

# Sistemas de Producción de Carne Bovina

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero Agrónomo  
Facultada de Ciencias Agropecuarias y Medio Ambiente  
Universidad de la Frontera

Cátedra de Producción de Carne  
2024

Procesos productivos

---

Tenera

Vaquilla

Vaca

Vaquilla encastada

Vaquilla preñada

Vaca primer parto

Vaca encastada

Vaca preñada

Vaca seca

Vaca

Vaca seca

Vaca engorda

Sistemas de producción

---

- ✓ El concepto de sistema de producción se basa en la Teoría General de Sistemas que fue desarrollada por el biólogo alemán Von Bertalanffy y que en esencia es una perspectiva integradora y holística de un sistema (referida al todo)
- ✓ Una de las definiciones de la teoría general de sistemas dice que los sistemas son conjuntos de componentes que interaccionan unos con otros, de tal forma que cada conjunto se comporta como una unidad completa



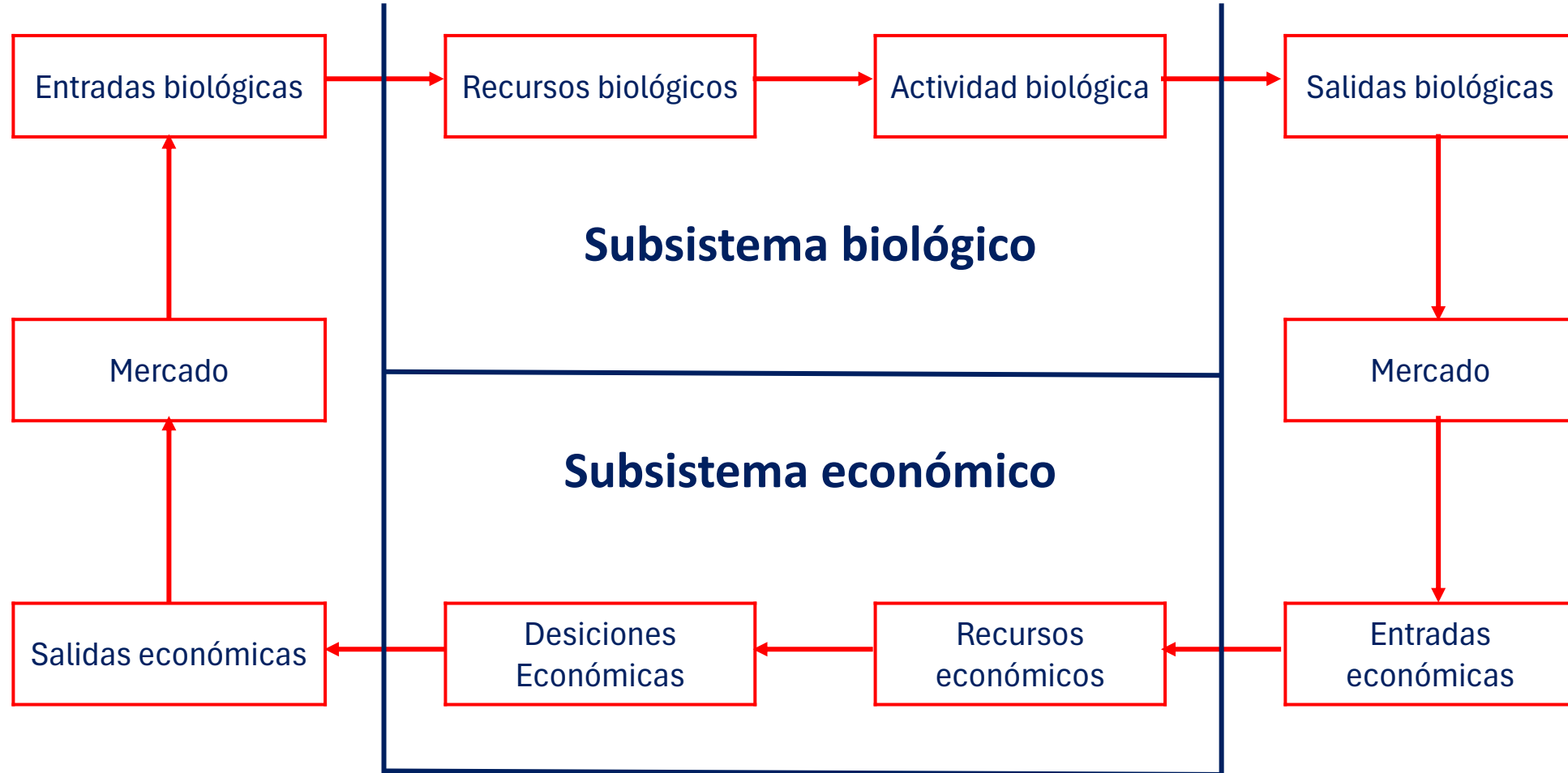
- ✓ Los sistemas ganaderos corresponden a sistemas complejos que presentan las siguientes características:
- ✓ **Cambio:** Ningún sistema permanece estático durante largo tiempo. Lo que el sistema es ahora, es la consecuencia de lo que fue o pasó y a su vez, lo que será en el futuro, será consecuencia del hoy
- ✓ **Medio:** Cada sistema tiene su medio y es a su vez un subsistema de otro sistema. El medio en donde se encuentra el sistema puede influir en el sistema si sufre modificaciones
- ✓ **Comportamiento intuitivo opuesto:** Debido a que los efectos pueden aparecer con posterioridad a las causas de origen y como consecuencia de realizar intervenciones sin un adecuado conocimiento, es frecuente que las soluciones obvias a menudo intensifiquen los problemas



- ✓ **Tendencia al bajo rendimiento:** Sistemas complejos tienden con el tiempo a un estado de bajo rendimiento
- ✓ **Interdependencia:** Nada ocurre en forma aislada. Cada evento se ve influenciado por los anteriores y afecta a los posteriores
- ✓ **Organización:** Prácticamente todos los sistemas complejos consisten en componentes altamente organizados. Subsistemas y partes interactúan para llevar a cabo la función del sistema
- ✓ Al optimizar una parte del sistema, no siempre se obtiene la optimización del sistema



## Representación de las relaciones biológicas y económicas en un sistema





- ✓ Cada sistema tiene una parte biológica y una contraparte económica, así las salidas biológicas o físicas se convierten en dinero en la venta, considerándose una entrada en el sistema económico
- ✓ Con posterioridad este dinero a su vez se transforma en algo físico al comprar insumos y por ende pasa a ser un ingreso del sistema biológico, generándose una permanente actividad de transformación
- ✓ Es en el mercado donde se produce esta transformación y el dinero es la base del sistema



- ✓ El recurso fundamental de la mayor parte de los sistemas de producción animal (sin tomar en cuenta sistemas de subsistencia) es el capital
- ✓ Por esta razón el productor debe tomar en cuenta las consideraciones económicas
- ✓ Si bien no en todos los sistemas la máxima rentabilidad es el objetivo principal, siempre es necesario al menos rentar para asegurar la subsistencia del sistema en el tiempo



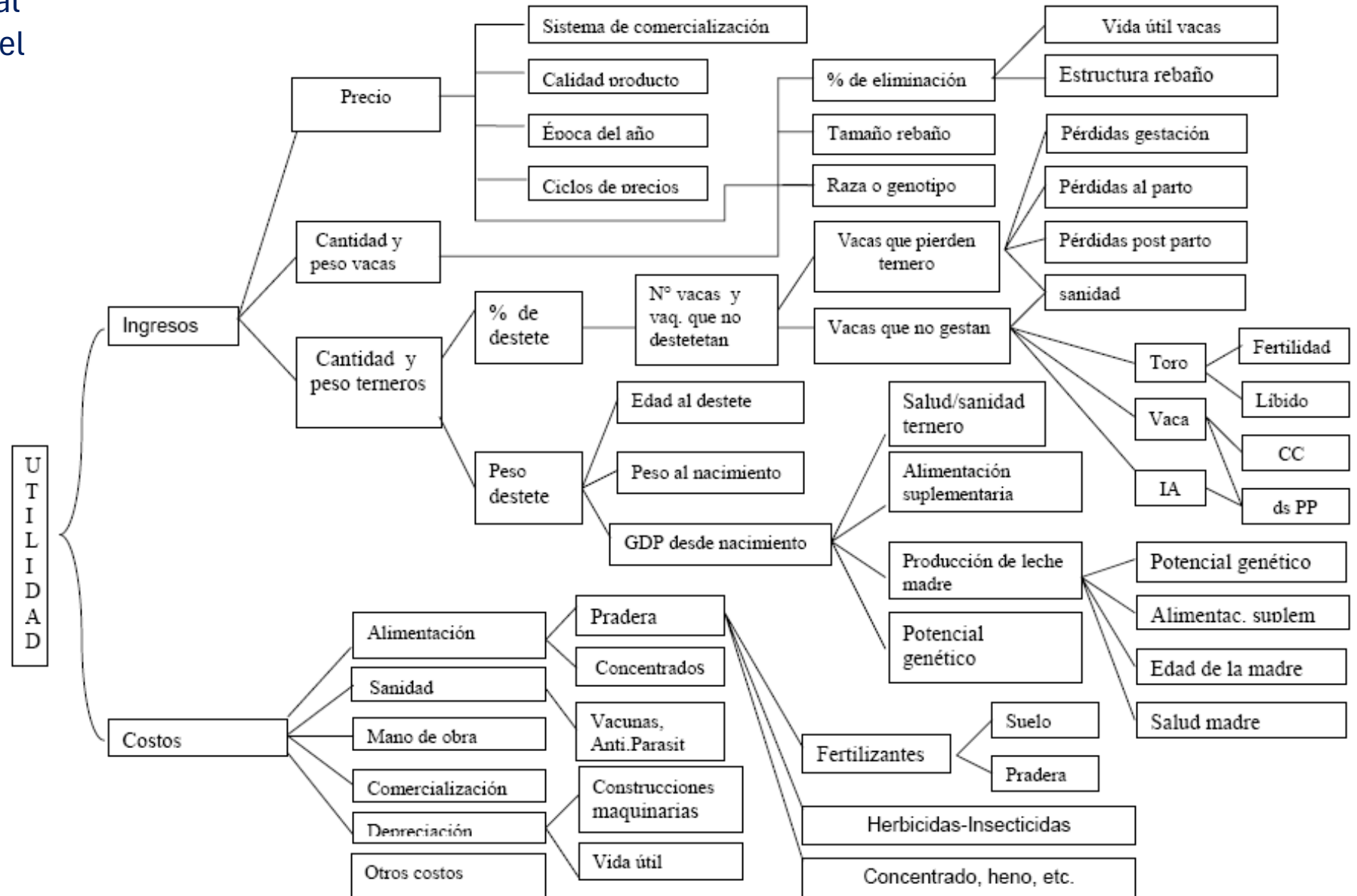
- ✓ Entender las partes que involucran a un determinado sistema y su funcionamiento, permite realizar intervenciones ya sea para realizar mejoras o correcciones como para lograr una mayor eficiencia
- ✓ Considerar una explotación bovina en términos de sistema, mejora la calidad de las decisiones de manejo necesarias para asegurar que este siga o transite hacia un estado de mayor eficiencia



- ✓ Según Aristóteles “El todo es mucho más complejo que la suma de sus partes”



# Factores relacionados al resultado económico del sistema vaca-ternero





## Sistemas de producción de carne bovina en la zona mediterránea

---

- ✓ Aun cuando en el centro del país la agricultura ha evolucionado hacia sistemas intensivos de producción de fruta, hortalizas y semillas, continúa existiendo una importante superficie bajo riego que por razones de calidad de suelos no se adapta a la fruticultura y otras opciones en la cual la ganadería representa una opción potencial de producción
- ✓ Es en estas áreas donde la ganadería ha permanecido y ha evolucionado desde el uso de razas rústicas de producción de carne a razas de mayores requerimientos como son las razas de tipo continental













- ✓ La producción de carne bovina en la zona mediterránea de Chile presenta una marcada diferenciación entre el área central del país y la zona centro sur
- ✓ En la primera se ubican sistemas de confinamiento y engordas de temporada y en la zona centro sur es posible encontrar una alta diversidad de sistemas desde el confinamiento hasta el pastoril donde se ubican todas las fases de producción: crianza, recría y engorda



- ✓ En el área central del país se ubican dos sistemas que se relacionan con las condiciones de riego y secoano
- ✓ En el **área de riego** se encuentran las engordas en confinamiento que son abastecidas con producción propia de ensilaje de maíz, heno de alfalfa, ensilajes de ballicas de rotación corta con trébol alejandrino, ensilaje de avena vicia, entre otras combinaciones de especies de comportamiento anual
- ✓ Junto a los forrajes producidos en los predios se adicionan los subproductos industriales, grano de maíz y cereales de grano pequeño



- ✓ Las engordas poseen dos componentes que se involucran con el negocio ganadero
- ✓ El primer componente corresponde al diferencial que se puede obtener entre el precio de compra y venta que resulta ser incierto y forma parte del riesgo que asume el engordero al desarrollar esta actividad
- ✓ El segundo componente es la ganancia económica que se puede alcanzar a través de la ganancia de peso de los animales que depende de la eficiencia del proceso, en especial, lo relacionado con la formulación de raciones de bajo costo



- ✓ En condiciones de **secano** el modelo productivo es diferente dado que utiliza el acelerado crecimiento del forraje post lluvias para desarrollar engordas de temporada
- ✓ Estas engordas pueden alcanzar en el periodo junio – octubre ganancias diarias de hasta 1 kg PV/cabeza/día que logran incrementos de peso del ganado de entre 120 a 150 kg PV/cabeza en la temporada
- ✓ Este sistema además cumple una labor relevante en la zona mediterránea central que es el consumo del forraje que potencialmente puede contribuir a la generación de incendios en el periodo de primavera - verano cuando las plantas se encuentran en estado reproductivo



- ✓ Otra actividad ganadera de importancia en esta zona es la crianza de ganado de carne con baja carga animal que permite generar terneros que son posteriormente alimentados en las zonas de riego y engordados en confinamiento
- ✓ La presión de las ciudades, la baja rentabilidad, los robos y la falta de agua de bebida ha generado una disminución paulatina de los sistemas de producción bovina en la zona central del país siendo reemplazada su producción por otras actividades de mayor rentabilidad





- ✓ **Crianza en seco:** Los pastizales naturalizados del seco de la zona central presentan una producción de materia seca que fluctúa entre los 400 y 1.200 kg MS/ha valor que está directamente relacionado con la precipitación anual y su distribución
- ✓ En esta condición la capacidad de carga es baja y se estima que es de un vientre por cada 8 a 12 hectáreas
- ✓ Esto determina que el producto final, que es el ternero, genera una producción anual de 15,5 kg PV/ha



- ✓ **Crianza en seco:** Una opción interesante que permite incrementar la producción de forraje en esta zona es el establecimiento de pasturas de falaris + trébol subterráneo con lo cual se puede incrementar la carga animal llegando a niveles de 0,6 UA/ha
- ✓ Esta pastura que se estable en el 10% de la superficie de un predio ganadero puede lograr niveles de rendimiento superiores a 6 ton MS/ha situación que permite una alimentación más estable para el ganado
- ✓ Mediciones realizadas en el seco costero, específicamente en la localidad de Litueche demostraron que el nivel de producción de un sistema de crianza puede alcanzar a **230 kg PV de ternero/ha** cuando se utiliza la pastura de falaris y trébol subterráneo más una pequeña suplementación con paja de cereal



## Sistema vaca ternero en la zona mediterránea. Litueche

<b>Parámetros</b>	<b>Pastura</b>	<b>Pastura + Paja</b>
% Destete	93	93
Peso Nacimiento (kg PV)	31,96	31,68
Peso 4 Meses de edad (kg PV)	143,50	139,30
Edad Destete (meses)	8	4
Peso Destete Terneros (kg PV)	192,10	139,30
kg Ternero/ha	118,84	233,48

Fuente: Claro & González, 2005



- ✓ Para lograr niveles adecuados de producción en los sistemas que combinan los pastizales mediterráneos naturalizados y la pastura de falaris + trébol subterráneo es necesario definir el periodo de encaste y parición de las vacas de crianza
- ✓ Un estudio realizado por Claro & González (2005) demostraron que pariciones de junio permite obtener terneros de hasta 252 kg PV en el mes de marzo, valor 24% superior a aquellos terneros nacidos en el mes de agosto



Efecto de la **época de parición** en el peso de los **terneros destetados** en marzo (kg PV) criados con pastura de falaris + trébol subterráneo + pastizal mediterráneo sin suplementación en el secano costero de la zona mediterránea. Estación Experimental Hidango (INIA). Litueche, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

<b>Fecha</b>	<b>30-jun</b>	<b>15-ago</b>
Nacimiento	30,1	32,9
15-jul	62,5	s/i
15-ago	80,0	32,9
15-sep	109,4	68,1
24-oct	151,2	111,0
17-nov	182,2	133,4
15-dic	210,0	158,2
15-ene	225,3	170,8
16-feb	252,3	183,5
11-mar	252,0	193,4

Fuente: Adaptado de Claro & González, 2005

- ✓ **Crianza en seco:** Al sistema de producción de vaca – ternero desarrollado en la localidad de Litueche se adicionó una oveja/ha con el objetivo de evaluar un sistema mixto bovino – ovino
  
- ✓ Utilizando la pastura de *Phalaris aquatica* y *Trifolium subterraneum* con una carga animal de 0,8 vacas se adiciono una oveja/ha y con ello se logró en la temporada los siguientes parámetros productivos:
  - Producción terneros/ha : 154,7 kg PV/ha
  - Producción de corderos/ha : 36,5 kg PV/ha
  - Producción de lana/ha : 3,1 kg Lana/ha
  
- ✓ El aporte de la oveja fue un complemento a las vacas y no perjudicó el desarrollo de los vientres



Efecto de la inclusión de pastura de falaris + trébol subterráneo y paja de cereal en la producción de terneros en una crianza del secano costero de la zona mediterránea. Estación Experimental Hidango (INIA). Litueche, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Parámetros	Pastura	Pastura + Paja
% Destete	93	93
Peso Nacimiento (kg PV)	31,96	31,68
Peso 4 Meses de edad (kg PV)	143,50	139,30
Edad Destete (meses)	8	4
Peso Destete Terneros (kg PV)	192,10	139,30
<b>kg Ternero/ha</b>	<b>118,84</b>	<b>233,48</b>

Fuente: Adaptado de Claro & González, 2005



Sistemas zona mediterránea sur

---



- ✓ Las diversas condiciones edafoclimáticas de esta zona determinan el nivel productivo de los pastizales, principal fuente de alimentación del ganado bovino
- ✓ Las diferencias entre las zonas están relacionadas con el volumen de producción y su distribución estacional, además, de la composición botánica
- ✓ El manejo del ganado bovino en esta zona es diversos y depende de la intensidad con que los productores desarrollan los sistemas de producción de carne



- ✓ Las razas de producción de carne bovina predominante en la zona es la de doble propósito donde desatacan las razas Holando Europeo y Overo Colorado con cierto mestizaje con algunas razas de producción de leche como es Holstein Friesen
- ✓ Entre las razas productoras de carne existe un predominio de las razas Aberdeen Angus (negro y rojo) y Hereford y en forma muy dispersa y con menor importancia las razas Normando, Limousine, Belgian Blue, Fleckvieh, Pardo Suizo, entre otras



- ✓ Mayoritariamente, los sistemas de producción se basan en el pastoreo de las diferentes ofertas forrajeras posibles de desarrollar en cada área y su productividad depende de la intensidad de cada sistema
- ✓ En el área central de seco o también denominado seco interior los suelos predominantes son los graníticos y derivados de rocas metamórficas de baja fertilidad donde se desarrollan pastizales diversos en composición botánica y producción que en promedio alcanzan un rendimiento anual de 1,5 ton MS/ha
- ✓ En esta área se han estudiado tres opciones de producción basados en la crianza de ganado especializado en producción de carne, dos en crianza y uno de recría y engorda



- ✓ **Crianza en praderas naturalizadas con suplementación invernal de vientres:** Este sistema considera como base de su alimentación las praderas naturalizadas mejoradas y la suplementación con pasturas de trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum* L.)
- ✓ El resultado de este sistema demostró que es posible alcanzar una carga de 0,36 Vacas/ha/año, con peso de terneros al nacimiento de 33 kg PV/cabeza los cuales son destetados a los seis meses con un peso promedio de 167 kg PV/ternero
- ✓ Con estos parámetros es factible lograr una producción de **43 kg PV/ha/año**



- ✓ **Crianza en pradera naturalizada con pastoreo selectivo de terneros:** Este sistema considera la alimentación de las vacas en pastizales naturalizados y los terneros tienen acceso a un pastoreo preferente selectivo de una pradera mejorada a través de la fertilización
- ✓ La carga animal es de 0,15 Vacas/ha/año con obtención de terneros destetados a los seis meses y peso de 191,1 kg PV/ternero, lo que proporciona una productividad de 29 kg PV/ha/año
- ✓ En este sistema se reduce la suplementación invernal en un 45%, respecto al sistema antes mencionado



- ✓ **Recría y engorda de novillos:** En el **área central del secano de la zona mediterránea seco estival media** se han evaluado tres alternativas que se relacionan con la intensidad de uso de los recursos forrajeros:
  - Sistema de engorda a 29 meses clasificado como extensivo
  - Engorda a 25 meses o semi extensivo
  - Engorda a 21 meses o intensivo
  
- ✓ Los dos primeros no son suplementados en el periodo estival y los tres sistemas poseen suplementación invernal
  
- ✓ La producción de cada sistema estuvo relacionada con el sistema de alimentación y el tiempo de permanencia bajo el régimen propuesto
  
- ✓ En el sistema extensivo la producción fue de 77,5 kg PV/ha/aña, en el sistema semi intensivo 63,2 kg PV/ha/año y en el sistema intensivo esta producción alcanzó a 102,6 kg PV/ha



Parámetros productivos de tres sistemas de producción de carne en el área de secano de la zona mediterránea seco estival media

Parámetro	Extensivo	Semi extensivo	Intensivo
Suplementación invernal	si	si	si
Suplementación estiva	no	no	si
Carga animal (UA/ha)	0,32	0,26	0,38
Meses	29	25	21
Peso vivo (kg/cabeza)	443	380	376
Producción (kg PV/ha/año)	77,5	63,2	102,6

Fuente: adaptado de Klee (1988); Ovalle *et al.* (1983); Lagos *et al.* (1988)



- ✓ Utilizando toritos Hereford se evaluaron tres sistemas de recría y engorda
- ✓ El primero basado en el pastoreo de una pastura de trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum* L.) suplementada con heno de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) durante el periodo invernal
- ✓ El segundo con pastoreo de trébol subterráneo, suplementación invernal con heno de trébol rosado más grano de avena (*Avena sativa* L.)
- ✓ El tercero con una pastura polifítica de trébol subterráneo, festuca (*Festuca arundinacea* Schreber.), trébol encarnado (*Trifolium incarnatum* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.) y suplementación invernal con heno de trébol rosado más grano de avena





## Parámetros productivos de tres sistemas de producción de carne en el área de secano de la zona mediterránea seco estival media

Parámetro	I	II	III
Carga animal (Cabezas/ha/año)	1,7	1,7	4,6
Producción de carne (kg PV/ha/año)	250	300	787
Mes ingreso al sistema	abril	abril	abril
Edad de ingreso del ternero (meses)	6	6	7
Peso inicial terneros (kg PV)	199	197	196
Mes de salida del sistema	febrero	febrero	febrero
Edad de salida del sistema (meses)	16	16	17
Peso final de toritos (kg PV)	353	399	404
Duración del pastoreo (días)	221	144	149

I: Pastura de trébol subterráneo + suplementación con heno de trébol rosado

II: Pastura de trébol subterráneo + suplementación con heno de trébol rosado + grano de avena

III: Pastura polifítica + suplementación con heno de trébol rosado + grano de avena

Fuente: adaptado de González *et al.* (2004)



- ✓ En el área central de riego la ganadería ha sido desplazada por otras opciones agrícolas más rentables por lo cual solo se mantiene como rubro ganadero principal la lechería, con lo cual la ganadería de carne es un subproducto de la producción de leche
- ✓ **Crianza, recría y engorda de animales nacidos en primavera:** Los terneros de lechería nacidos en primavera son criados bajo distintos esquemas de alimentación hasta lograr los 160 kg de peso vivo a los seis meses de edad que coincide con el mes de marzo
- ✓ En el periodo marzo-mayo utilizan las pasturas bajo riego, para posteriormente ser suplementados durante el invierno con forrajes conservados y concentrados
- ✓ En primavera son alimentados sólo con pasturas en pastoreo rotativo con una carga de 3 a 4 cabezas/ha manejo que les permite alcanzar entre 380 y 400 kg PV a fines de mayo
- ✓ En el periodo invernal son sometidos a un proceso de engorda intensivo alcanzado en 24 meses un peso vivo de entre 500 y 550 kg/cabeza



- ✓ **Crianza, recría y engorda de animales nacidos en otoño:** En este sistema los terneros nacidos en otoño son criados bajo condiciones controladas durante el invierno y a los seis meses son mantenidos en pasturas de alta calidad
- ✓ Entre los 13 y 14 meses de edad alcanzan un peso vivo promedio de entre 270 y 280 kg, periodo coincidente con el invierno donde son sometidos a una alimentación completa con forrajes conservados
- ✓ En la primavera siguiente ingresan a pastoreo con un peso vivo de 340 kg donde logran finalizar con 500 kg de PV a los 24 meses de edad



- ✓ **Uso de vaca nodriza en la crianza de terneros:** En las pasturas bajo riego se ha desarrollado este sistema que considera el uso de vacas de lechería híbridas las que alimentan entre uno y dos terneros por vaca que ha permitido destetar animales en 241 días con peso vivo entre 252 y 323 kg
- ✓ En suelos con mal drenaje (arroceros) utilizando pasturas de *Trifolium subterraneum* L. cv Mount Barker + *Trifolium pratense* L. cv. Quiñequeli + *Lotus corniculatus* L. cv Quimey bajo este sistema de vaca nodriza se ha logrado destete con 270 kg PV/ternero en 7,4 meses de edad



- ✓ **Sistemas de engorda en estabulación total:** En el área mediterránea seco estival breve existe un grupo de planteles ganaderos dedicados a la engorda con estabulación total
- ✓ Estos sistemas utilizan animales de las razas más tradicionales del país como son el Clavel Alemán, Aberdeen Angus, Hereford, Holstein Friesian, Charolais, Normando e híbridos entre ellos
- ✓ También existe la engorda de híbridos de la raza Wagyu localizada en las proximidades de los Saltos del Laja



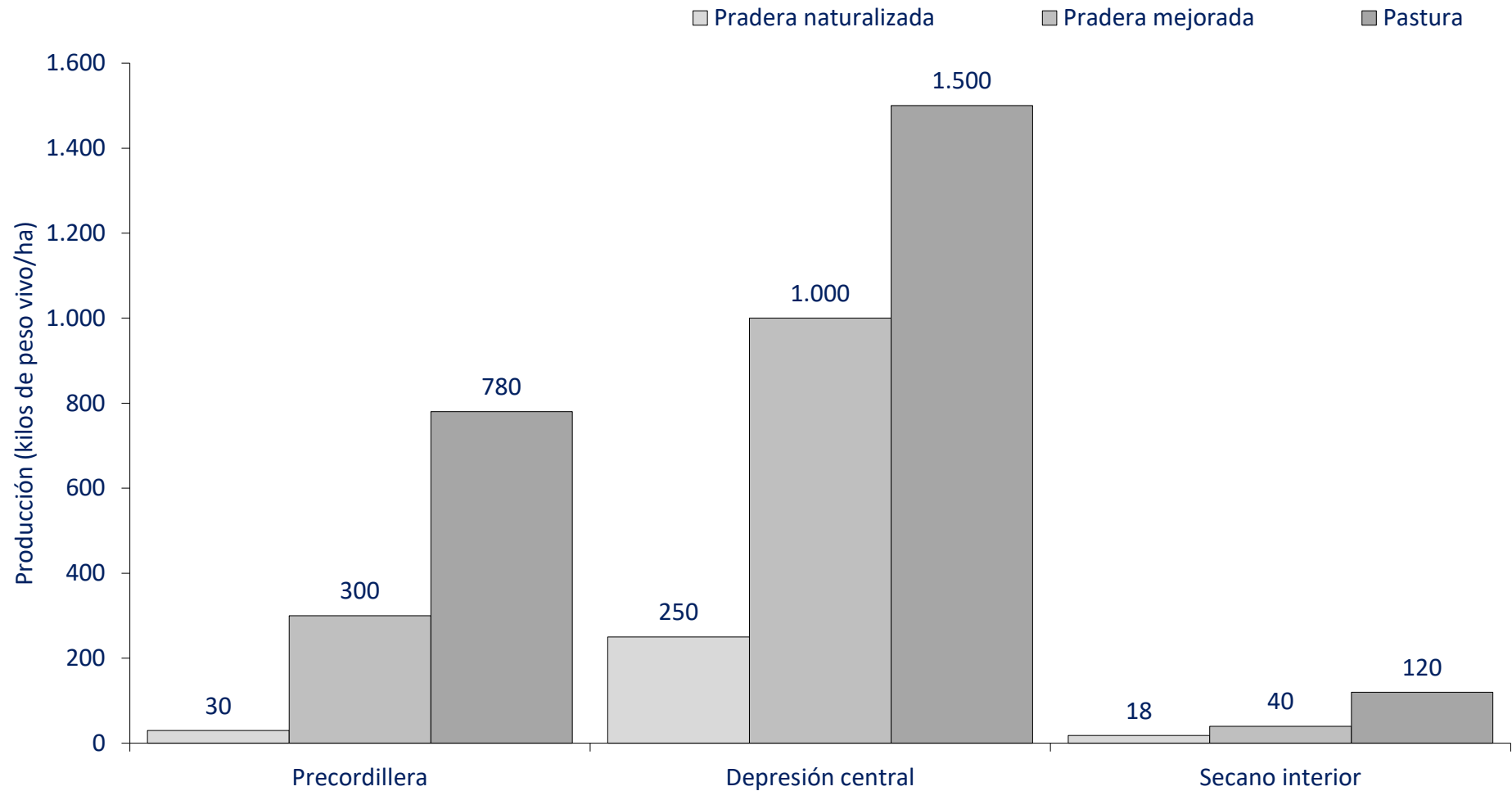
- ✓ En la engorda de híbridos de la raza Wagyu la base de la alimentación es ensilaje de maíz y concentrados diversos
- ✓ Los animales ingresan al sistema con peso vivo de entre 250 y 300 kg/cabeza para en un plazo no superior a 400 días lograr un peso final de faena superior a 800 kg/cabeza
- ✓ El proceso completo de crianza y engorda demora entre 27 y 30 meses, siendo la etapa más compleja el periodo anterior al feedlot, esto es la crianza, dado que los terneros poseen un peso de nacimiento muy inferior a las razas insulares y continentales tradicionales





✓ Engorda de híbridos de la raza Wagyu cuya alimentación base es el ensilaje de maíz y concentrados diversos





Producción de peso vivo de ganado bovino de carne en tres áreas agroecológicas de la Región del Biobío (kg PV/ha) medido en tres condiciones de pastizales: naturalizado, mejorado y sembrado (pastura).

Fuente: Adaptado de Klee (2005)



- ✓ En los sistemas de producción de la zona mediterránea existen grandes diferencias entre los potenciales de producción que poseen los pastizales naturalizados versus aquellos pastizales mejorados o sembrados
- ✓ Entre áreas productivas existe un contraste significativo debido, principalmente, a las condiciones de precipitación e irrigación
- ✓ Los niveles de rendimiento exhibidos en la depresión central están referidos a condiciones de riego, a diferencia del secano interior y precordillera donde las condiciones son de secano
- ✓ Los mayores rendimientos fueron logrados en sistemas intensivos donde los animales además de consumir pasturas sembradas bajo riego fueron suplementados con algún concentrado o forraje conservado



Sistemas silvopastoriles

---

- ✓ Los sistemas silvopastoriles están surgiendo como una herramienta para la mitigación y adaptación de la ganadería al cambio climático
- ✓ Estos sistemas son unidades de manejo compuestas por árboles, pastos y animales que se benefician mutuamente y están establecidos en una misma superficie
- ✓ Estos han tomado fuerza en las últimas décadas y se incluyen bajo la nueva realidad de cambio climático que busca generar una agricultura adaptada al clima (*Climate Smart Agriculture*) aproximación que busca transformar y reorientar el desarrollo de sistemas agropecuarios bajo esta nueva realidad y cuyo objetivo es mejorar la seguridad alimentaria y la vida rural, intentando adaptarse al cambio climático y proporcionar beneficios de mitigación



- ✓ Los beneficios de estos sistemas son diversos y constituyen un factor relevante al momento de definir la opción de manejo adecuado de los ecosistemas de las zonas mediterráneas
- ✓ El equilibrio que se logra en estos sistemas permite el desarrollo de pastizales estables formados por especies de buena condición que potencian el componente productivo al mismo tiempo que presenta beneficios en la secuestación de carbono orgánico en el suelo
- ✓ En estos ecosistemas se generan condiciones micro climáticas estables que permiten el desarrollo de componentes agropecuarios estables



- ✓ La zona mediterránea sur es considerada en este curso desde Chillán hasta Mulchén - Santa Bárbara
- ✓ La producción de carne de esta área se caracteriza por presentar una alta diversidad de sistemas desde pastoriles puros, pastoriles combinados con estabulación y estabulación total (Feedlot)
- ✓ Los sistemas pastoriles ocupan los terrenos de secano y riego que no se encuentran en el área de competencia de otras opciones de mayor rentabilidad



- ✓ El pastoreo cambia la composición vegetal que se desarrolla bajo los árboles, beneficiando a las especies herbáceas en detrimento de las arbustivas
- ✓ Los sistemas silvopastoriles son una alternativa para la generación de ambientes adecuado para el desarrollo de especies templadas, esto es especies de estación fría (C3) que se supone son más productivos que las especies nativas y naturalizadas
- ✓ Un factor que limita la productividad ganadera en las praderas naturalizadas es la pérdida de especies templadas (C3) durante el verano



- ✓ La radiación solar durante el verano, tanto en la duración del día como en la intensidad y calidad de la luz directamente, reduce la eficiencia fotosintética de muchas especies forrajeras C3
- ✓ En el verano la mayor temperatura, evapotranspiración y la reducción del balance hídrico del suelo son condiciones extremas no toleradas en general por las especies C3 de mayor calidad forrajera dado que pueden producirse estrés oxidativo y daño fisiológico



- ✓ Las sombras dispuestas sistemáticamente, como las creadas en los sistemas silvopastoriles generan cambios en la composición ambiental y botánica
- ✓ Estos cambios incluyen el aumento de la abundancia de especies C3 de mayor valor forrajero y la reducción de la estacionalidad en la pastura ya que las tasas fotosintéticas de estas especies pueden permanecer relativamente estables con una reducción del 50% de la radiación solar





- ✓ Los arreglos de los sistemas silvopastoriles son diversos con disposición de los árboles en forma aleatoria, en línea, con alta y baja densidad
- ✓ Los sistemas silvopastoriles pueden surgir desde la intervención de los ecosistemas de los bosques nativos hasta la creación de sistemas con especies exóticas que combinan arboles con pastizales para la producción de madera y ganado



- ✓ Diversos estudios han demostrado que bajo el dosel de los árboles se producen cambios importantes en la densidad y composición botánica de las praderas y pasturas
- ✓ La sombra directa generada por los árboles permite generar un ambiente más adecuado para las especies templadas (C3) que permiten aumentar su contribución botánica y densidad mejorando la cobertura del suelo
- ✓ El desarrollo de sistemas silvopastoriles sostenibles y resilientes que promuevan la biodiversidad y mitiguen el cambio climático requiere la integración de aspectos ecológicos, productivos, económicos y sociales



- ✓ En los sistemas silvopastoriles de los árboles se puede obtener madera para usos industriales y para usos domésticos (construcciones, leña, carbón), productos forestales no madereros (frutos, hojas, semillas, hongos y otros), albergue para el ganado y protección al suelo y cursos de agua
- ✓ El ganado generará un ingreso para el agricultor mientras crecen los árboles, de los cuales se podrán obtener carne, y otros productos como leche, lana y cueros, los que pueden ser destinados para venta o autoconsumo



## Componentes del sistema silvopastoral

---

- ✓ **Árboles y arbustos:** A partir de los árboles y arbustos se pueden obtener diversos productos y beneficios como son: madera para autoconsumo y venta, combustible (leña y carbón), hojas y frutos, protección de la pradera y ganado de la lluvia, del frío, del sol intenso y de los fuertes vientos y protección y recuperación del suelo gracias a las raíces y follaje y al reciclaje producido por las hojas
- ✓ Los árboles y arbustos pueden influir positiva o negativamente sobre la producción de forraje y la productividad del ganado, dependiendo de la competencia, la cual puede ser manejada con podas y raleo, del diseño u ordenamiento de los componentes y de los árboles seleccionados
- ✓ En este tipo de sistemas la densidad de plantación (número de árboles) debe ser menor que la utilizada en plantaciones forestales tradicionales y debe tener un espaciamiento u ordenamiento tal, que permita el crecimiento de la pradera y su permanencia durante la rotación forestal



- ✓ **Ganado:** A partir de los animales (Bovinos, ovinos, caprinos, equinos) es posible obtener carne, lana, leche, pieles y otros productos, para autoconsumo como para la venta
- ✓ El tipo de ganado a usar dependerá de la oferta y demanda del mercado local, de las especies mejor adaptadas a las condiciones climáticas de la zona, de la adaptación a los componentes vegetales establecidos (árbol, arbusto, pradera) y de las necesidades y gustos del propietario
- ✓ El ingreso del ganado al sistema se debe realizar cuando árboles tengan una altura suficiente para que no puedan ser dañados por los animales



- ✓ El ingreso de animales bovinos al sistema se debe realizar cuando los árboles posean una altura mínima de 2,5 m y en ovinos 1,5 m
- ✓ La carga animal se debe regular según la disponibilidad de forraje tanto al ingreso como en el periodo de permanencia dado que la falta de forraje de especies herbáceas tendrá un efecto negativo sobre los árboles debido al incremento del ramoneo



- ✓ **Pradera y pastura:** De esta se obtiene el forraje para alimentación animal
- ✓ Las praderas y pasturas protegen y recuperan la calidad de los suelos. La cubierta vegetal reduce el impacto de la gota de agua de lluvia sobre el suelo, reduciendo el arrastre de material, nutrientes y partículas del suelo
- ✓ En estos sistemas se requiere utilizar especies herbáceas que estén adaptadas al sitio, que tengan cierta tolerancia a la sombra que se produce con el cierre de las copas de los árboles y que no generen demasiada competencia con las plantaciones de árboles nuevos
- ✓ Es necesario utilizar especies de crecimiento diferenciado a los árboles y con sistema radical que no intervenga con las raíces de los árboles





## Tipos de sistemas silvopastoriles

---

- ✓ **Árboles y arbustos dispersos en potreros:** es la forma más común de silvipastoreo donde la vegetación está constituida por la combinación de árboles y/o arbustos con pastos dispersos uniformemente en el terreno
- ✓ La práctica de esta modalidad se puede lograr desde su inicio con la plantación diseñada para este fin, a través del manejo de la vegetación existente, o bien con la incorporación de árboles o arbustos en una pradera



- ✓ **Especies arbóreas o arbustivas en fajas:** Consiste en establecer los árboles y/o arbustos en una o más hileras de plantación, manteniendo un mayor espaciamiento entre las fajas en forma de callejón
- ✓ Su diseño y ancho variará dependiendo del sistema a implementar y de las condiciones del sitio
- ✓ Los espaciamientos entre las fajas de árboles otorgan un mejor acceso para siembras, fertilización, cosechas, mayor espacio para la producción de pastos y para el movimiento y manejo animal.



- ✓ **Galpones naturales o biológicos:** Son áreas de protección que reemplazan a los galpones artificiales, conformadas por árboles en bosquetes y ubicadas dentro de los potreros de pastoreo.
- ✓ Los bosquetes protegen a los animales en horas de mayor temperatura o luminosidad, lluvia intensa, nieve o viento
- ✓ Los bosquetes evitan los grandes desplazamientos para encerrar a los animales en los galpones artificiales



- ✓ **Cercos vivos:** Consiste en utilizar las especies arbóreas como cerco, ya sea en una o más hileras
- ✓ Estos cercos vivos reducen el costo de mantención de los cercados, reducen la presión sobre bosques naturales por productos madereros (madera, leña, postes), puede constituir un forraje adicional en el caso que la especie elegida sea palatable, protección del suelo, pradera y animales



- ✓ **Especies arbóreas o arbustivas como barreras vivas:** Son utilizadas en suelos con pendientes, para otorgar su protección a la erosión, disminución del escurrimiento superficial y pérdida de suelos y sectorizar áreas de producción
- ✓ Las especies leñosas se ubican en fajas (una o más hileras) en curvas de nivel, favoreciendo el crecimiento de la pradera entre las fajas mediante la siembra de pasturas o mejoramiento de la pradera existente



- ✓ El distanciamiento entre fajas depende en gran medida de la pendiente del sitio, del nivel de erosión que presenta el suelo, la cubierta vegetal existente entre las fajas de plantación y la cantidad e intensidad de las lluvias
- ✓ La efectividad de las barreras vivas aumenta, si previo al establecimiento de hileras de árboles, se construyen surcos en curvas de nivel y/o zanjas de infiltración para retener e infiltrar el agua, evitando su escurrimiento por la ladera



# Ordenación del territorio en sistemas silvopastoriles

---



- ✓ Existen variadas formas de ordenar los componentes árbol y pradera dentro del predio, siendo las más comunes los árboles o arbustos ordenados en fajas o hileras de plantaciones, en grupos o dispersos homogéneamente en el terreno
- ✓ El diseño de plantación debe estar de acuerdo con las características del terreno y clima
- ✓ En estos sistemas es necesario mantener un manejo de los árboles con raleo y podas frecuentes para lograr madera de buena calidad y permitir un desarrollo adecuado de la pradera



- ✓ La densidad inicial de plantación en estos sistemas fluctúa entre 400 a 1.000 arboles/ha, con una densidad final estimada de 200-250 arboles/ha
- ✓ La cobertura de copa debe ubicarse entre un 35 a 40% para que la pradera alcance su máxima productividad



## Estilos de plantación, densidad inicial y final, espaciamiento entre árboles en sistemas silvipastoriles

<b>Tipo de plantación</b>	<b>Densidad inicial N° árboles/ha</b>	<b>Espaciamiento m</b>	<b>Densidad final N° árboles/ha</b>
Plantación uniforme	667	2,5 x 6	200-250
Plantación en grupos	625	2 x 2 x 6	200-250
Plantación en fajas	425	3 x 2 x 21	200-250

Fuente: adaptado de INFOR, 2016

✓ Diversos son los aspectos positivos que se pueden mencionar respecto a la implementación de sistemas silvipastoriles entre los que se deben destacar los siguientes:

- Mejoramiento y/o mantención de la **fertilidad del suelo** y reducción de la erosión mediante la incorporación de materia orgánica, fijación de nitrógeno y reciclado de nutrientes
- **Conservación del agua** (cantidad y calidad) a través de una mayor infiltración y reducción de su escurrimiento superficial, minimizando la contaminación y sedimentación de los cursos de agua, y mejorando la protección de las riberas
- **Captura de carbono**, a través de la introducción de árboles y arbustos en el predio
- Conservación de la **diversidad biológica** en los paisajes



Sistema silvopastoral Cauquenes

---

- ✓ En el centro experimental Los Aromos ubicado a 23 km de la localidad de Cauquenes se desarrolló la evaluación de un sistema silvipastoral utilizando *Pinus radiata* y pastizal mediterráneo con precipitación de entre 500 y 700 mm anuales y una temperatura media de 14,1°C
- ✓ Durante once años se realizaron mediciones de la producción de terneros y se logró un promedio anual al inicio del proceso de 68,9 kg PV/ha y al año 11 la producción fue de 20,8 kg PV/ha con un promedio entre años de 39,5 kg PV/ha
- ✓ La disminución de la producción de terneros es un efecto de la reducción de la productividad del pastizal, generado por la competencia por luz entre el follaje y el forraje



Parámetros productivos de un sistema silvipastoral construido y evaluado en la localidad de Los Aromos en Cauquenes. Zona mediterránea

Especie forestal	<i>Pinus radiata</i>
Tipo de pastura	Mediterránea
Densidad Inicial (árboles/ha)	1.600
Densidad 4° Año (árboles/ha)	699
Periodo de rezago (años)	5
Carga animal inicial (vientres/ha)	0,31
Carga animal año 11 (vientres/ha)	0,12
Kilos de ternero destetado/ha Año 1	68,9
Kilos de ternero destetado/ha Año 11	20,8
Promedio kilos ternero destetado/ha 11 Años	39,5

Agroforestería

---



- ✓ Los modelos agroforestales o **agroforestería** son aquellos que combinan árboles o arbustos, con cultivos agrícolas y/o ganado en un mismo sitio, bajo distintas formas de ordenamiento
- ✓ Con el uso de la agroforestería se logra producir alimentos para el hombre (carne, frutos y hortalizas, entre otros), forraje para los animales, productos para la venta derivados del ganado (carne, lana, leche, cueros) o de productos forestales (madera, leña, carbón, entre otros)
- ✓ El uso de los árboles (o especies leñosas en general) en conjunto con actividades agropecuarias, permiten además la oportunidad de balancear el uso productivo de los suelos con la protección de los recursos naturales, como suelo, agua, fauna silvestre, animales domésticos y cultivos agrícolas





- ✓ Los sistemas agroforestales se orientan a permitir actividades productivas en condiciones de alta fragilidad, con recursos naturales degradados, mediante una gestión económica eficiente, alterando al mínimo la estabilidad ecológica de los ecosistemas
- ✓ Estos sistemas que poseen objetivos ecológicos, económicos y sociales pretenden contribuir a la sostenibilidad de los sistemas de producción mejorando la vida de la población rural
- ✓ La característica principal de los sistemas agroforestales es su capacidad de optimizar la producción del territorio a través de una explotación diversificada, en la que los árboles cumplen un rol importante en el desarrollo de los ambientes ganaderos y de cultivos



- ✓ **Producción de cultivos:** La inclusión de cultivos de cereales, oleaginosas, leguminosas u otras está condicionado a la capacidad de suso de los suelos. Su inclusión en el sistema se relaciona con las necesidades de autoabastecimiento o venta a mercados locales
- ✓ **Producción ganadera:** La disponibilidad de forraje y la ordenación del territorio para la ganadería son elementos que se deben considerar al incluir ganado en un sistema de agroforestería. Es necesario armonizar la disponibilidad de agua y el componente forestal para definir el estilo de ganadería que se incluirá en el sistema



- ✓ **Plantaciones Forestales:** En estos sistemas se incluyen especie de rápido crecimiento como pino y eucaliptus que permiten un retorno rápido de la inversión
- ✓ Especies como nogal y castaño son alternativas que se adaptan bien a este sistema, pero su rotación es lenta y tiene requerimiento de calidad de suelo superiores al pino y eucaliptus
- ✓ En la zona patagónica es necesario considerar otras alternativas como son el *Pinus ponderosa* Douglas ex C. Lawson, *Pinus contorta* Douglas y pino Oregón
- ✓ En zona áridas y semi áridas se debe considerar especies del género *Atriplex* y *Acacia*, como son *Atriplex nummularia* Lindl., *Atriplex repanda* Phil., *Acacia saligna* (Labill.) H.L. Wendl., entre otros





Sistemas de producción de carne bovina en la  
zona de transición de mediterránea a  
templada

---



- ✓ En la zona de transición la variabilidad edafoclimática determina los sistemas de producción de carne que se pueden realizar en forma eficiente
- ✓ En el pasado en esta área del país se encontraban los principales planteles de engorda estabulados del país que combinaban los forrajes conservados con los granos de cereales y leguminosas y sus respectivos residuos (pajas)
- ✓ La intensificación de la agricultura cerealera y la incorporación de los frutales desplazó a la ganadería al margen de la región y las engordas fueron reemplazadas por opciones de mayor rentabilidad como han sido los cereales, hortalizas y frutales





Sistemas en el llano central

---



10 04 2005 13:26



- ✓ Las razas predominantes de esta zona agroecológica son el Overo Colorado, Overo Negro, Normando, Aberdeen Angus, Charolaise Simmenthal, Belga Azul, Blonde D´Aquitania y Hereford
- ✓ La masa bovina aumenta de norte a sur reflejo del mayor potencial de producción de los pastizales
- ✓ Los sistemas de crianza dominan en el área norte bajo una condición pastoril con suplementación de otoño, invierno y excepcionalmente en verano



- ✓ Las pariciones son estacionales de fines de invierno e inicio de primavera y el encaste es regularmente realizado con toros en monta libre y esporádicamente con inseminación artificial (principalmente vaquillas)
- ✓ Los destetes son en marzo – abril donde coincide su venta junto a las vacas secas, viejas o con problemas físicos
- ✓ Los periodos de vacunación y desparasitación son marzo – abril y octubre - noviembre



- ✓ Las etapas de recría y engorda son más frecuentes en el área sur de la región
- ✓ La alimentación de otoño e invierno se basa en praderas y pasturas permanentes o de rotación y en ocasiones pasturas polifíticas de avena y centeno con ballica de rotación corta y tréboles anuales de crecimiento erecto (trébol encarnado)
- ✓ En primavera hasta inicio de verano la engorda se hace en praderas y pasturas



- ✓ El sistema tradicional de esta área de la región se realiza habitualmente con novillos de doble propósito que se terminan para faena entre los 2,5 y 3,5 años y peso promedio de 480 kg
- ✓ En los predios que utilizan ganado de carne el sistema es similar pero la terminación de los animales se ajusta a los 2,5 años y peso de faena de 430 kg
- ✓ Los sistemas de recría y engorda estabulados existen en una muy baja proporción con uso de cama caliente y entrega de una alimentación balanceada basada en el desecho de granos de cereales y leguminosas y ensilaje de pastura y maíz



---

Fecha de parto	julio - septiembre
Fecha de encaste	octubre - noviembre
Perido de encaste	60 a 70 días
Tipo de encaste	Monta libre, dirigido, inseminación
Peso de vaquillas a encaste	> 300 kg PV
Diagnóstico de preñez	90 días post encaste
Palpación de preñez	Marzo
Destete	Marzo
Peso destete	> 200 kg PV
Peso destete	40% del peso vivo de la madre

---



- ✓ Las engordas en el área central sur de la región de transición se realiza en praderas y pasturas permanentes
- ✓ Los terneros de carne o híbridos nacidos en primavera y destetados en marzo del siguiente año con peso superior a 200 kg PV al pastorear praderas de alta calidad pueden alcanzar peso de 400 kg PV en 16 a 17 meses (diciembre)
- ✓ Junto al pastoreo de pasturas de calidad se debe considerar la suplementación *ad libitum* de forraje conservado (praderas o maíz ensilaje) además de algún concentrado producido en base a subproductos de la molinería



- ✓ Los terneros de doble propósito nacidos en primavera no alcanzan la gordura y el peso de faena en diciembre del siguiente año por lo que en este tipo de animal se debe incluir un periodo de engorda en estabulación con una TMR
- ✓ Con este sistema los animales logran el peso y gordura de faena (480 kg PV) en 22 a 24 meses
- ✓ Si existe la posibilidad de contar con pasturas bajo riego la estabulación no es necesaria



- ✓ Los terneros de doble propósito nacidos en otoño que son destetados en primavera ingresan al invierno del próximo año con un peso aproximado de 300 kg PV situación que les permite estar gordos a fines de primavera con alrededor de 480 kg PV y entre 18 a 24 meses
- ✓ Las engordas invernales fueron muy populares en el pasado de esta zona, pero en la actualidad estas además de disminuir esta labor, en general en el país, han sido desplazada a grandes feedlot ubicados en la zona mediterránea de Los Ángeles hasta Santiago



- ✓ El llano central de la Región de La Araucanía o también denominada Zona de Transición de Mediterránea a Templada presenta diversos potenciales de producción crianza y engorda según muestran los resultados de investigaciones desarrolladas por Rojas & Romero (1990), Rojas y Romero (1994), Rojas *et al.* (2004) Rojas & Granzotto (1984), Rojas *et al.* (1993) y Soto *et al.* (1993)
- ✓ En crianza con pasturas de festuca y trébol subterráneo se puede alcanzar una producción anual de **490 kg carne/ha**



- ✓ En engorda con pastura de festuca más trébol subterráneo y ballica bianual más trébol rosado en condiciones de secano utilizando novillos de carne e híbridos con razas de doble propósito es posible alcanzar una producción anual de **650 a 680 kg de carne/ha**
- ✓ La engorda de novillos de doble propósito nacidos en primavera que utilizan pasturas de ballica bianual más trébol rosado en condiciones de secano con estabulación final es posible superar los **680 kg de carne/ha**



Sistemas en el secano interior

---

- ✓ En esta área la ganadería de carne esta relegada a sectores marginales que utilizan los rastrojos de cereales junto a la escasa producción de las praderas naturalizadas. Además, es posible encontrar algunos predios que siembran leguminosas anuales, especialmente, trébol encarnado, para pastoreo invernal y elaboración de heno o ensilaje
- ✓ La ganadería de carne está sustentada en razas de doble propósito entre las que se destacan Overo Colorado, Overo Negro y Normando que son cruzadas entre ellas para generar un ganado adaptado a las condiciones de esta zona
- ✓ Con baja presencia se encuentran las razas de carne como Aberdeen Angus y Hereford
- ✓ En esta zona predominan los sistemas de crianza que venden sus terneros al destete



- ✓ En esta zona la parición se realiza durante todo el año lo que demuestra que el sistema es totalmente extensivo y no prioritario en los predios
- ✓ En aquellos casos que los animales permanecen en el predio estos son engordados en forma muy irregular lo que determina que su venta se realiza después de los tres años
- ✓ En los predios existe un predominio de vacas y bueyes siendo las primeras proveedoras de terneros y los segundos utilizados para labores de trabajo de suelo o transporte
- ✓ Esta zona se caracteriza por presentar como limitante para la ganadería la disponibilidad de agua de bebida para el ganado





- ✓ Las normas de manejo de encaste, parición, destete, que se presentaron para el llano central son las misma que aplican para esta zona
- ✓ El dominio de la crianza tiene una razón específica que es la falta de recursos forrajeros de calidad para sustentar la recría y engorda, excepto en área de riego, sin embargo, esta última no está destinada a la ganadería sino a la producción de cereales, fruta, viña entre otras opciones de mayor rentabilidad
- ✓ Los sistemas de crianza basados en praderas naturalizadas tienen un potencial de rendimiento de hasta **120 kg de carne/ha** y en pasturas de festuca más trébol subterráneo **300 kg de carne/ha** (Rojas *et al.*, 1995)



Sistemas en el secano costero

---



- ✓ Una característica de esta zona es la presencia de una alta cantidad de pequeños productores que poseen ganadería donde las razas predominantes son Overo Colorado, Overo Negro y sus cruzas
- ✓ También existen explotaciones medianas y grandes que combinan el área de secano con las vegas predominantes en las riberas de los ríos
- ✓ Las pariciones se presentan durante todo el año, pero con una mayor concentración en primavera entre los meses de octubre a diciembre



- ✓ El sistema extensivo es similar al de otras áreas de la región sin embargo es necesario considerar que existen planteles de producción muy bien estructurados donde se realizan todas las etapas de producción: crianza, recría y engorda
- ✓ El periodo de encaste es entre octubre y diciembre que genera pariciones entre julio y septiembre y cuyos terneros son destetado en el mes de marzo con un peso promedio superior a 200 kg PV
- ✓ La recría se realiza en el periodo invernal con pasturas de secano y suplementación con ensilaje de pastura y en algunos casos maíz para ensilaje
- ✓ La engorda tiene varias opciones desde pastoreo en vagas hasta estabulación total



Sistemas en la precordillera

---



- ✓ En esta zona de la región existe un predominio de razas de doble propósito como son Overo Colorado o Clavel Alemán, Overo Negro y Frisón Rojo Chileno
- ✓ Además de las anteriores en esta área se ubica la mayor crianza de ganado híbrido de Aberdeen Angus con Waygu que es un abastecedor de terneros para las engordas que se realizan en la zona de Los Ángeles (Saltos del Laja)
- ✓ Es en esta zona donde se desarrolló la raza Chilena Frisón Rojo Chileno a partir de plantales de Overo Colorado que son de larga data en la región





- ✓ La crianza del ganado concentra sus nacimientos en primavera desde mediados de agosto a octubre donde la alimentación es pastoril con suplementación de otoño e invierno con forraje conservado (heno, ensilaje, henilaje)
- ✓ El encaste es en su mayoría monta libre, excepto en los planteles híbridos de Aberdeen Angus x Wagyu donde predomina las estrategias de inseminación a tiempo fijo
- ✓ El destete de los terneros se realiza en marzo donde además se realiza la eliminación de vacas secas, viejas o de descarte por alguna malformación



- ✓ La engorda de los machos presenta diversos escenarios desde la engorda a pastoreo con suplementación de forraje concentrado y concentrado hasta la estabulación invernal
- ✓ Las engordas pastoriles con suplementación invernal pueden lograr pesos de novillos de doble propósito de 480 kg PV entre los 24 a 30 meses
- ✓ Las engordas de novillos y vaquillas en praderas se realiza en toda la zona y los terneros nacidos en primavera con peso de destete en marzo mayores a 200 kg PV pueden terminar su engorda en diciembre a febrero (28 a 30 meses) con 480 kg PV



- ✓ Con terneros de doble propósito nacidos en primavera, destetados con más de 200 kg PV en marzo pueden ser incorporados a estabulación total con TMR obteniendo novillos gordos en agosto septiembre con 480 kg PV acortando en seis meses el periodo de permanencia en el campo y alcanzando mejores precios de venta al estar cercano a fiestas patrias
- ✓ Con terneros doble propósito nacidos en otoño (marzo – abril) y destetados en primavera (septiembre – octubre) ingresan en abril del próximo año con alrededor de 300 kg PV a una suplementación invernal en pastoreo de 90 a 100 días logrando estar gordos a fines de primavera con 480 kg PV en 18 a 20 meses



- ✓ Las estimaciones del potencial de producción de carne en sistemas pastoriles que consideran el ciclo completo (crianza, recría y engorda) indican que el nivel productivo es de **350 kg de carne/ha**
- ✓ En sistemas que se realizan solo crianza el potencial de producción puede alcanzar los **300 kg de carne/ha**
- ✓ En sistemas de sólo engorda en pastoreo el nivel de rendimiento estimado es de **450 kg de carne/ha**



## Producción potencial y carga animal de los sistemas de producción de carne en la zona de transición de mediterránea a templada según área agroecológica y recursos forrajeros

Zona agroecologica	Pastizal	Area	Sistema	Carga animal (UA/ha)	Producción (kg/ha)
Llano central	Pastura	Riego	Recría - Engorda	3,0	1.100
Llano central	Pastura	Secano	Recría - Engorda	2,5	700
Llano central	Pastura	Secano	Completo	2,0	600
Llano central	Pastura	Secano	Crianza	1,8	500
Secano interior	Pradera	Secano	Crianza	1,5	300
Secano interior	Pastura	Secano	Recría - Engorda	1,8	480
Precordillera	Pradera	Secano	Crianza	1,8	300
Precordillera	Pradera	Secano	Recría - Engorda	2,0	450

Fuente: adaptado de Rojas & Catrileo, 2005





## Sistemas de producción de carne bovina en la zona templada húmeda

---



- ✓ Es en la zona templada del país donde se ubica la mayor población de ganado bovino de carne que corresponde a animales provenientes de los sistemas lecheros y especializados en producción de carne
- ✓ En esta área se concentra el 40% de la población bovina del país y se produce el 40% de la carne bovina
- ✓ Se distinguen cuatro áreas donde la producción bovina presenta algunas particularidades: Suelos Rojo Arcillosos, Llano Central, Ñadi y Precordillera Andina





Sistemas en área de suelos rojo arcillosos

---

- ✓ Ubicada en la vertiente occidental de la cordillera de la costa se caracteriza por la presencia de suelos arcillosos y un clima con déficit estival prolongado
- ✓ Los sistemas de producción de carne predominantes son la crianza y recría
- ✓ La crianza se adapta a la curva de crecimiento de las praderas naturalizadas donde es fundamental programar las pariciones seis semanas antes del inicio del crecimiento del forraje, esto es 15 de julio con fecha de término antes de octubre
- ✓ Las razas de carne utilizadas en esta zona son de doble propósito y especializadas donde predomina el Overo Colorado, Aberdeen Angus y Hereford



Parámetros productivos de un sistema de crianza comparativo de dos razas en el secano de suelos rojos arcillosos de la precordillera de la costa de la zona templada. Promedio de cuatro años

Parámetro	Hereford	Overo Colorado
<b>Variación peso de vacas (kg PV)</b>		
Destete (marzo)	484	432
Fin de parición (octubre)	438	380
Fin crecimiento pradera (enero)	485	452
<b>Carga animal (vacas/ha)</b>		
Año 1	0,8	0,8
Año 2	0,8	0,8
Año 3	1,2	1,0
Año 4	1,6	1,0
Peso de ternero (kg)	174	202
Producción de carne/ha (kg)	307	265
% preñez	91,0	66,6
Distribución de partos (días de parición)	63	86

Fuente: adaptado Goic *et al.* (1976)



- ✓ La suplementación con forraje conservado y residuos de cereales es una estrategia que se utiliza en esta área para mejorar los parámetros productivos
- ✓ La suplementación se orienta hacia el final de la preñez o aquellas vacas de parición muy temprana con el objetivo de no afectar la eficiencia reproductiva
- ✓ Una opción muy recurrente en esta zona es la suplementación con paja de cereales dada la oferta que existe proveniente de los campos de cultivos que abundan en esta zona
- ✓ La productividad que se estima en el sistema de crianza de esta zona es **400 kg de carne de ternero/ha**



## Efecto de la suplementación pre destete de vacas y crías en la zona de suelos rojo arcillosos de la zona templada

<b>Parámetro</b>	<b>Sin suplementación</b>	<b>Con suplementación</b>
Carga animal (vacas/ha)	1,4	1,4
Rendimiento pradera (ton MS/ha)	7,57	7,01
Peso vacas antes suplemento (kg)	513	519
Peso vacas destete (kg)	517	539
Peso vacas post parto (kg)	401	445
Peso terneros octubre (kg)	86	96
Peso terneros inicio suplemento pre destete (kg)	148	153
Peso terneros destete (kg)	231	251
Consumo promedio (kg/día)		0,51
Consumo periodo (kg/ternero)		41,7

Fuente: adaptado de Coquelet *et al.* (1991)



Sistemas en Llano Central

---



- ✓ El Llano Central es un área de alta productividad de pastizales y es donde se pueden desarrollar todas las etapas de producción de ganado de carne: crianza, recría y engorda
- ✓ En crianza se han establecido sistemas intensivos con carga animal de 3 vacas/ha sin embargo estos son muy sensibles en años con déficit hídrico estival prolongado
- ✓ Estos sistemas se basan en el uso de praderas y pasturas permanentes con lo cual se logran peso de destete de los terneros superiores a 230 kg PV





- ✓ En el ámbito de la recría se han evaluado diferentes sistemas con y sin suplementación invernal con diversos pesos de terneros al inicio de la suplementación
- ✓ En todos los sistemas la recría se comporta como el proceso de transformación de forraje en carne más eficiente y solo difieren en la calidad del alimento y calidad de los animales a suplementar
- ✓ La fórmula más utilizada es mantener una suplementación moderada en invierno con alta carga animal que permita lograr una ganancia compensatoria elevada en primavera



## Parámetros productivos de un sistema de recría engorda en el llano central de la zona templada

Parámetro	Año 1	Año 2	Año 3	Promedio
Peso inicial (kg)	95,3	110,9	123,9	110,0
Peso final (kg)	401,2	418,8	433,1	417,7
GPV/animal/año	306	308	300	305
GPV/ha	411	858	628	632
Suplementación (kg MS/animal)	1,83	1,84	1,80	1,82
Producción pradera (ton MS/ha)	12,42	9,67	13,19	11,76
Consumo de pradera (70% utilización)	8,69	6,77	9,23	8,23
Consumo (ton MS/animal)	1,45	1,28	1,54	1,42
Consumo total (ton MS/animal)	2,04	2,11	2,48	2,21
Aporte de la pradera (%)	71,1	53,3	62,0	62,1
Eficiência kg MS/kg GPV	6,7	6,9	8,3	7,3
Producción neta (kg PV/ha)	1.301	985	1.114	1.133

Fuente: adaptado de Goic (1993)



- ✓ En sistemas que disponen de ganado para **engorda a fines de otoño** es posible desarrollar engordas intensivas de invierno e inicios de primavera
- ✓ Estas engordas deben ser abastecidas de excelentes ensilajes de praderas y maíz asociado a alimentos energéticos de alta calidad dado que son engordas cortas con alta ganancia de peso diaria
- ✓ En estos sistemas es fundamental el ambiente de la engorda donde se ha demostrado que las engordas bajo techo y cama caliente presentan ganancias de peso de hasta un 18% superiores respecto a opciones sin techo y piso de tierra



## Efecto del ambiente en la engorda de ganado de invierno

Parámetros	Techo y cama caliente	Techo piso de cemento	Corral con techo y piso de tierra
Animales/m <sup>2</sup>	6	6	8
Consumo ensilaje (kg MS/animal/día)	8,72	8,77	9,4
Consumo total (kg MS/animal/día)	10,97	11,01	11,65
Peso inicial (kg)	451	457	458
Peso final (kg)	555	529	543
Ganancia de peso vivo (kg/animal/día)	<b>1,182</b>	<b>0,816</b>	<b>0,975</b>
Eficiencia kg MS/kg GPV	9,28	13,49	11,94
Ganancia de peso relativo	100	69	82

Fuente: adaptado de Siebald & Maztner (1980)



## Efecto de diferentes condiciones de estabulación en la engorda de ganado invernal

Parámetros	I	II	III	IV	IV
<b>Consumo (kg MS/animal)</b>					
Ensilaje de avena	4,21	4,21	4,06	4,02	4,20
Avena grano	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
Afrecho raps	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
Total consumo	6,68	6,68	6,53	6,49	6,67
<b>Peso animal</b>					
Peso inicial (kg)	352	357	352	348	348
Peso final (kg)	417	420	423	4,17	420
Ganancia de peso vivo (kg/día)	<b>0,729</b>	<b>0,704</b>	<b>0,794</b>	<b>0,768</b>	<b>0,806</b>
Eficiencia de conversión (kg MS/kg GPV)	9,16	9,48	8,22	8,45	8,27

I.- Corral piso de tierra, comedero y cama techada (67 m<sup>2</sup>/novillo)

II.- Corral de tierra (67 m<sup>2</sup>/novillo)

III.- Corral piso concreto, cama paja con techo opuesto al comedero

IV.- Corral piso concreto, cama paja junto al comedero

V.- Corral piso concreto, sin cama

Fuente: adaptado de Goic & Siebald (1987)



- ✓ La engorda intensiva en el Llano Central de la zona templada cuando se realiza con ganado especializado en producción de carne logra terminar los animales a edad temprana (12 a 14 meses)
- ✓ Para lograr este nivel productivo es necesario contar con animales de buen peso al destete provenientes de partos tempranos
- ✓ La alimentación en la engorda debe contener ensilaje de calidad y grano de cereales



## Efecto de la inclusión de grano de avena en la engorda intensiva de toretes Hereford

	% de inclusión de avena grano en la dieta				
% avena grano	0,0	0,5	1,0	1,5	<i>ad libitum</i>
Días de engorda	213	2013	203	148	148
<b>Consumo (kg MS/animal)</b>					
Ensilaje	3,92	3,53	3,29	2,43	1,00
Avena grano	0,00	1,18	2,37	3,52	5,48
Afrecho raps	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Total consumo	4,43	5,22	6,17	6,46	6,99
<b>Peso animal</b>					
Peso inicial (kg)	252	250	249	249	250
Peso final estabulación (kg)	298	325	359	428	423
Peso final pastoreo (kg)	415	419	447		
Ganancia de peso vivo (kg/animal)	163	169	198	179	173
Ganancia de peso vivo estabulación (kg/animal/día)	0,328	0,536	0,786	1,279	1,236
Ganancia de peso vivo pastoreo (kg/animal/día)	1,6	1,29	1,19		
Eficiencia de conversión estabulación (kg MS/kg GPV)	13,50	9,00	7,40	5,05	5,60

Fuente: adaptado de Goic & Siebald (1992)



Sistemas en área de Ñadis

---



- ✓ En esta área se ha estudiado el funcionamiento de vacas de crianza que son capaces de soportar condiciones de humedad en el suelo y consumo de material nativo y naturalizado
- ✓ El ramoneo de quilantos y rebrotes de bosques naturales es una fuente importante de alimentación de las vacas de alta rusticidad
- ✓ Bajo una condición mejorada es factible desarrollar sistemas intensivos con alta carga animal, esto es, 2 vacas/ha



## Comportamiento productivo de hembras Hereford e Híbridas Hereford – Aberdeen Angus

Parámetro	Vacas Hereford	Vacas Hereford	Vacas híbridas
	Tamaño mediano	Tamaño grande	Angus x Hereford
Peso inicial post destete (kg)	466	567	466
Peso pre parto (kg)	487	573	461
Peso post parto (kg)	436	532	410
% pérdida de peso	10,5	7,2	11,1
Carga animal (vacas/ha)	2,19	1,90	2,19
kg Vaca/ha	1.071	1.089	1.048
Peso nacimiento terneros Machos (kg)	36,2	36,0	34,7
Peso nacimiento terneros Hembras (kg)	32,5	36,1	35,3
Edad al destete Machos (meses)	8,07	8,40	8,17
Edad al destete Hembras (meses)	8,20	8,13	8,20
Ganancia de peso (kg/ternero)	204	197	202
Ganancia de peso (kg/ternera)	172	193	190
<b>GPV (kg ternero/ha)</b>	<b>590</b>	<b>515</b>	<b>593</b>

Fuente: adaptado de Goic & Siebald (1995)



- ✓ En los suelos Ñadi predominan los pastizales polifíticos dominados por chéptica, pasto ovido, bromo, pasto miel, trébol blanco, lotera entre otras especies
- ✓ La productividad de la pradera alcanza a 12 ton MS/ha con una alta concentración de la producción de materia seca en el periodo de primavera – verano
- ✓ Estudios realizados en sistemas de recría y engorda, bajo un sistema pastoril manejado en franjas de pastoreo se ha logrado una producción superior a 800 kg PV/ha



## Parámetros de producción de tres opciones de manejo de producción de carne a pastoreo en suelos Ñadi de la Región de Los Ríos

Parámetro	Pastoreo	Pastoreo	Sólo pastoreo
	Fertilización 120 kg N/ha	Suplementación con heno 82 días	
ton MS/ha	14,40	14,30	14,30
Carga animal (cabezas/ha)	4	4	4
Peso inicial (kg)	256	255	256
Peso final (kg)	488	476	451
GPV (kg/animal)	231	221	195
GPV (kg/ha)	928	884	780

Fuente: adaptado de Goic (2003)





Sistemas de producción de carne en la zona  
templada húmeda fría (Aysén)

---



- ✓ La zona templada húmeda fría corresponde a la región de Aysén, donde existen cuatro zonas agroecológicas muy bien definidas: Zona de los canales, zona húmeda, zona intermedia y la zona esteparia
- ✓ En cada zona se desarrolla ganadería bovina de carne donde existe un predominio de la crianza y recría
- ✓ La **crianza** se localiza en sistemas de producción con manejo extensivo con baja carga animal y precarios índices productivos
- ✓ El porcentaje de destete es inferior a 80%, la tasa de reemplazo es de 21% y la edad al primer parto es 3 años



## Índices productivos de vacas Overo colorado y Hereford en la zona intermedia de Aysén

Parámetro	Overo colorado	Hereford
Carga animal (UA/ha)	0,38	0,45
Días de suplementación	73	62
Aporte de heno (kg/día)	5,90	4,50
Peso terneros destete (kg)	212	196
% destete	95	97
Producción de terneros (kg/ha)	77	85

Fuente: adaptado de Elizalde & Valencia (2005)





- ✓ La **recría y engorda** de ganado en la zona de Aysén está limitada a sectores de mayor productividad de las pasturas ubicadas en la zona de los valles de la zona intermedia y húmeda
- ✓ Estos sitios habitualmente poseen pasturas establecidas de pasto ovido, festuca, ballica perenne, trébol blanco entre otras y en ocasiones poseen riego bajo pivote o por tendido y bordes
- ✓ Los lugares más reconocidos son el Valle Simpson, Coyhaique Bajo ubicados en la zona intermedia y y Viviana y Mañihuales ubicado en la zona húmeda



- ✓ Entre los factores que limitan la producción de carne en la zona es el bajo nivel productivo de las pasturas producto de la escasa o nula fertilización a la que son sometidas
- ✓ Los programas de fertilización desarrollados en la zona donde el azufre cumple un rol fundamental han demostrado que la producción de las praderas y pasturas se puede más que duplicar alcanzando valores bajo riego superiores a 10 ton MS/ha y donde se han incorporado pasturas de alto rendimiento como es la alfalfa y cultivos suplementarios como avena, cebada y centeno
- ✓ El desarrollo del riego tecnificado y la incorporación de técnicas de conservación de forrajes han permitido que la ganadería de carne sea una opción de alto rendimiento en la zona



## Efecto de la fertilización de praderas sobre la productividad de un sistema de producción de carne con terneros Hereford en Aysén. Promedio de cuatro años

Parámetro	Pradera sin fertilizar	Pradera fertilizada
<b>Pradera</b>		
Rendimiento anual (ton MS/ha)	4,8	7,6
Digestibilidad in vitro (%)	47,1	59,8
Contenido de proteína cruda (%)	10,5	17,0
Días de pastoreo entre octubre y mayo	207	207
<b>Animales</b>		
Carga animal (terneros/ha)	0,90	2,25
Peso vivo inicial (kg)	185	187
Peso vivo final (kg)	325	389
Producción de carne (kg/animal)	139	202
Producción de carne (kg/ha)	125	455

Fertilización: 29 kg N; 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 32 kg K<sub>2</sub>O; 25 kg S/ha



## Efecto del mejoramiento de praderas en un sistema de producción de carne de terneros Overo colorados en Aysén. Promedio de cuatro temporadas

Parámetro	Pradera sin fertilizar	Pradera fertilizada	Pradera regenerada	Pradera sembrada
Rendimiento pradera (ton MS/ha)	2,7	4,5	4,3	8,1
Carga animal (terneros/ha)	1,40	2,50	2,70	3,50
Producción de carne (kg/ha)	168	352	386	514
% Incremento productivo	100	210	230	306

Fuente: adaptado de Elizalde & Valencia (2005)



## Comportamiento productivo de terneros sometidos a cinco alternativas de manejo invernal en Aysén. Promedio de cuatro temporadas

Parámetro	Peso inicial (kg PV)	Peso final (kg PV)	Pérdida de peso (kg PV)	% de pérdida de peso
Pastoreo continuo	214	186	28	13
Heno en pié	209	182	27	13
Heno parva	211	191	20	9
Ensilaje	210	194	16	8
Heno fardos	215	205	10	5

Fuente: adaptado de Thiermann & Goic (1988)

































# Sistemas de producción de carne en Magallanes

---



















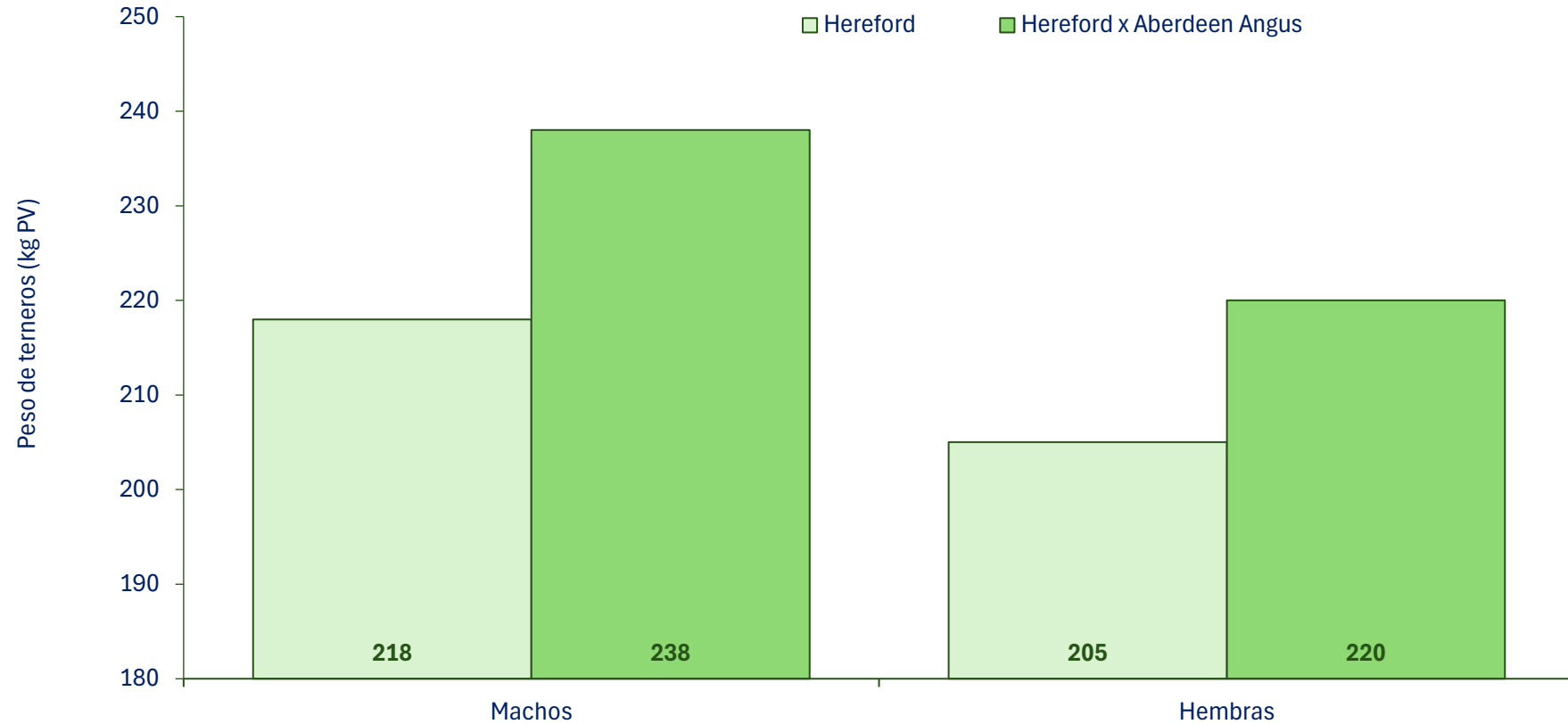


- ✓ La Región de Magallanes fue esencialmente una zona de producción ovina y donde la ganadería de carne bovina ocupó una pequeña parte de los sistemas y superficie de esta región
- ✓ Predomina en esta área la crianza y es una zona exportadora hacia los centros de recría y engorda de la zona templada y mediterránea de Chile
- ✓ Los terneros de 185 kg de peso vivo promedio son en su mayoría de raza Hereford e híbridos con Overo Colorado
- ✓ En la región las vacas siguen el patrón de pastoreo estacional continuo de invernada – veranada típica de la ganadería extensiva de la zona



- ✓ A través de ellos años se han incorporado nuevas razas y generado ganado híbrido que ha permitido incrementar el peso de los terneros al destete
- ✓ Se han incorporado diversas razas donde la principal ha sido Aberdeen Angus que ha permitido incrementar el peso al destete de los terneros desde a sobre 230 kg/animal
- ✓ Con el objetivo de aprovechar las ventajas de tener vientres híbridos se han desarrollado con la raza Aberdeen Angus sistemas de cruzamientos rotacionales que han permitido mejorar el nivel productivo de las hembras





## Peso vivo al destete de terneros generados a partir de vientres de raza Hereford e híbridos Hereford x Aberdeen Angus en la Región de Magallanes

# Sistemas de Producción de Carne Bovina

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero Agrónomo  
Facultada de Ciencias Agropecuarias y Medio Ambiente  
Universidad de la Frontera

Cátedra de Producción de Carne  
2024