - 100
Lechería C	15 - 18	350 - 400	80 - 90

En vacas de primer parto la lechería B es la que logra un porcentaje de parición en vaquillas de primer parto entre 90 - 100 % y las otras tienen menores porcentajes de parición. Esto puede generar un problema económico para el productor (costo de reposición), considerando que el rebaño en una proporción debe ser reemplazado anualmente, las vaquillas representan una inversión en los predios lecheros, por lo tanto, la meta es lograr iniciar su producción en los tiempos estimados y disminuir los costos de producción.

2.3. Aspectos reproductivos

El Lapsus Inter Parto (LIP) corresponde a los días entre dos partos consecutivos, el que no puede ser mayor a 365 días (Uribe y Lanuza, 2006). Se recomienda tratar de llevar una lactancia de 305 días de duración (43,5 semanas) para así poder obtener un período de reposo (período seco) de aproximadamente 60 días. De cumplirse estos plazos una vaca debería tener un parto por año (Subriabre, 2011), lo que indica que debe quedar preñada no más allá de 90 días luego del parto y cuando está en su máxima producción láctea. Aunque Uribe y Lanuza (2006) sostienen que para un sistema productivo sustentable el Lapsus Parto Preñez (LPP) no debe superar los 80 días. La Lechería A presenta valores de LIP cercanos a lo definido como bueno por Subriabre (2011), lo que podría atribuirse a una alimentación más eficiente, junto con adecuadas prácticas reproductivas y buenos programas de manejo sanitario (Chaparro, 2011). A diferencia de la Lechería B y C las que tienen mayor LIP, la que podría influenciar negativamente la vida productiva de las vacas, debido a que tienen menor número de lactancias en el mismo periodo.

Este podría estar afectado por el factor de los días abiertos (LPP), el que puede variar producto del estado nutricional, la presencia del ternero, la eficiencia de detección de los celos, el rendimiento del técnico inseminador, estado de salud del rebaño (Subiabre, 2011), e incluso hay quienes sugieren que el medio ambiente podría inferir en días abiertos más prolongados debido al estrés térmico (Chaparro, 2011), y es nuestro caso donde las tres lecherías se encuentran expuestas a altas temperaturas (Figura 2).

Tabla 4. Aspectos reproductivos de planteles Lecheros.

Índice	Unidad	Lechería A	Lechería B	Lechería C	Deficiente	Buena	Meta
LIP	Días	390	420	420	405	390	375
LPP	Días	60	90	90	130	100	90
Periodo seco	Días	60	60	60	-	-	60
Promedio lactancia	Días	>330	300	300	-	-	305

Fuente: Subiabre, 2011.

Con respecto a la duración promedio de su lactancia, la Lechería A es quien excedía los 305 días recomendados. Esta podría afectar el intervalo entre partos haciéndolo más extenso, pero en este caso se compensa los días extras en lactancia con los días abiertos que es menor en este caso.

3. Manejo de reemplazo

3.1. Tasa de reemplazo

El porcentaje de reemplazo tanto para la Lechería A y B, fluctúa entre un rango de 5 - 15 % anual y un rango de 15 - 20 % anual para la Lechería C. Las causas de eliminación de las vacas son variadas en los tres planteles lecheros, pero las principales son la baja producción y la edad que poseen (más de 7 años para las Lecherías A y C, más de 5 años en la Lechería B).

El estado fisiológico en que se encuentre el rebaño influye directamente en la

producción, pues el animal presenta diferentes procesos funcionales a través de su vida, generados por los órganos y tejidos internos, que producirán variaciones en el cuerpo. La edad y particularmente el número de partos tienen una gran influencia en la producción real, la producción de leche aumenta con el número de lactación, alcanzando un máximo entre el tercer a quinto parto, el incremento productivo hasta la madurez es de un 20 a 40 % y existe un mayor aumento en la producción entre la primera y segunda lactancia. A partir de los ocho a nueve años (6ª a 7ª lactación) las vacas experimentan reducción en el nivel de producción que prosigue hasta que mueren (Subiabre, 2011). Las lecherías A y C realizan la eliminación de sus vacas lecheras cuando se encuentra bajando la producción, mientras que la lechería B elimina con cinco años produciendo hasta el “peak” lechero para realizar la venta de vacas en su mejor periodo de producción, aunque si la producción baja o presenta una persistente mastitis las elimina independiente de la edad al igual que la lechería C.

3.2. Selección de reemplazo

La Lechería A y C, seleccionan el rebaño de reemplazo cuando son terneras para posteriormente ser criadas en el mismo predio, mientras que la Lechería B crían todas las terneras y realizan selección cuando son vaquillas. Según la información entregada por Espinoza (2013), en el sector de Ñuble dentro de los tres estratos productivos estudiados, 71,4 % de los productores crían todas las terneras, donde la lechería B entraría dentro de este valor informado. Los que realizan principalmente su selección al momento de ser terneras, es el estrato I, lo que concuerda con la lechería A y C que pertenecen a este estrato.

Al observar el indicador vaca masa y la reposición para su rebaño, se puede determinar que la lechería A y C tienen un déficit de vaquillas de 2 - 3 años y vaquillas de 1 - 2 años (Tabla 5) y la lechería B presenta una mayor cantidad, que ocurre debido a que el productor informa que genera ingresos extras con la venta de vaquillas. Según la tasa de reemplazo informada por cada productor deberían tener a lo menos un 5 % de vaquillas en la lechería A y B, mientras en la lechería C debería mantener en su rebaño un 15 %.

Espinoza (2013) y Olivares *et al.* (2012), concuerdan con que la disponibilidad de

hembras de reemplazo (vaquillas de 2 - 3 años) debe ser entre un 25 y 30 %, por lo que la ausencia de estas podría evidenciar problemas reproductivos o venta de vaquillas.

Tabla 5. Reposición del rebaño, dependiendo de porcentajes informados por productor.

Datos	Lechería A		Lechería B		Lechería C	
Reposición (%)	5	15	5	15	15	20
Reposición completa (Años)	20	7	20	7	7	5
Vaquillas 1 - 2 años	2	7	5	16	5	6
Vaquillas 2 - 3 años	2	7	5	16	5	6

4. Alimentación y praderas

La Lechería A posee 35 hectáreas destinadas para alimentación del ganado, donde presenta cultivos para conservación de forraje y praderas para forraje invernal. El sector donde se ubica la lechería (secano interior), tiene una base de alimentación en praderas naturales de baja producción de forraje, cuyo rendimiento anual es del orden de 1 - 2 t ha⁻¹ de materia seca de baja calidad nutricional, la que debe ser complementada con praderas mejoradas, suplementarias o cultivos forrajeros (González, 2020). Por lo que el productor compra anualmente heno de alfalfa (100 fardos), además de concentrados utilizados con el fin de aumentar la producción de leche y sus praderas son utilizadas para conservación de forraje (no presenta praderas para pastoreo, ya que presenta un sistema de confinamiento todo el año).

La Lechería B posee 113 hectáreas de su superficie es destinada para alimentación, teniendo a su disposición cultivos y praderas para conservación de forraje como también praderas naturales, mientras la Lechería C destina 22 hectáreas de su superficie para alimentación para cultivos que son utilizados en conservación de forraje y praderas sembradas, además ambas lecherías utilizan concentrados con el fin de aumentar la producción. Con el establecimiento de praderas y cultivos, las dos lecherías aseguran la disponibilidad de forraje para la totalidad del rebaño durante todo el año.

Dada las características de mayor oferta de forraje que presenta el sector donde se ubica la Lechería B (Valle Central Regado) y Lechería C (Precordillera de los Andes), es factible desarrollar sistemas de producción semi extensivos e intensivos. El Valle Central Regado, se caracteriza por poseer diversidad de praderas y forrajes suplementarios factibles de implementar, mientras que la Precordillera de los Andes tiene de base alimentaria la pradera natural de baja producción de forraje, estacionalidad y calidad, cuyo rendimiento anual es del orden de 3,5 - 4,5 t ha⁻¹ (González, 2020).

Tabla 6. Índice de producción por hectárea de alimentación.

Antecedente	Unidad	Lechería A	Lechería B	Lechería C
Superficie para alimentación	ha	35	113	22
Producción pradera natural	t ha ⁻¹	1 - 2	4,5	3,5 - 4,5
Producción leche	Litro de leche ha ⁻¹	8.171	5.522	6.818

Al analizar la producción anual con respecto a hectáreas destinadas a la alimentación del ganado lechero, se puede observar (Tabla 6) que la Lechería A utiliza de manera eficiente sus recursos a causa de ser un sistema estabulado, produciendo la mayor cantidad de litros por hectárea, siguiéndole los sistemas mixtos, donde la Lechería C supera por 1.296 litros a Lechería B. El sistema de producción mixto (pastoreo-confinamiento) es utilizado en las Lecherías B y C, donde las vacas son mantenidas en pastoreo durante el período primavera-verano, y en confinamiento en los meses de invierno, desde iniciada la lactancia. Los partos son más constantes durante el año, ya que en época invernal pueden recibir suplementación alimenticia en los establos y tener buenas lactancias (González, 2007).

5. Manejo Sanitario

La Lechería B informa presencia de mastitis en su rebaño, realizando ordeña manual para controlar. Esta permite una mejor higiene y correcta ordeña sin afectar más a la ubre, por lo que no realiza el manejo con antibióticos de la mayoría del sector lechero de la región de Ñuble (estrato I un 87,5% y estrato II un 92,3 %) (Espinoza, 2013).

La mastitis es la enfermedad más importante dentro del ganado lechero, debido a sus graves consecuencias sobre las pérdidas económicas en la cantidad y calidad de la leche producida, la que afectaría más a aquellas lecherías con mayor rendimiento lechero (Córdova, 2019). Una forma de controlar y poder determinar la presencia de mastitis subclínica es el California Mastitis Test (CMT), el que es realizado por la Lechería B una vez al mes y la Lechería C cada dos meses.

La Lechería C informa presencia Leucosis en su ganado, que es una enfermedad viral que afecta principalmente al ganado lechero adulto y que se caracteriza por el desarrollo de tumores malignos en el tejido linfático (linfosarcomas), generando casi siempre la muerte. Las pérdidas económicas se relacionan con la disminución de la eficiencia de producción de los animales afectados, principalmente por decomisos en mataderos, muerte, costos veterinarios y aumento en la tasa de reemplazo, entre otras. Por lo que la identificación y su posterior eliminación del rebaño permite mejorar las estrategias de control de la enfermedad (SAG, 2019).

La Lechería A, no informa ninguna enfermedad en su rebaño.

6. Indicadores del Consorcio Lechero

La Tabla 7 se presenta los indicadores de producción, donde los Litros de leche ha⁻¹ de los sistemas productivos estudiados se encuentran cercano al promedio estimado por el Consorcio Lechero de 5889 litros de leche ha⁻¹. Tanto la Lechería A y B presentan el mismo valor superiores que la Lechería C por 200 litros.

La productividad por vaca en las tres lecherías se encuentra por sobre el promedio estimado por el Consorcio Lechero de 4678 litros (Consorcio Lechero, 2019). Al respecto González (2007), señala que en vacas mantenidas en confinamiento se obtiene un mayor rendimiento productivo por vaca, producto de las rutinas de manejo empleadas y de las instalaciones existentes, las cuales

permiten un flujo mayor de vacas ordeñadas por unidad de tiempo, lo que además conlleva a una mayor eficiencia en la mano de obra empleada, fundamentalmente en aquellos trabajadores destinados a funciones de ordeña (Carrillo *et al.*, 2011). La lechería A es la única que presentaba un sistema estabulado lo que favorecería en la producción de litros por vaca en 500 litros sobre la Lechería B, quien se podría estar viendo afectada por condiciones sanitarias previamente informada (presencia de Mastitis).

Tabla 7. Índices de gestión considerados en tres sistemas productivos de leche en la Región de Ñuble.

Antecedente	Lecherías			Consorcio Lechero		
	A	B	C	Promedio	Máximo	Mínimo
Indicadores productivos						
Litro de leche ha ⁻¹	5.200	5.200	5.000	5.889	17.808	832
Litros de leche vaca ⁻¹	6.500	6.000	5.000	4.678	10.143	729
Relación vaca ordeña/vaca masa	0,45	0,63	0,47	0,80	0,92	0,43

Fuente. Consorcio Lechero, 2019.

La Lechería C presenta un sistema de producción mixto, al igual que la lechería B, pero respecto a esta última, la producción de litros de leche por vaca es menor (1000). En esto podría estar influyendo el manejo que se lleva a cabo en el rebaño, como la infraestructura que presenta complicaciones que no favorece un flujo mayor de vacas ordeñadas por unidad de tiempo, como lo es la cantidad de unidades de ordeña, las distancias que tienen que recorrer para ir a pastoreo en primavera-verano o las desventajas que tienen en el aspecto sanitario al informar Leucosis en su rebaño.

En cuanto al indicador de relación vaca ordeña/vaca masa se puede observar que todas las lecherías analizadas, presentan valores por debajo del promedio entregado por el Consorcio Lechero o del ideal esperado (70 - 85 %), incluso la lechería A y C se encuentran cercano al mínimo. Esto podría estar reflejando una fuerte estacionalidad, problemas de manejo al momento de encuestar o temas reproductivos en el rebaño, como lo son LIP, LPP y periodos de lactancia mayor a lo estipulado. La lechería B es la que tiene valores más cercanos a lo esperado y al promedio de los predios estudiados por el Consorcio Lechero, donde puede influir el hecho de que presenta más avances tecnológicos y gestión por parte del productor. En un estudio realizado por Lerdon *et al.* (2016), concluyen que aquellos agricultores que presentan estudios técnicos son más eficaces al momento de tomar decisiones obteniendo como resultado mayores cifras, siendo este el caso de la Lechería B.

CONCLUSIONES

1. Los parámetros que incidieron en las lecherías estudiadas, fue la detección de celos y la eficiencia reproductiva. Esto generó un déficit de remplazos en los rebaños de la Lechería A y C, además de un LIP mayor en la Lechería B y C que a su vez tenían mas días abierto (LPP).
2. La alimentación favorece el sistema productivo dependiendo de la eficiencia con que es utilizada, pues la lechería A presentaba menos hectáreas para forraje, pero la producción más alta por sobre la lechería C y B al evaluar litros de leche por hectáreas de forraje disponible.

REFERENCIAS

1. Alt, A.C. 2005. Análisis técnico económico de sistemas de producción de leche en base a la raza Overo Colorado en la Décima Región. Memoria de título, Médico Veterinario. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.
2. Arias, R.A., T.L. Mader y P.C. Escobar. 2008. Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. Arch. Med. Vet. 40(1): 7-22.
3. Araya, R. y N. Yáñez. 2013. La importancia de una buena detección de celos. Revista Agrícola 129: 26-27.
4. Avendaño, E. 2007. Breve introducción a la raza Sueca Roja y Blanca (SRB). Producir XXI, Bs. As. 16(194): 53-56.
5. Blanco, M. e I. Ricardo..2021. Composición, síntesis y factores que afectan la cantidad y composición de la leche [en línea]. BM Editores, México <<https://bmeditores.mx/ganaderia/composicion-sintesis-y-factores-que-afectan-la-cantidad-y-composicion-de-la-leche/>>. [Consulta: 24 septiembre 2022].
6. Bywater, A.C. 2010. Análisis de indicadores; Proyecto M1P2: Identificación y monitoreo de sistemas de producción de leche competitivos por macrozonas lecheras en Chile. Consorcio Lechero. Osorno, Chile.
7. Cantet, F. 2018. Análisis de resultados de IATF de vacas en producción de un tambo de la Cuenca Mar y Sierra. Memoria de título, Médico Veterinario. Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias. Tandil, Argentina.
8. Carrillo, B., V. Moreira y J. González. 2011. Caracterización y tipificación de sistemas productivos de leche en la zona centro-sur de Chile: un análisis multivariable. Idesia 29(1): 71-81.

9. Carvajal, A. M. y B. Keer. 2015. Factores genéticos que influncian.la.composici
ón.de.la.leche.bovina..[en.línea]..Engormix,.Chile..<<https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/factores-geneticos-influencian-composicion-t31737.htm>>..[Consulta:.13.junio.2022].
10. Casas, M..2021. Tecnificación de las lecherías en sistemas pastoriles. Un avan
ce progresivo [en línea]. AGROCOLUN, Chile. <[https://agrocolun.cl/tecnificac
ion-de-las-lecherias-en-sistemas-pastoriles/](https://agrocolun.cl/tecnificacion-de-las-lecherias-en-sistemas-pastoriles/)>. [Consulta: 06 marzo 2021].
11. Catrileo, A. 2006. Oferta exportable de la carne bovina: La alternativa de los
sistemas mixtos. Agronomía y forestal UC 28: 10-13.
12. Consorcio Lechero. 2019. Sector lácteo de Chile, Indicadores 2018. Consorcio
Lechero. Osorno, Chile.
13. Córdova, A. 2019. Prevención y tratamiento de mastitis en vacas lecheras [en l
ínea]. Ganaderia.com. <[https://www.ganaderia.com/destacado/Prevenci%C3
%B3n-y-tratamiento-de-mastitis-en-vacas-lecheras](https://www.ganaderia.com/destacado/Prevenci%C3%B3n-y-tratamiento-de-mastitis-en-vacas-lecheras)>. [Consulta: 26 febrero
2021].
14. Chaparro, L. 2011. Evaluación de parámetros de fertilidad y su relación con la
producción de la leche en un predio de la provincia de Ñuble entre los años
2000 – 2006. Memoria de título, Médico Veterinario. Universidad de
Concepción, Facultad de Ciencias Veterinarias. Chillán, Chile.
15. Chiavassa, C. 2012. Collares que detectan actividad y rumia [en línea]. Sitio
Argentino de Producción Animal <[https://www.produccion animal.com.ar/.pro
duccion.._bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/68-solucion.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/.produccion.._bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/68-solucion.pdf)>.
[Consulta: 25 diciembre 2020].
16. Espinoza, L.A. 2013. Caracterización de sistemas productivos lecheros en la
provincia de Ñuble. Memoria de título, Ingeniero Agrónomo. Universidad de
Concepción, Facultad de Agronomía. Chillán, Chile.

17. FEDELECHE (Chile). 2022. Ranking de exportaciones e importaciones de productos lácteos durante 2021 [en línea]. Federación Nacional de Productores de Leche, Chile. <<https://www.fedeleche.cl/ww5/index.php/component/content/article.../6741..-ranking.-de-exportaciones-e-importaciones.de.productos.lacteos-durante-2021?catid=91&Itemid=101>>. [Consulta: 15 mayo 2022].
18. Fernández, G. y C. Farías. 2019. Descripción de la cadena láctea en Chile. ODEPA. Santiago, Chile.
19. Gatica, R. 2004. Manejo reproductivo [en línea]. INIA, Chile. <<https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/29303>>. [Consulta: 17 diciembre 2021].
20. Giacosa, C. 2019. Sector lácteo en Chile (Primer reporte final) [en línea]. Dairy Processing Consultant LATAM. <<https://www.agroberichtenbuitenland.nl/binaries/agroberichtenbuitenland/documenten/rapporten/2019/05/23/zuivelsector-in-chili/Sector+Lacteo+en+Chile+%281er+Reporte+Final%29.pdf>> [Consulta: 26 de octubre 2022].
21. González, J.A. 2007. Caracterización y tipificación de sistemas productivos de leche en la Décima Región de Chile: un análisis multivariable. Memoria de título, Licenciado en Ingeniería en Alimento. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia, Chile.
22. González, R.A. 2011. Eficiencia biológica en vacas primíparas Holstein Neozelandés y F1 (Motbeliarde*Holstein Neozelandés) a pastoreo. Memoria de título, Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Santiago, Chile.
23. González, J.A. 2020. Agricultura de la nueva Región de Ñuble: una caracterización sectorial. Instituto de INIA Quilamapu. Chillán, Chile.

24. INE (Chile). 2022. Informe lácteo 2021 (Región de Los Ríos): Recepción de leche y elaboración de productos lácteos [en línea]. INE, Chile. <<https://aromo.ine.cl/documentos/default-source/region-xiv/estadisticas/leche-y-productos-lacteos/publicaciones/informes-anuales/informe-l%C3%A1cteo-a%C3%B1o-2021.pdf>>. [Consulta: 13 septiembre 2022].
25. Lerdon, J., I. Herrera, V. Moreira y B. Carrillo. 2016. Análisis económico de predios lecheros del sur de Chile. *Indesia* 34(5): 53-64.
26. Navarro, H. 2006. Antecedentes de la producción de leche en el sur de Chile. pp: 2-10. Boletín INIA N°148. INIA Remehue. Osorno, Chile.
27. Navarro, G. 2022. Sistemas productivos y su relación con comportamiento de las vacas lecheras [en línea]. AGROCOLUN, Chile. <<https://agrocolun.cl/sistemas-productivos-y-las-vacas-lecheras/>>. [Consulta: 14 abril 2023].
28. Ñíguez, M.G. 1993. Diagnóstico de la situación lechera en la Provincia de Ñuble. Memoria de título, Ingeniero Agrónomo. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía. Chillán, Chile.
29. Olivares, M.E., V.H. Moreira y C.E. Muñoz. 2012. Estudio: identificación de factores relevantes para el crecimiento del rebaño lechero nacional. Consorcio Lechero. Valdivia, Chile.
30. SAG.(Chile). 2019. Leucosis enzootica bovina [en línea]. SAG, Chile. <www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_leucosis_enzootica_bovina-2019_0.pdf> [Consulta: 16 diciembre 2021].
31. Santibáñez, F., P. Santibáñez, C. Caroca y P. González. 2017a. Atlas agroclimático de Chile. Estado actual y tendencias del clima. Tomo III: regiones de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Maule. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

32. Santibáñez, F., P. Santibáñez, C. Caroca y P. González. 2017b. Atlas agroclimático de Chile. Estado actual y tendencias del clima. Tomo IV: regiones del Biobío y de La Araucanía. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
33. Sfeir, J.A. 2014. Caracterización de predios lecheros y su personal en la provincia de Ñuble, Región del BíoBio, Chile. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Veterinarias. Chillán, Chile.
34. Smith, R., V. Moreira y L. Latrille. 2002. Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X Región de Chile mediante análisis multivariable. *Agric. Téc. (Chile)* 62(3): 375-395.
35. Stolpe, N.B. 2006. Descripciones de los principales suelos de la VIII Región de Chile. Publicaciones del Departamento de Suelos y Recursos Naturales N°1. Universidad de Concepción. Facultad de Agronomía. Chillán, Chile.
36. Subiabre, M. 2011. Relación entre parámetros productivos y reproductivos en un rebaño lechero de la Región de Los Ríos. Memoria de título, Licenciado en Agronomía. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia, Chile.
37. Uribe, H. 2006. Mejoramiento genético del ganado lechero. pp: 86-91. Boletín INIA N°148. INIA Remehue. Osorno, Chile.
38. Velis, H. 2008. Agricultura familiar campesina: lecherías, estudio zona sur, 2006-2007. INE. INDAP. Santiago, Chile.
39. von Keyserlingk, M. and D. Weary. 2017. A 100-year review: Animal welfare in the journal of dairy science- The first 100 years. *J. Dairy Sci.* 100(12): 10432-10444.
40. Yáñez, L. 2022. Región de Ñuble. ODEPA. Santiago, Chile.

ANEXOS

Anexo 1. Existencia de bovinos lecheros nacional y categorías en Región de Ñuble.

Antecedente		Región					
		Los Ríos	Los Lagos	Biobío	La Araucanía	Ñuble	Otros
Porcentaje		29	55	5	4	2	4
Ñuble	Vaca		Vaquillas	Terneras	Terneros	Toros	
	Ordeña	Desecho					
N °	5641	129	1713	2251	712	41	
Porcentaje	53,8	1,2	16,3	21,5	6,8	0,4	