



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA UTILIZANDO NOVILLOS NELORE Y CRIOLLO CHAQUEÑO EN EL ÁREA INTEGRADA DE SANTACRUZ-BOLIVIA

**Tesis presentada por D. José Luis Vaca Roque
para optar al Grado de Doctor en Veterinaria**

DOCTORANDO

D. José Luis Vaca Roque

DIRECTORES

**Dr. José Javier Rodríguez Alcaide
Dr. Francisco Peña Blanco**



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

TESIS DOCTORAL

ANÁLISIS DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA UTILIZANDO NOVILLOS NELORE Y CRIOLLO CHAQUEÑO EN EL ÁREA INTEGRADA DE SANTACRUZ-BOLIVIA

**Tesis presentada por D. José Luis Vaca Roque
para optar al Grado de Doctor en Veterinaria**

VºBº Director

VºBº Director

Dr. José Javier Rodríguez Alcaide

Dr. Francisco Peña Blanco



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

**D. FRANCISCO PEÑA BLANCO, DOCTOR EN VETERINARIA Y PROFESOR
TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

INFORMA:

Que la tesis titulada ANÁLISIS DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA UTILIZANDO NOVILLOS NELORE Y CRIOLLO CHAQUEÑO EN EL ÁREA INTEGRADA DE SANTACRUZ-BOLIVIA que se recoge en la siguiente memoria y de la que es autor D. José Luis Vaca Roque, ha sido realizada bajo mi dirección cumpliendo las condiciones exigidas para que el mismo pueda optar al Grado de Doctor en Ingeniería Agrómica.

Lo que suscribo como director de dicho trabajo y a los efectos oportunos en Córdoba a 27 de Marzo de 2003.

Fdo. Francisco Peña Blanco



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

**D. JOSÉ JAVIER RODRÍGUEZ ALCAIDE, DOCTOR EN VETERINARIA Y
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

INFORMA:

Que la tesis titulada ANÁLISIS DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA UTILIZANDO NOVILLOS NELORE Y CRIOLLO CHAQUEÑO EN EL ÁREA INTEGRADA DE SANTACRUZ-BOLIVIA que se recoge en la siguiente memoria y de la que es autor D. José Luis Vaca Roque, ha sido realizada bajo mi dirección cumpliendo las condiciones exigidas para que el mismo pueda optar al Grado de Doctor en Ingeniería Agronómica.

Lo que suscribo como director de dicho trabajo y a los efectos oportunos en Córdoba a 27 de Marzo de 2003.

Fdo. José J. Rodríguez Alcaide

DEDICATORIA

*A mis hijos José Carlos y Luis Alfredo
A mi esposa Gabriela*

*A mis padres Gilberto y Luisa
y a la memoria de mis abuelos*

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar al Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba y a la Universidad Internacional de Andalucía: Sede Iberoamericana “La Rábida” por darme la oportunidad de cursar el doctorado.

A mis directores, Dr. D. Francisco Peña Blanco y Dr. D. José Javier Rodríguez Alcaide por el invaluable aporte de conocimientos científicos en mi formación personal.

A la desinteresada colaboración del Dr. D. José Martos Peinado, Dra. Dña. Maribel Rodríguez Zapatero y D. Francisco Ureña Rubiales.

A las autoridades y personal administrativo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno de Santa Cruz.

Al Magnífico Sr. Rector de la U.A.G.R.M., Doctor Julio Salek Mery por el apoyo institucional brindado.

Al programa pecuario “El Remanso” y al Lic. Pedro Rojas MVZ, Lic. Edmundo Galarza MVZ y los señores Leoncio Rojas y Ricardo Montes, por el apoyo desinteresado en la realización del trabajo experimental de la presente tesis.

A mi familia por el constante apoyo durante todo este proceso.

A mis compañeros del programa de doctorado por los buenos momentos compartidos y sana amistad ofrecida y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron para la culminación de este trabajo.

ÍNDICE

ÍNDICE

ÍNDICE DE CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II.- OBJETIVOS.....	3
III. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	5
3.1.- GENERALIDADES.....	5
3.1.1.- Puntos destacados del informe la agricultura en el mundo: hacia 2015/2030.....	5
3.1.2.- Cómo enfrentar la crisis del agro	6
3.1.3.- Globalización: algunos pierden, algunos ganan.....	7
3.1.4.- Mitos y realidades sobre el consumo de carne bovina	8
3.1.4.1.- La carne en el alimento humano	9
3.1.4.2.- Comparación de la carne bovina con otras carnes	10
3.1.4.3.- Consideraciones finales	12
3.2.- BOLIVIA: CARACTERIZACION AGROPECUARIA.....	14
3.2.1.- La ganadería en Bolivia.....	14
3.2.1.1.- Características del producto	16
3.2.1.2.- Producción.....	17
3.2.1.3.- Características del consumo	17
3.2.1.4.- La producción ganadera en los llanos bolivianos	17
3.2.1.5.- Regiones ganaderas	18
3.2.2.- Tipos vegetativos en el mundo.....	19
3.2.3.- Regiones forrajeras naturales en Bolivia	20
3.2.4.- Características agropecuarias del Dpto. de Santa Cruz.....	20
3.2.4.1.- Importancia económica, social y política de la ganadería bovina en el Dpto. de Santa Cruz.	21
3.2.4.2.- Características de zonificación y manejo de praderas nativas del Dpto. de Santa Cruz.....	23
3.2.4.2.1.- Uso actual del los suelos y la vocación ganadera.....	23
3.2.4.2.2.- División de las zonas ecológicas del Dpto. de Santa Cruz.....	24

3.2.4.2.3.- Zona I. Chaqueña	24
3.2.4.2.4.- Zona II. Valles Mesotérmicos o zonas subandinas	27
3.2.4.2.5.- Zona III. Zona Central o integrada	28
3.2.4.2.6.- Zona IV. Escudo Cristalino Chiquitano	30
3.2.4.2.7.- ZONA V. Llanuras Bajas (San Matías, Puerto Suárez, Norte Ascención de Guarayos, San Ignacio y Zona Integrada)	32
3.2.5.- La ganadería boliviana: potencial de ganadería ecológica con desarrollo sostenible	34
3.2.5.1.- Grupos sociales potencialmente productores de ganadería ecológica	34
3.2.5.2.- Objetivos de la producción ecológica	35
3.2.5.3.- Importancia de la ganadería en los sistemas ecológicos	36
3.2.5.4.- Consecuencias de la ganadería ecológica	37
3.2.5.5.- Los sistemas de producción ecológica	39
3.2.5.6.- Principios zootécnicos en ganadería ecológica	39
3.2.5.7.- Reglamentación europea sobre la ganadería ecológica	40
3.3.- BOVINOS EN BOLIVIA	41
3.3.1.- Origen y domesticación del bovino	41
3.3.2.- Clasificación zoológica	41
3.3.3.- Bovino Criollo	42
3.3.3.1.- Llegada del ganado vacuno español a Suramérica	42
3.3.3.2.- Asentamientos ganaderos	44
3.3.3.3.- Origen de las razas bovinas criollas en Suramérica	44
3.3.3.4.- Introducción del ganado al Chaco boliviano	45
3.3.3.4.1.- Importancia Socioeconómica del bovino Criollo	48
3.3.3.5.- Tipos de criollos en Bolivia	48
3.3.3.5.1.- El Criollo del Altiplano	49
3.3.3.5.2.- El Criollo Saavedreño (Santa Cruz)	50
3.3.3.5.3.- El Criollo Yacumeño (Beni)	51
3.3.3.5.4.- El Criollo de “El Salvador” (Chaqueño)	53
3.3.3.6.- Características del Criollo	54
3.3.3.7.- Descripción de la raza	57
3.3.4.- Bovino Nelore	58
3.3.4.1.- Raza	58
3.3.4.2.- Historia de la raza en el Brasil	59
3.3.4.3.- Aptitud	59
3.3.4.4.- Principales linajes	59
3.3.4.5.- Introducción del cebú en Bolivia	60
3.3.4.6.- Caracteres raciales	61
3.3.4.6.1.- Características generales	61
3.3.4.6.2.- Patrón internacional de la raza Nelore	63
3.4.- CRECIMIENTO Y DESARROLLO	68
3.4.1.- Conceptos generales	68
3.4.2.- Necesidades para el crecimiento	68
3.4.3.- Ganancia de peso	69

3.4.4.- Ajuste de la curva de crecimiento a funciones matemáticas.....	70
3.4.5.- Factores gravitantes en el crecimiento	72
3.4.5.1.- Factores intrínsecos.....	72
3.4.5.1.1.- Genotipo	72
3.4.5.1.2.- Tamaño y Peso Adulto	73
3.4.5.1.3.- Sexo	73
3.4.5.1.4.- Edad.....	74
3.4.5.2.- Factores extrínsecos	75
3.4.5.2.1.- Clima	75
3.4.5.2.2.- Temperatura	75
3.4.5.2.3.- Humedad atmosférica	75
3.4.5.2.4.- Movimiento del aire.....	75
3.4.5.2.5.- Pluviosidad.....	76
3.4.5.2.6.- Radiación solar.....	76
3.4.5.2.7.- Manejo	76
3.4.5.2.8.- Sanidad.....	76
3.4.5.2.9.- Alimentación	77
3.4.6.- Tipos de animales a engordar.....	79
3.4.7.- Crecimiento en novillos.....	79
3.5.- SISTEMAS DE PRODUCCION EN INVERNADAS	90
3.5.1.- Caracterización	90
3.5.2.- Destete	91
3.5.2.1.- Destete tradicional	91
3.5.2.2.- Destete precoz.....	91
3.5.2.3.- Destete temporario o interrumpido.....	92
3.5.2.4.- Destete controlado	92
3.5.2.5.- Manejo post destete	93
3.5.2.6.- Pérdidas de peso al destete	93
3.5.2.7.- Peso compensatorio	94
3.5.2.8.- Suplementación post destete	97
3.5.3.- Recría	98
3.5.4.- Clasificación de las invernadas	98
3.5.5.- Sistemas de invernada	100
3.5.5.1.- Invernada intensiva a corral	101
3.5.5.2.- Invernada mixta	101
3.5.5.3.- Invernada a pasturas o sistema extensivo	102
3.5.6.- El pasto como base de la alimentación	102
3.5.7.- Cadenas forrajeras	106
3.5.7.1.- Pasturas perennes	106
3.5.7.2.- Verdeos anuales.....	108
3.5.7.3.- Verdeos de invierno	108
3.5.8.- Planificación forrajera	109
3.5.9.- Oferta forrajera	110
3.5.10.- Manejo de pasturas.....	113
3.5.10.1.- Métodos de Pastoreo	113
3.5.11.- Comportamiento de los bovinos en pastoreo	117
3.5.11.1.- Factores que inciden en la selección de la dieta de ruminantes	120

3.5.11.2.- Factores que inciden sobre la digestión de los alimentos	121
3.5.12.- Suplementación.....	124
3.5.12.1.- Suplementación energética.....	127
3.5.12.2.- Digestión y procesamiento de los granos	128
3.5.12.3.- Suplementación en pastoreo	128
3.5.12.3.1.- Insumos utilizados	130
3.5.13.- Problemas nutricionales de los animales de invernada en la zona	132
3.5.14.- Sanidad en invernadas.....	133
3.6.- CANALES BOVINAS.....	135
3.6.1.- Sacrificio.....	135
3.6.2.- Canal	135
3.6.2.1.- Factores zootécnicos que influyen en la composición y calidad de la canal	136
3.6.2.1.1.- Edad y peso	136
3.6.2.1.2.- Clase	137
3.6.2.1.3.- Raza	137
3.6.2.1.4.- Alimentación	138
3.6.2.1.5.- Manejo pre y post faeneo	139
3.6.2.2.- Rendimiento de la canal.....	141
3.7.- COMERCIALIZACIÓN.....	144
3.7.1.- Animales de reposición.....	144
3.7.2.- Venta de animales.....	145
3.8.- SISTEMAS DE GESTIÓN GANADEROS	147
3.8.1.- Método del margen bruto (a). Metodología INTA	147
3.8.2.- Método del margen bruto (b). Metodología ACCREA	150
3.8.2.1.- Cálculo del margen bruto por actividad	154
3.8.2.2.- Resultados de la explotación	161
3.8.3.- El método del cash-flow	164
3.8.4.- El modelo contable	166
3.8.5.- Consideraciones sobre las metodologías.....	169
3.8.5.1.- Resultados económicos y financieros.....	169
3.8.5.2.- Resultados por actividad.....	170
3.8.5.3.- Índice de precios. Indexación de valores	173
3.8.5.4.- Estado de origen y aplicación de fondos.....	174
3.8.6.- Costes marginales	175
3.8.7.- Estado de resultados	175
3.8.7.1.- Determinación del beneficio	176

IV.- MATERIAL Y METODOS	181
4.1.- MATERIAL	181
4.1.1.- Animales	181
4.1.2.- Caracterización de la propiedad	181
4.1.3.- Caracterización de comederos, bebederos y balanza	187
4.1.4.- Caracterización del suplemento	187
4.1.5.- Caracterización del agua de bebida.....	188
4.1.6.- Régimen hídrico y temperaturas medio ambientales	188
4.2.- METODOS	190
4.2.1.- Valoración de la cantidad y calidad de la materia seca del pasto	190
4.2.2.- Sistema de manejo	191
4.2.3.- Sanidad	192
4.2.4.- Análisis productivo de las unidades experimentales	193
4.2.5.- Venta de animales.....	194
4.2.6.- Rendimiento de canales	194
4.2.7.- Análisis estadístico	195
4.2.8.- Análisis económico.....	195
4.2.8.1.- Método del Margen Bruto	196
4.2.8.2.- Sobre la curva de demanda y línea de ingreso.....	196
4.2.8.2.1.- Ingreso total, medio y marginal.....	196
4.2.8.3.- Determinación de la rentabilidad	198
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	199
5.1.- PRODUCCION Y OFERTA DE FORRAJE.....	199
5.2.- CONSUMO DE FORRAJE Y CONCENTRADOS	206
5.3.- EVOLUCIÓN DEL PESO VIVO DE LOS ANIMALES	210
5.3.1.- Raza Nelore	216
5.3.2.- Raza Criollo Chaqueño	219
5.3.3.- Análisis de los efectos raza y dieta en la evolución del peso	222
5.3.3.1.- Raza Nelore y Criollo Chaqueño con suplementación.....	223
5.3.3.2.- Raza Nelore y Criollo Chaqueño sin suplementación.....	225
5.3.3.3.- Raza Nelore con suplementación y Criollo Chaqueño sin suplementación	228
5.3.3.4.- Raza Nelore sin suplementación y Criollo Chaqueño con suplementación.....	230
5.4.- AJUSTE DEL PESO VIVO A FUNCIONES MATEMÁTICAS	233
5.5.- GANANCIA MEDIA DIARIA EN LOS LOTES DE ENSAYO.....	237

5.6.- PRODUCCION CARNE Y CARGA ANIMAL POR HECTAREA.....	253
5.7.- EFICIENCIA DE STOCK.....	257
5.8.- VENTAS POR HECTAREAS	258
5.9.- PESO SACRIFICIO Y RENDIMIENTO CANAL	259
5.10.- ANÁLISIS ECONÓMICO	261
5.10.1.- Raza Nelore Con Suplementación.....	262
5.10.2. - Raza Nelore Sin Suplementación.....	265
5.10.3.- Comparación entre novillos de raza Nelore Con y Sin Suplementación	267
5.10.4.- Raza Criollo Chaqueño Con Suplementación.....	270
5.10.5.- Raza Criollo Chaqueño Sin Suplementación.....	272
5.10.6.- Comparacion entre novillos de raza Criollo Chaqueño Con y Sin Suplementación.....	275
VI. – CONCLUSIONES.....	281
VII.- RESUMEN.....	283
VIII.- SUMMARY	285
IX.- BIBLIOGRAFÍA	287
X. ANEXOS.....	309

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Población de bovinos por departamento (1990 – 1999).....	15
Tabla 2.- Composición de diferentes tipos de carnes	16
Tabla 3.- Bolivia: producción de carne (Tm), por departamentos	17
Tabla 4.- Parámetros zootécnicos de la producción ganadera en Santa Cruz (1998)	21
Tabla 5.- Población Bovina por Zona Agroecológica en Santa Cruz Año 1998	22
Tabla 6.- Evolución del consumo de carne (Santa Cruz)	22
Tabla 7.- Estructura de las ganaderías	22
Tabla 8.- Efecto de la época de suplementación sobre la rentabilidad del hato	87
Tabla 9.- Medias de los pesos vivos (PV), al inicio y al final del período seco y al final de las lluvias, y ganancias de peso diario durante los períodos de seca y de lluvias del primer año del experimento (1991/92).	87
Tabla 10.- Medias de ganancia de peso diario, durante los períodos seco y lluvioso del segundo año del experimento (1992/93).....	87
Tabla 11.- Ganancias de peso diario (gr/animal/día) durante le período experimental y la edad para alcanzar el peso de faeneo (meses) 88	
Tabla 12.- Cantidad de materia seca necesaria según tipo de invernada	99
Tabla 13.- División del forraje según el sistema de detergentes y su disponibilidad nutritiva	104
Tabla 14.- Niveles de digestibilidad de gramíneas perennes	105
Tabla 15.- Composición química de gramíneas perennes.....	107
Tabla 16.- Producciones obtenidas en distintas cadenas forrajeras	108
Tabla 17.- Escala de resolución, plazo de aplicación y decisiones de los planes forrajeros.....	109
Tabla 18.- Necesidades y tipo de información en los planes forrajeros	110
Tabla 19.- Producción de carne en pastoreo continuo o rotativo en la zona de Pergamino -Argentina	117
Tabla 20.- Composición química (en valores porcentuales de materia seca) de granos de algunos cereales de interés forrajero	127

Tabla 21.- Ganancia media diaria de peso promedio en todo el ensayo, en terneros de raza Aberdeen Angus y Criollo Argentino, con y sin suplementación sobre la base del 30% de consumo de MS	129
Tabla 22.- Suplementación invernal (3 kg/día de sorgo) de novillos en pastura perenne (1600 kg de M.S./ha)	129
Tabla 23.- Índices zootécnicos en bovinos brasileños	143
Tabla 24.- Determinación del Cash-Flow	166
Tabla 25.- Informe financiero con desglose ganadero y agrícola	173
Tabla 26.- Composición de las diferentes dietas de concentrados utilizadas	187
Tabla 27.- Registros pluviométricos, en el intervalo 1988 a 2000, en “El Remanso”, establecimiento en que se realizó el ensayo	188
Tabla 28.- Temperaturas ambientales y humedad registradas durante el ensayo	189
Tabla 29.- Análisis bromatológico de las pasturas en las estaciones del ensayo	191
Tabla 30.- Cronograma de venta de lotes de novillos	194
Tabla 31.- Uso de área de pastoreo durante los diferentes períodos del ensayo	199
Tabla 32.- Producción de forraje durante los diferentes períodos del ensayo	201
Tabla 33.- Producción de forraje, por estaciones, durante la experiencia	204
Tabla 34.- Consumo Total de Forraje (MS) y Concentrado de los novillos Nelore y Criollo Chaqueño	208
Tabla 35.- Evolución del peso vivo medio (kg) de los novillos Nelore y Criollo Chaqueño en los distintos tratamientos	210
Tabla 36.- Evolución del peso vivo medio (kg), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño	215
Tabla 37.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore, con y sin suplementación	217
Tabla 38.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Criollo Chaqueño, con y sin suplementación	220
Tabla 39.- Evaluación de los efectos raza y dieta e interacción sobre el Peso vivo al final del ensayo, obtenidos mediante un Análisis de Varianza	222

Tabla 40.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño con suplementación.....	223
Tabla 41.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño sin suplementación.....	226
Tabla 42.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore con suplementación y Criollo Chaqueño sin suplementación.....	228
Tabla 43.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore sin suplementación y Criollo Chaqueño con suplementación	231
Tabla 44.- Ajuste del peso vivo, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño, a funciones matemáticas	233
Tabla 45.- Ganancia media diaria de peso durante todo el ensayo en novillos de raza Nelore y Criollo Chaqueño con y sin suplementación.....	237
Tabla 46.- Evaluación de los efectos raza y dieta e interacciones sobre la producción por animal y ganancia diaria total, obtenidas mediante un Análisis de Varianza	238
Tabla 47. - Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño	239
Tabla 48. - Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño	244
Tabla 49. - Evaluación de los efectos raza y dieta e interacciones sobre las ganancias diarias en cada estación, obtenidas mediante un Análisis de Varianza	245
Tabla 50.- Evolución de las Ganancias Medias Diarias (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño de los distintos tratamientos	249
Tabla 51.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos con y sin suplementación.....	250
Tabla 52.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño	251
Tabla 53.- Producción de carne y carga animal total y por tratamientos.....	253
Tabla 54.- Producción de carne y carga animal total y por tratamientos en las diferentes estaciones del año	255
Tabla 55.- Eficiencia de stock para los cuatro tratamientos	257
Tabla 56.- Kilos totales vendidos por hectárea para los cuatro tratamientos	258
Tabla 57.- Peso sacrificio y rendimiento canal de novillos Nelore y Criollo Chaqueño	259

Tabla 58.- Rendimiento canal, respecto del peso vivo vacío, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño	260
Tabla 59.- Inversiones y tasas anuales de depreciación y mantenimiento para una unidad productiva de 300 cabezas	261
Tabla 60.- Estimación del costo fijo general para los tratamientos expresado en \$us (Dólares Americanos)	262
Tabla 61.- Resultados del lote Nelore Con Suplementación	263
Tabla 62.- Resultados del lote Nelore Sin Suplementación.....	266
Tabla 63.- Resultados del lote Criollo Chaqueño Con Suplementación.....	271
Tabla 64.- Resultados del lote Criollo Chaqueño Sin Suplementación	273
Tabla 65.- Resultados totales del análisis económico de los cuatro tratamientos de novillos Nelore y Criollo Chaqueño	278

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Grasa, total y saturada (g/100 g), en filete asado con 0 mm de grasa (Nelore) y algunos cortes de pollo (1A). Colesterol (mg/100 g) en filete asado comparado con algunos cortes de pollo cocida o asada (1B).	10
Figura 2.- Grasa, total y saturada (g/100 g), en filete asado con 0 mm de grasa (Nelore) y algunos cortes de suino (2A). Colesterol (mg/100 g) en filete asado comparado con algunos cortes de carne suina cocida o asada (2B).	11
Figura 3.- Grasa, total y saturada (g/100 g), en filete asado con 0 mm de grasa (Nelore) y algunos cortes de cordero (3A). Colesterol (mg/100 g) en filete asado comparado con algunos cortes de carne de cordero cocida o asada (3B).	11
Figura 4.- Grasa, total y saturada (g/100 g), en filete asado con 0 mm de grasa (Nelore) y en peces y crustáceos (4A). Colesterol (mg/100 g) en filete asado de bovino, crustáceos y algunas especies de peces cocidos o fritos (4B).	12
Figura 5.- Concentración de niveles de colesterol (mg/100 g), en filete asado de Nelore (0 mm de grasa) comparado a algunos productos de origen animal.	12
Figura 6.- Presupuesto de explotación.....	149
Figura 7.- Análisis de la actividad.....	153
Figura 8.- Modelo de la actividad agrícola y ganadera.....	158
Figura 9.- Resultado por producción.	163
Figura 10.- Formación del Resultado Global.....	164
Figura 11.- Cálculo del Cash-Flow.	165
Figura 12.- Esquema general de la maximización del beneficio de una empresa en un mercado competitivo.....	179
Figura 13.- Mapa de Sudamérica.....	182
Figura 14.- Mapa político y físico de Bolivia.....	183
Figura 15.- Zonas agroecológicas de Santa Cruz.	184
Figura 16.- Mapa político de Santa Cruz.	184
Figura 17.- Mapa de la provincia de Warnes.	185
Figura 18.- Plano de la propiedad "El Remanso".	185
Figura 19.- Diseño de potreros y áreas de manejo del experimento.	186

Figura 20.- Producción Total de kg/MS en cada área de la pastura en los diferentes períodos de pastoreo de 14 días entre pesajes.....	203
Figura 21.- Curva de producción total de kg/MS/ha en cada área de la pastura en los diferentes períodos de pastoreo de 14 días entre pesajes.	203
Figura 22.- Evolución de la producción total de kg/MS/ha, por estaciones.	205
Figura 23.- Curva de evolución del peso vivo medio (kg) de los novillos Nelore y Criollo de los cuatro tratamientos.	214
Figura 24.- Evolución del peso vivo medio (kg), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.	215
Figura 25.- Evolución del peso vivo medio (kg), de cada tratamiento por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.	216
Figura 26.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore, con y sin suplementación.	219
Figura 27.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Criollo Chaqueño, con y sin suplementación.	222
Figura 28.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño con suplementación.	225
Figura 29.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño sin suplementación.	227
Figura 30.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore con suplementación y Criollo Chaqueño sin suplementación.....	230
Figura 31.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore sin suplementación y Criollo Chaqueño con suplementación.....	232
Figura 32.- Curvas de ajuste del peso vivo de novillos Nelore y Criollo Chaqueño a la función de Brody.	235
Figura 33.- Curvas de ajuste del peso vivo de novillos Nelore y Criollo Chaqueño a la función Lineal.....	236
Figura 34.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño de los cuatro tratamientos.....	241
Figura 35.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día) de novillos Nelore con y sin suplementación.....	242
Figura 36.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día) de novillos Criollo Chaqueño con y sin suplementación.....	243
Figura 37.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.	247

Figura 38.- Evolución de la Ganancia media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.	248
Figura 39.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.	249
Figura 40.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de acuerdo al tipo de dieta en novillos Nelore y Criollo Chaqueño.	251
Figura 41.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.	252
Figura 42.- Evolución de la Carga Animal, producción de carne por hectárea y oferta de MS.	256
Figura 43.- Rendimientos de la canal, respecto al Peso Vivo de Faena y Peso Vivo Vacío, en novillos Nelore y Criollo Chaqueño.	260
Figura 44.- Cash Flow y Rentabilidad Totales de novillos Nelore Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo.	264
Figura 45.- Cash Flow y Rentabilidad Anuales de novillos Nelore Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo.	264
Figura 46.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de Novillos Nelore Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo.	265
Figura 47.- Cash Flow y Rentabilidad Totales de novillos Nelore Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo.	265
Figura 48.- Cash Flow y Rentabilidad Anuales de novillos Nelore Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo.	267
Figura 49.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de novillos Nelore Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo.	267
Figura 50.- Ingresos en \$us por cabeza en ambos tratamientos y el costo acumulado por el consumo de concentrado.	268
Figura 51.- Diferencial de ingresos acumulados entre animales Nelore Con y Sin suplemento y coste acumulado del suplemento por animal.	268
Figura 52.- Producto Físico Marginal con el costo de suplementación de novillos Nelore.	269
Figura 53.- Margen Bruto en \$us por animal en novillos Nelore.	269
Figura 54.- Beneficio Antes de Amortización (Cash Flow) en \$us por animal en novillos Nelore.	269
Figura 55.- Beneficio Neto en \$us por animal en novillos Nelore.	270

Figura 56.- Cash Flow y Rentabilidad Totales de novillos Criollo Chaqueño Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo.....	270
Figura 57.- Cash Flow y Rentabilidad Anuales de novillos Criollo Chaqueño Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo.....	272
Figura 58.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de novillos Criollo Chaqueño Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo.....	272
Figura 59.- Cash Flow y Rentabilidad Totales de novillos Criollo Chaqueño Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo.....	274
Figura 60.- Cash Flow y Rentabilidad Anuales de novillos Criollo Chaqueño Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo.....	274
Figura 61.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de novillos Criollo Chaqueño Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo.....	275
Figura 62.- Ingresos en \$us por cabeza en ambos tratamiento s y el costo acumulado por el consumo de concentrado.	275
Figura 63.- Diferencial de ingresos acumulados entre animales Criollo Chaqueño con y sin suplemento y coste acumulado de la suplementación por animal.....	276
Figura 64.- Producto Físico Marginal en el costo de suplementación de novillos Criollo Chaqueño.....	276
Figura 65.- Margen Bruto en \$us por animal en novillos Criollo Chaqueño.	277
Figura 66.- Beneficio Antes de Amortización (Cash Flow) en \$us por animal en novillos Criollo Chaqueño.....	277
Figura 67.- Beneficio Neto en \$us por animal en novillos Criollo Chaqueño.	277
Figura 68.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de novillos Nelore y Criollo Chaqueño hasta el día 518 del ensayo.....	279
Figura 69.- Porcentajes de Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto sobre Ventas de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.	279
Figura 70.- Cash Flow y Rentabilidad Total de novillos Nelore y Criollo Chaqueño hasta e l día 518 del ensayo.....	280
Figura 71.- Cash Flow y Rentabilidad Anual de novillos Nelore y Criollo Chaqueño hasta el día 518 del ensayo.....	280

I. INTRODUCCIÓN

I.- INTRODUCCIÓN

La producción de carne bovina en Bolivia se caracteriza, principalmente, por el sistema de crianza bajo condiciones extensivas en campos naturales. Las explotaciones ocupan las extensas llanuras del oriente y el chaco boliviano, tienen una escasa tecnificación, bajos índices productivos y bajas rentabilidades, además de estar alejadas de los principales centros de consumo.

Existen dos zonas bien definidas de producción de bovinos de carne:

- ◆ El oriente boliviano, caracterizado por su clima tropical y en el que la raza predominante es la Nelore
- ◆ El chaco boliviano, caracterizado por su clima seco y en el que la raza predominante es el Criollo de origen Ibérico, el cual se mantiene debido a su adaptación a ese medio desfavorable.

Entre ambas se encuentra el área integrada de Santa Cruz, que rodea a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra y en los últimos años ha experimentado un notable incremento en la producción agrícola, lo que la convierte en el principal centro de cría y acabado de bovinos de carne. La raza Nelore es la más utilizada a tal fin, si bien el Criollo Chaqueño puede ser una alternativa para poder incorporarse a los mencionados sistemas de cría y acabado en el área integrada.

En este sentido se justifica realizar una evaluación de la viabilidad técnica y económica de dicha incorporación, a la vez que evaluar el rendimiento de ambas razas bajo un proceso de reconversión a los sistemas de producción ecológica.

II. OBJETIVOS

II.- OBJETIVOS

El objetivo general es evaluar la viabilidad técnica y económica de dos sistemas de producción ecológica con novillos Nelore y Criollo Chaqueño en el Área integrada de Santa Cruz (Bolivia), a través del:

- a) Análisis de la rentabilidad de dos sistemas de producción ecológica: uno exclusivamente pastoril y otro pastoril más suplementación con concentrados, utilizando el nivel máximo permitido para la producción de carne ecológica, según la normativa de la UE.
- b) Estudio del comportamiento productivo y viabilidad económica de las razas Nelore y Criollo Chaqueño bajo los dos sistemas de producción ecológica reseñados.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

III. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1.- GENERALIDADES

3.1.1.- Puntos destacados del informe la agricultura en el mundo: hacia 2015/2030

La población mundial pasará de aproximadamente seis mil millones de personas, en la actualidad, a ocho mil trescientos millones en 2030. La previsión de tasa de crecimiento hasta dicha fecha es del 1,1% anual, ritmo inferior al registrado en los últimos 30 años y que se sitúa en el 1,7%. Cada vez es mayor, además, la parte de la población mundial que está bien alimentada. En consecuencia, el aumento de la demanda mundial de productos agrícolas tenderá a disminuir, pasando del 2,2 por ciento/año de los últimos treinta años al 1,5 por ciento anual hasta 2030. En los países en desarrollo el descenso será aún más fuerte, pasando del 3,7 por ciento anual al 2 por ciento.

Sin embargo, los países en desarrollo con niveles de consumo bajo a medio, asistirán a un lento descenso, apenas del 2,9 al 2,5 por ciento anual, en la demanda de alimentos y a un aumento del consumo por persona.

La población mundial, de aquí al 2030, se nutrirá cada vez mejor, con 3.050 Kcal./ persona, comparadas con las 2.360 Kcal./ persona y día de mediados de los años 60 y con las 2.800 Kcal. actuales. Este cambio refleja ante todo el aumento del consumo en muchos países en desarrollo cuyo promedio rondará las 3.000 Kcal. en el 2030.

Los modelos de consumo de alimentos se parecen cada vez más en todo el mundo y se orientan hacia alimentos de mejor calidad y más caros como, por ejemplo, carne y productos lácteos. El consumo de carne en los países en desarrollo ha pasado de 10 kg/persona/año entre 1964-66 a los 26 kilos de 1996-97. Se prevé que aumente hasta 37 kg anuales por persona en el 2030. La leche y los productos lácteos han experimentado también un crecimiento rápido, pasando de 28 kg anuales por persona en 1964-66 a 45 kg actuales y podrían alcanzar 66 kg en el año 2030. La FAO prevé que el aumento del consumo de carne y productos lácteos sea menos acentuado que en el pasado.

Los cereales siguen siendo la fuente de alimentación más importante, tanto para la alimentación humana como para la producción ganadera y avícola. Para el 2030, serán necesarios mil millones de toneladas más de cereales. Los países en desarrollo dependerán, cada vez más, de la importación de cereales, carne y leche. Sin embargo, los países más pobres tienden a ser los menos capaces de pagar las importaciones". El empleo de cereales para piensos no contribuye al hambre y a la subnutrición. En todo el mundo unos 660 millones de toneladas de cereales se utilizan cada año para piensos, lo que representa poco más de un tercio del empleo total de cereales en el mundo.

Buena parte del aumento en la producción de alimentos en el futuro será debido a una mayor productividad. En los países en desarrollo, el 70 por ciento del aumento de la producción se deberá a un mayor rendimiento; alrededor del 20 por ciento a la expansión de la superficie de labranza y alrededor del 10 por ciento será el resultado de cultivos múltiples y a períodos de barbecho más cortos.

Las modernas biotecnologías podrían servir para mejorar la seguridad alimentaria si se abordan los posibles peligros para el medio ambiente, si se ponen al alcance de los más pobres y subnutridos y si se orientan a satisfacer las necesidades de los que tienen menos recursos. También han surgido otras tecnologías prometedoras que combinan el aumento de producción con una mayor atención al medio ambiente. Entre ellas, la agricultura de conservación sin labranza y la ordenación integrada de las plagas o de los fertilizantes. En el ámbito local, la agricultura orgánica podría ser una alternativa realista a la agricultura tradicional en los próximos 30 años.

La demanda futura de productos ganaderos y lácteos podrá ser satisfecha pero será necesario hacer frente a las consecuencias del aumento de producción. La producción pasará de los sistemas de pastos extensivos a métodos más intensivos de carácter industrial. Esto podría representar una amenaza para los 675 millones de campesinos pobres cuyo sustento depende del ganado. Con políticas ambientales adecuadas, el crecimiento futuro de la demanda de productos ganaderos podría representar para las familias pobres una oportunidad de generar empleo y rédito adicionales (Lacki, 2.000).

3.1.2.- Cómo enfrentar la crisis del agro

¿Lamentando los problemas insolubles o resolviendo los problemas solucionables?

En la economía las soluciones rinden más que los problemas; en la política, los problemas valen mucho más que las soluciones - Nikolai Bukharin (1888-1938), - economista y político soviético.

Según esta reflexión de Bukharin pareciera que en la agricultura latinoamericana deberíamos dedicarnos mucho más a la economía que a la política. Deberíamos descartar de plano aquellas pseudo-soluciones utópicas que contribuyen a confundir a los agricultores y a perpetuar los problemas del agro. El agobiado sector rural está exigiendo soluciones de verdad y más perdurables en el tiempo

En América Latina el camino cómodo y simplista de querer contrarrestar las consecuencias de una agricultura ineficiente, a través de artificialismos compensatorios, está agotado. Ante esta situación, sólo nos queda la alternativa realista de eliminar las causas más profundas de la falta de rentabilidad y de competitividad; y a través de esta medida prescindir de los subsidios que, de antemano sabemos, no serán otorgados por nuestros gobiernos. Entre estas causas, eliminables por los propios agricultores, con la

única condición de que estén capacitados y organizados, están las siguientes distorsiones e ineficiencias que ocurren en las fincas y comunidades rurales:

1ª ineficiencia: Bajísimos rendimientos por unidad de tierra y de animal, causados más por la falta de conocimientos adecuados que por políticas agrícolas generosas.

“Si no podemos aumentar los precios de venta tendremos que disminuir los costos de producción y transacción”.

2ª ineficiencia: Las formas distorsionadas cómo los agricultores adquieren los insumos y cómo venden sus excedentes. En ambas etapas, los productores hacen exactamente lo contrario de lo que les convendría hacer: compran los insumos al por menor, con alto valor agregado y del último eslabón de intermediación, y venden sus cosechas al por mayor, sin valor agregado y al primer eslabón de la cadena.

“La finca diversificada puede ser la "agencia de desarrollo" de la familia rural”

3ª ineficiencia: La falta de diversificación productiva hace a los agricultores muy dependientes del crédito y los expone a innecesarios riesgos y vulnerabilidades de clima, enfermedades y mercado. Si los gobiernos no están en condiciones de ofrecer crédito rural, seguro agrícola e insumos a todos los productores, la eficiente diversificación y verticalización de la actividad agropecuaria debería ser el "seguro agrícola" del productor, su "agencia de crédito", su "fábrica de algunos insumos", su "supermercado", su "agroindustria" y la "agencia de empleos" para todos los miembros de la familia durante los 365 días del año.

4ª ineficiencia: La ocurrencia de sobredimensionamientos y ociosidades en inversiones que, en las actuales circunstancias de alto endeudamiento y baja rentabilidad, económicamente no se justifican realizarlas en forma individual o mantenerlas subutilizadas.

5ª ineficiencia: Los agricultores pobres producen rubros que son adquiridos por los consumidores pobres de las ciudades. Hacer un cambio progresivo hacia rubros de mayor densidad económica depende mucho más de conocimientos técnico-gerenciales que de sofisticados diseños de políticas agrícolas (Lacki, 2.000).

3.1.3.- Globalización: algunos pierden, algunos ganan

La revista The Economist resume y comenta el último informe del Banco Mundial sobre globalización, crecimiento y pobreza. El informe es optimista; a juicio del Banco Mundial 3 mil millones de personas mejoraron con la globalización, mientras que 2 mil millones estarán peor. El resumen de The Economist también aprovecha para criticar a quienes cuestionan la globalización actual.

Algunos países en vías de desarrollo han podido explotar la globalización para reducir la pobreza. Pero los países más pobres se mantienen en situación marginal. Después de los terribles hechos del 11 de septiembre y con la economía global en la peor declinación en casi 30 años, muchas personas esperan – o temen – que la tercera gran ola de globalización se encuentre en su etapa final.

La mayor responsabilidad recae en los países ricos: la protección de sus mercados con barreras arancelarias cuesta a los países en vías de desarrollo más de 100.000 millones \$us por año, lo que es el doble del monto de la asistencia exterior que las naciones ricas otorgan a sus vecinos pobres.

El informe destaca que, a medida que los países en vías de desarrollo realizan intercambio comercial entre ellos y con las naciones ricas, existen grandes beneficios potenciales de reducciones arancelarias por parte de países de ingresos medios y de los propios países más pobres.

Uno de los aspectos llamativos de las conclusiones del informe es que muchas de las preocupaciones para los países pobres planteadas por los opositores de la globalización deberían ser compartidos por quienes quieren hacer de la globalización algo sustentable, en beneficio de todos. Sin embargo, a corto plazo, las recomendaciones del banco parecen más una lista de deseos que un plan de acción inmediata.

Para ser justos, el informe reconoce los obstáculos políticos que deben vencerse, especialmente en los países ricos, que están más comprometidos con la globalización y que se han beneficiado de ésta en mayor medida. Gran parte de la responsabilidad de transformar a los perdedores en ganadores depende, en definitiva, de los propios países. Pero, el mundo rico puede hacer mucho para ayudarlos, dando un buen ejemplo. (El País, 2001).

3.1.4.- Mitos y realidades sobre el consumo de carne bovina

La carne bovina magra es considerada una comida de alto valor nutricional, contiene gran cantidad de nutrientes bajo valor calórico. Es rica en proteínas de calidad alta, ácidos grasos esenciales, vitaminas del complejo B (tiamina, riboflavina, niacina, biotina, ácido pantoténico, vitaminas B₆ y B₁₂), zinc, fósforo y hierro.

El consumo excesivo de grasa, sea de origen vegetal o animal, es un factor de riesgo considerable en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, cuando se ingiere de manera consciente y controlada, es muy beneficioso a la salud humana. Además del sabor otorgado a los alimentos, la grasa también juega un papel importante en el transporte y absorción de las vitaminas liposolubles (A, E, D, y K) para el organismo.

En los últimos años, las personas crearon una falsa idea que el consumo de productos de origen animal, principalmente de la carne bovina, se asociaría a la incidencia de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, la mayoría de la

información transmitida, por ignorancia o falta de conocimiento, que se ha presentado se ha encargado de exagerar en forma sensacionalista.

La dieta no es el único factor responsable para la incidencia de esas enfermedades, por consiguiente también se discute la importancia de otros factores de riesgo controlables (Rodríguez, www.cnpqc.embrapa.br).

3.1.4.1.- La carne en el alimento humano

El consumo de productos de origen animal no es reciente. Las evidencias arqueológicas indican que hace más de dos millones de años que constituyen parte importante de la dieta humana. Con la emergencia del hombre moderno, hace aproximadamente 40.000-50.000 años, representa el 80% de la energía de la dieta. En los últimos 10.000 años, la participación de esos productos en el alimento humano se ha reducido al 50% de la energía consumida por la introducción de la agricultura.

Recientemente, la combinación las prácticas del manejo y el uso de la mejora genética han producido canales con exceso de grasa de cobertura, tanto en bovinos, como en porcinos y ovinos.

También se observa que las grasas de las canales de los animales producidos en sistemas intensivos contienen alta proporción de grasa saturada y que en animales adultos aumenta la proporción de ácidos grasos poliinsaturados, beneficiosos a la salud humana.

Además, el principal factor responsable del exceso de grasa en la canal es el sistema del alimento. En el cerdo, el perfil de ácidos saturados de la canal es similar al de la comida proporcionada. Sin embargo, dietas con alto contenido en alimentos fibrosos reducen el tenor en grasa saturada.

Felizmente, en la última década se observa la reducción sustancial en el tenor de grasa de las carnes, principalmente en el cerdo. En bovino esa reducción puede obtenerse a través de prácticas que minimizan la deposición grasa en la canal o por el uso de razas que presentan menos acumulación adiposa. Además, con la comodidad de la retirada de la grasa visible (hipodérmica), durante el cocimiento o en el plato, la contribución de la carne en la ingestión de grasas es mucho menor de lo que las personas se imaginan.

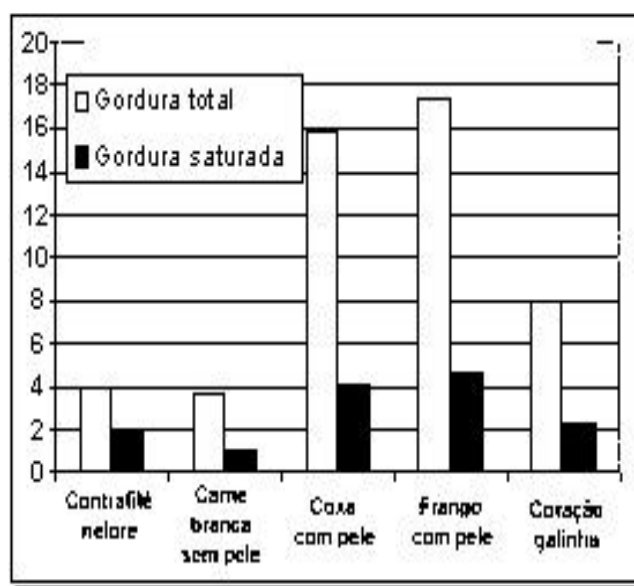
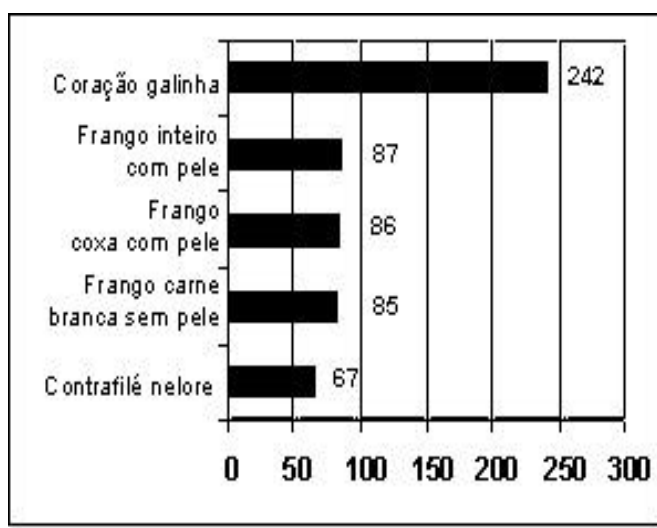
La Organización Mundial de Salud aconseja que, para el mantenimiento de niveles deseables de colesterol en la sangre, debe reducirse la ingestión diaria de grasas en un 30% de la energía y que, a lo sumo, un tercio esté compuesto de grasa saturada. Ejemplificando, si una persona necesita 2.000 Kcal./día, la ingestión de grasa total debe limitarse a 600 Kcal. (67 gramos) y, de este total, a lo sumo 200 Kcal. (22 gramos) sean de grasa saturada. Con relación a la ingestión de colesterol debe limitarse a 300 mg/día.

La carne bovina no es la única comida que contiene grasa saturada y colesterol. Otros productos de origen animal o vegetal, importantes para una

dieta saludable, presentan en su composición estos componentes. Por consiguiente, para un alimento equilibrado y saludable es esencial que, tanto los productos de origen animal como vegetal formen parte de la dieta diaria. La ausencia o el exceso de cualquiera de esos elementos pueden producir las consecuencias serias a la salud humana (Rodríguez, www.cnpqc.embrapa.br).

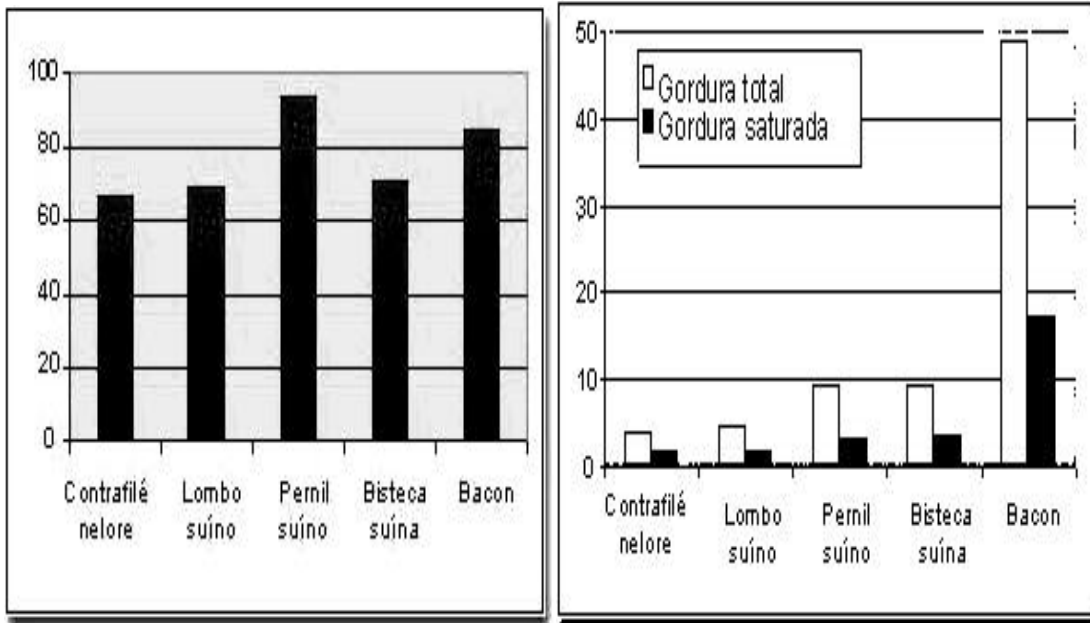
3.1.4.2.- Comparación de la carne bovina con otras carnes

Figura 1.- Grasa, total y saturada (g/100 g), en filete asado con 0 mm de grasa (Nelore) y algunos cortes de pollo (1A). Colesterol (mg/100 g) en filete asado comparado con algunos cortes de pollo cocida o asada (1B)



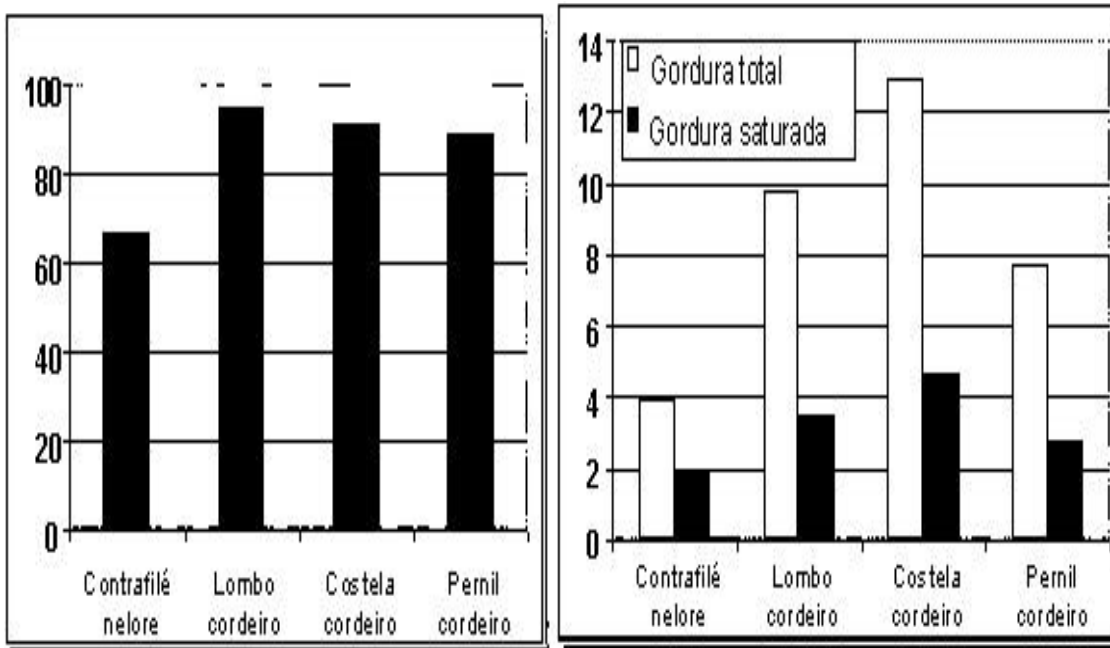
Fuente: Bragagnolo (1992) Y USDA (1999).

Figura 2.- Grasa, total y saturada (g/100 g), en filete asado con 0 mm de grasa (Nelore) y algunos cortes de suino (2A). Colesterol (mg/100 g) en filete asado comparado con algunos cortes de carne suina cocida o asada (2B).



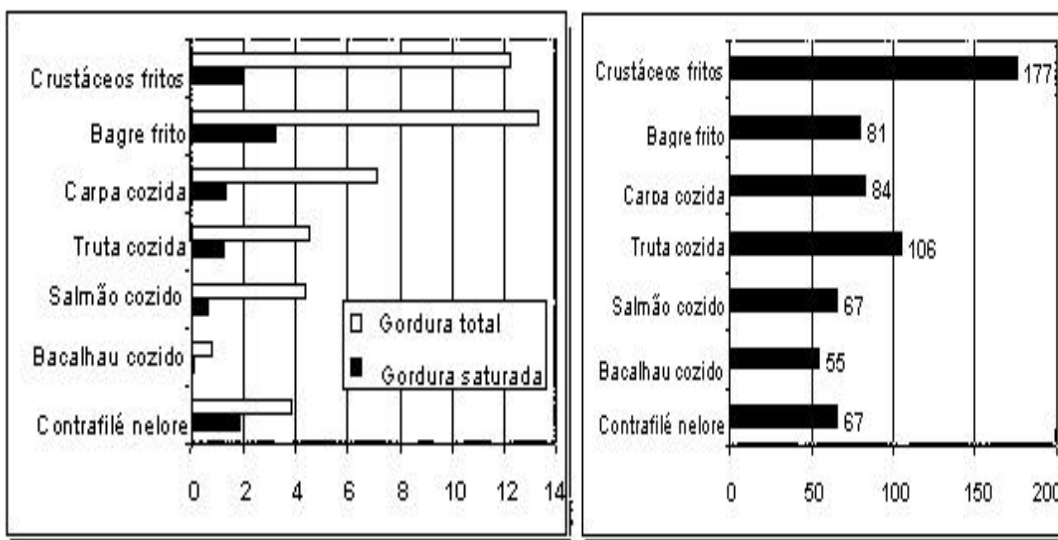
Bragagnolo & Rodríguez-Amaya (1995) e USDA (1999)

Figura 3.- Grasa, total y saturada (g/100 g), en filete asado con 0 mm de grasa (Nelore) y algunos cortes de cordero (3A). Colesterol (mg/100 g) en filete asado comparado con algunos cortes de carne de cordero cocida o asada (3B).



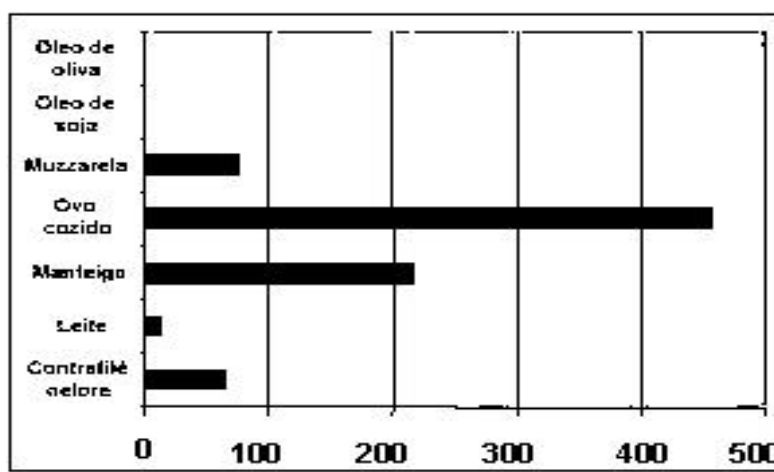
Bragagnolo & Rodríguez-Amaya (1995, 1997) e USDA (1999).

Figura 4.- Grasa, total y saturada (g/100 g), en filete asado con 0 mm de grasa (Nelore) y en peces y crustáceos (4A). Colesterol (mg/100 g) en filete asado de bovino, crustáceos y algunas especies de peces cocidos o fritos (4B).



Bragagnolo & Rodríguez-Amaya (1995, 1997) e USDA (1999).

Figura 5.- Concentración de niveles de colesterol (mg/100 g), en filete asado de Nelore (0 mm de grasa) comparado a algunos productos de origen animal.



Fuente: Bragagnolo & Rodríguez-Amaya (1995, 1997) e USDA (1999).
(Rodríguez, www.cnpqc.embrapa.br).

3.1.4.3.- Consideraciones finales

- ◆ Para el mantenimiento de la salud, la dieta debe componerse de macronutrientes (hidratos de carbono, grasa y proteína), micronutrientes (vitaminas y minerales) y no nutritivas (fibras).
- ◆ La grasa de origen animal o vegetal es un componente esencial de la dieta humana. Es una de las fuentes principales de energía y de ácidos grasos esenciales y lleva a cabo funciones importantes en el transporte y

absorción, para el intestino, de las vitaminas liposolubles A, D, E y K, además de otorgar sabor a la comida.

- ◆ El consumo excesivo de grasas, tanto de origen vegetal como animal, es un factor importante en el desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas.
- ◆ La carne bovina magra es similar a la carne blanca de aves (sin la piel) y al lomo de cerdo. Son fuentes importantes de proteína y deben formar parte de una dieta equilibrada con las frutas, verduras y cereales para un alimento saludable. Esto es un aspecto satisfactorio para señalar que la carne bovina es considerada una comida de alto valor nutritivo, porque además de ser una fuente de la proteína excelente, contiene varios nutrientes esenciales.
- ◆ El CLAN, denominado por algunos como el ácido bovínico, se asocia a varios efectos beneficiosos a la salud. Sin embargo, su efecto más importante parece estar relacionado con la prevención y combate al cáncer. Además de proteger el organismo, ataca a las células cancerosas existentes.
- ◆ El hierro es un mineral esencial para varias funciones del organismo. Además de dar apoyo al sistema inmunológico, forma parte de la hemoglobina. La carne bovina es una fuente excelente de hierro.
- ◆ La dieta no puede ser considerada como el único factor firme de perturbaciones orgánicas y metabólicas. De ser así, los otros productos constantes de la dieta, como la carne de ave, de cerdo y de ovino, la leche y huevo, chocolate etc., también estarían causando el mismo efecto de la carne bovina.

Por consiguiente, para un alimento saludable, deben escogerse productos con tenores grasos bajos, principalmente de grasa saturada. La carne bovina magra ayuda a cubrir perfectamente esos requisitos (Rodríguez, www.cnpqg.embrapa.br).

3.2.- BOLIVIA: CARACTERIZACIÓN AGROPECUARIA

3.2.1.- La ganadería en Bolivia

A más de cuatro siglos de la introducción de los bovinos en América, el desarrollo de la ganadería en su mayor parte fue sobre la base de un sistema extensivo en los vastos territorios vírgenes encontrados.

La condición de ganadería extensiva fue cambiando paulatinamente en muchos países, mientras que en otros, por sus características particulares como Bolivia, se mantuvo con un mínimo de innovación tecnológica. En los últimos años ha mostrado un repunte considerable en cuanto a producción, pero sin cambiar notablemente los sistemas de producción en la mayoría de los ganaderos, que se mantienen bajo condiciones de tipo extensivo, con un 75% de cebuinos en las zonas húmedas y predominio del ganado criollo de origen ibérico en el chaco boliviano.

La situación de la ganadería extensiva no ha permitido a los ganaderos obtener índices productivos elevados, debido a la falta de políticas gubernamentales de fomento a la producción pecuaria (créditos a largo plazo) y a la inseguridad jurídica en la que se desenvuelven por la falta de regularización de la situación legal de sus predios que pueden convertirlo en sujeto de crédito ante los organismos financieros.

Este hecho demuestra que la base del territorio boliviano estará dedicada a la ganadería, y que a mediano y largo plazo seguirá requiriendo de grandes extensiones de tierras mientras se promueva su desarrollo integral.

La nueva política económica, aplicada en Bolivia desde el año 1985, al liberar el precio de la carne, que por más de 30 años había sido regulado por el Estado, ha desencadenado un cambio profundo en la ganadería del país. Mientras que la política de precios fijos desincentivaba la producción (la carne de buena y mala calidad tenían el mismo valor), los precios establecidos por el mercado (oferta y demanda) premian el producto de buena calidad y castigan aquel que no cumple con sus exigencias.

La ganadería de carne presentaba un cuadro relativamente uniforme y poco dinámico. El nuevo sistema económico desencadenó un singular proceso de cambios, tanto en la producción como en la comercialización de ganado y de carne.

La cada vez mayor utilización de los caminos, que vinculan al Beni con La Paz y Santa Cruz, transformó fundamentalmente el aspecto de transporte. Mientras que hasta mediados de los años 80 casi toda la carne producida en el Beni era transportada por avión (con gasolina subvencionada) a los mercados, la utilización de caminos de mayor agilidad al traslado de ganado y carne faenada.

Se inició un proceso de especialización de la producción de ganado de carne, creándose zonas de engorde en la región central de Santa Cruz, que son abastecidas en gran parte por ganado menor del Beni. Muchos ganaderos del Beni dejaron de terminar los novillos en sus campos y venden los animales a la edad de 1 a 2 años a los centros de engorde.

La mejor calidad de la carne de los animales invernados en pasto cultivado y la dinámica de comercialización de los mataderos privados (hasta 1985 sólo existían mataderos municipales), introdujeron un criterio de diferenciación de precio basado en la calidad y la presentación de la carne, aspecto antes desconocido. El ganadero empezó a demostrar mayor interés por toros de mejor aptitud cárnica, lo que estimuló la producción de reproductores de parte de los cabañeros.

Ante la necesidad de acceder a la exportación de carne, el Estado y las asociaciones de productores finalmente comenzaron a planificar una muy necesitada campaña de control de Fiebre Aftosa, enfermedad que constituye una barrera que impide el libre tráfico internacional de ganado y carne.

La paulatina integración entre los países de la Comunidad Andina de Naciones (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y del MERCOSUR (Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay) hará que, dentro de muy pocos años, a las nuevas exigencias del mercado nacional mencionadas anteriormente, se sumen aquellas del mercado internacional, que podrán ser aún más estrictas.

Esta integración no significará solamente que nuestro producto tenga que ser competitivo para poderlo vender en los demás países y así lograr ampliar nuestro mercado, sino también que deberá competir en el mercado nacional con la carne y los animales vivos que, al reducirse los aranceles, podrían ingresar en mayor cantidad (INFOAGRO, 2002).

Tabla 1.- Población de bovinos por departamento (1990 – 1999)

Departamento	1990	1991	1998	1999	Tasa de Crec. (%)	Partic. %
Chuquisaca	525615	521876	577205	590192	1.3	9
La Paz	331418	326186	367457	373895	1.3	6
Cochabamba	284865	268948	281708	286104	0	4
Oruro	49845	47438	48330	48728	-0.3	1
Potosí	123110	122296	135053	136504	1.2	2
Tarija	301723	300890	373050	387092	2.8	6
Santa Cruz	1353072	1369986	1633860	1683084	2.5	26
Beni	2557708	2632393	2947145	3026718	1.9	46
Pando	16029	16517	22948	23715	4.4	0
TOTAL	5543385	5606530	6386756	6556032	1.9	100

Fuente: MAGDER, 1999 citado por INFOAGRO, (2002).

En Bolivia la población actual de bovinos alcanza 6,5 millones de cabezas, cantidad muy pequeña si la comparamos con los países de nuestra región. Brasil, Argentina y Uruguay cuentan con poblaciones de 160, 60 y 10 millones, respectivamente. Pero a pesar de lo pequeño que somos con relación a otros países, el rubro es fundamental para el país ya que con un consumo de 18 kg/año per capita se mueven en ventas alrededor de un millón de dólares por día en todo el país.

La cadena bovina está definida, en principio, en la cría de animales que se concentra en grandes regiones ubicadas en los departamentos del Beni (46%) y Santa Cruz (26%). La forma de explotación está caracterizada por ser extensiva y tradicional, teniendo como principal fuente de alimentación para los animales los pastos naturales. Sin embargo, existe una creciente tendencia a diferenciar las etapas de cría, concentrando en su primera etapa (provisión de toretes) al departamento del Beni y la siguiente etapa (engorde de novillos) al departamento de Santa Cruz, con el cultivo de pastos especializados.

En cuanto a la comercialización, existe una tendencia creciente a diferenciar los cortes y las presentaciones de acuerdo con el consumidor, que se van diferenciando cada vez más. Por eso, se constata la presencia de Frigoríficos (CIFCO, FRIDOSA, FRIGOR, COOPEGAN) en el departamento de Santa Cruz (INFOAGRO, 2002).

3.2.1.1.- Características del producto

El bovino provee carne; producto vendido, en su forma más primaria, y consumido de forma casi inmediata. Hoy, con la participación de los frigoríficos, se está diferenciando y caracterizando más el producto carne. La utilización de la carne como producto básico para la elaboración de otros productos (embutidos) es mínima, comparada con el producto carne como tal. El sector bovino, en general, provee también al mercado cuero como materia prima para la confección de prendas de vestir y para la industria del calzado.

Por otro lado, el contenido de proteínas en la carne bovina es una de las más altas de todas las carnes (Tabla 2) y es también una de las más consumidas.

Tabla 2.- Composición de diferentes tipos de carnes

Carnes	Proteínas	Grasa	Cenizas %	Humedad %
Llama	24,82	3,69	1,41	69,17
Pollo	21,67	3,76	1,31	72,04
Vaca	21,01	4,85	0,91	72,72
Cabra	20,65	4,85	1,25	73,80
Conejo	20,30	4,30	0,80	70,60
Pato	19,60	7,65	1,47	70,00
Cerdo	19,37	29,06	0,79	54,18
Oveja	18,91	6,63	2,16	72,24

Fuente: MAGDER, 2002 citado por INFOAGR, (2002).

3.2.1.2.- Producción

En el país, la producción de carne bovina ha mostrado en los últimos años un comportamiento creciente. En 1999 se produjeron aproximadamente 155.000 toneladas métricas de carne, producción que se concentra principalmente en los departamentos de Beni y Santa Cruz con un peso porcentual del orden del 74%. Sin embargo existe una producción significativa de carne bovina en todos los departamentos de Bolivia.

Tabla 3.- Bolivia: producción de carne (Tm), por departamentos.

Años	CH	LP	CBB	ORU	POT	TAR	SC	BE	PA	TOTAL
1990	11038	7109	6380	1012	2308	6572	33140	62485	354	130398
1991	11191	7421	5164	911	2522	6555	33756	64309	365	132194
1992	11210	7422	5461	862	2479	6358	34716	57200	378	126086
1993	11597	7557	5403	859	2577	6873	36472	58526	391	130255
1994	12198	7537	5447	874	2616	6980	37136	62657	437	135882
1995	12255	7633	5401	888	2671	7009	37705	65589	452	139603
1996	12295	7842	5495	881	2734	7454	39038	66966	498	143203
1997	12422	8080	5995	970	2798	8113	39969	68365	538	147250
1998	12701	8185	6006	1009	2897	8298	41173	70142	546	150957
1999(P)	13027	8329	6137	1020	2928	8495	42717	72036	564	155253

Fuente: MAGDER, 2000

Como ya se mencionó anteriormente, el sector bovino provee de materia prima a la industria de cueros y calzados. Para la gestión 1999, el sector bovino puso a disposición de la industria un total aproximado de 756.000 unidades de cueros (INFOAGRO, 2002).

3.2.1.3.- Características del consumo

La carne de bovino es ampliamente consumida en el país, principalmente como producto en fresco y en menor cantidad en la elaboración de embutidos. Este consumo ha mostrado de forma permanente un crecimiento significativo en el tiempo, que ha estado acompañado de un comportamiento similar de los precios hasta 1995, año a partir del cual se observa un estancamiento en el precio del producto (oferta y demanda), (INFOAGRO, 2002).

3.2.1.4.- La producción ganadera en los llanos bolivianos

Desde las extensas praderas del Beni hasta los bosques bajos y secos del Chaco, la producción ganadera ha sido, durante siglos, parte del mosaico de uso de suelos de los llanos bolivianos y, sin duda, seguirá siéndolo en el futuro. La población ganadera actual del país es de aproximadamente seis millones de cabezas, habiéndose incrementado en un 9 por ciento con respecto a los 5,5 millones de cabezas existentes el año 1990.

La explotación de ganado bovino en el país se realiza de forma extensiva, utilizando como fuente de alimentación principal pasturas naturales en el caso del Beni y en algunos casos forraje mejorado en la zona de Santa Cruz. La ganadería de engorde en Bolivia es extensiva y se caracteriza por el bajo nivel de insumos y costos de manejo.

La carga animal y la eficiencia de producción son notoriamente bajas y hasta hace poco se habían introducido pocos cambios tecnológicos en el rubro. Si bien plagada de problemas, la tierra de los llanos bolivianos es apta para la ganadería; hecho confirmado por el Plan de Uso de Suelos del departamento de Santa Cruz, que indica que 23,6 millones de hectáreas (64%), de un total de 37 millones, son apropiadas para la producción ganadera de una u otra forma.

Asimismo, la producción del ganado bovino de carne es realizada de forma rústica con el uso del pasto natural. Gran parte del ganado bovino de carne es ganado criollo o anelorado, resistente a enfermedades y al clima tropical (INFOAGRO, 2002).

3.2.1.5.- Regiones ganaderas

La producción ganadera bovina es realizada en todo el territorio nacional. Sin embargo, es en la región de los llanos del oriente donde adquiere mayor significación por su magnitud y valor. Alrededor del 75% del número de cabezas bovinas se halla en esa región.

La mayor región ganadera de Bolivia está en el departamento del Beni, donde el ganado pastorea en praderas con pastos naturales, sujetos a inundaciones durante el verano (noviembre a marzo) y condiciones secas en el invierno.

La ganadería de la región es extensiva y con bajos índices de productividad, pero las condiciones naturales de pastoreo permiten la producción a un costo razonable. Hacia el este se encuentra la región comprendida entre los departamentos de La Paz y el Beni que se conecta con el Alto Beni y continúa a través de la zona montañosa de los Yungas, hasta la ciudad de La Paz.

Al norte del país se encuentra el departamento de Pando, el cual, al igual que la región La Paz-Beni, está cubierto de bosques y cuenta con muy poca producción ganadera.

El departamento de Santa Cruz se extiende sobre una tercera parte del territorio nacional. Está ubicado en el centro de los llanos orientales y varía desde zonas húmedas al norte, en el límite con el Beni, hasta el Chaco seco al sur. Las tres principales regiones ganaderas del departamento representan las variaciones que se encuentran a lo largo del país.

La primera es la zona integrada o de expansión que rodea a la ciudad de Santa Cruz, en la que la producción ganadera y lechera se desarrollan junto con la agroindustria basada en el cultivo de caña de azúcar, soya, arroz, sorgo, girasol, trigo y otros.

Alrededor de una tercera parte de la población ganadera del departamento se encuentra en esta zona, bajo manejo relativamente intensivo y en pastos mejorados. En muchos casos, la tierra que se desmontó originalmente para la producción agrícola, se ha revertido al pastoreo. Esta tierra tiene acceso a los mercados de Santa Cruz y ha sido virtualmente desmontada en su totalidad para la agricultura y su precio es relativamente alto; combinación de atributos que fomenta un manejo más intensivo.

En años recientes, se ha hecho común el engorde de novillos, traídos de otras zonas para este propósito, en pastizales cultivados cercanos a Santa Cruz. En general, estos pastos permiten una carga ganadera de hasta dos animales por hectárea. Se prevé que esta tendencia en la producción ganadera, especialmente las operaciones de cría y engorde, continúe expandiéndose en el área. Existe disponibilidad de tierras agrícolas marginales para el establecimiento de pasturas productivas. Además, el creciente mercado urbano de Santa Cruz, con un millón de habitantes actualmente, proveerá una demanda considerable.

La segunda región productora es la Chiquitanía, que se extiende en una faja diagonal desde el noreste al sudeste de la parte oriental del departamento. Designada, en su mayoría, como de uso combinado para el manejo forestal y la ganadería limitada, este área contiene el 39% de la población ganadera de Santa Cruz (INFOAGRO, 2002).

La tercera zona ganadera es el Chaco, en la que la producción se practica a escala extensiva, con una necesidad de hasta 15 a 20 hectáreas por animal. Esta seca e inhóspita región, contiene aproximadamente un 20% del hato ganadero del departamento (INFOAGRO, 2002).

3.2.2.- Tipos vegetativos en el mundo (Stoddart y col., 1975)

- a) Verdaderos pastizales
 - Pastizales altos (tropicales)
 - Pastizales cortos (tropicales y templados)
 - Pastizales desérticos
 - Pastizales entre montañas
 - Pastizales anuales (clima mediterráneo)
- b) Arbustos desérticos o semiáridos
 - Climas fríos
 - Climas tropicales
- c) Monte abierto
 - Arbustos de monte abierto
 - Tropical monte abierto
 - Monte abierto espinudo
 - Monte abierto arbóreo
- d) Sábana tropical
- d) Monte o selva templada
- e) Monte húmedo tropical (Amazonas)
- f) Tundra (vegetación glacial o subglacial)

3.2.3.- Regiones forrajeras naturales en Bolivia

En el trabajo sobre campos naturales de Bolivia realizado por Alzérreca (1983), utiliza las ecorregiones del país según Ellenberg (1981) para una clasificación a nivel de campos nativos de pastoreo (CANAPAS) en:

1. Sabana inundada 6-7 meses (o más) con islas de bosque, en parte siempre verde (la mayor parte del departamento del Beni), (San Matías y parte de Puerto Suárez).
2. Bosque semihúmedo bajo y montañoso (la Chiquitanía en Santa Cruz y parte de los departamentos de Chuquisaca y Tarija).
3. Monte semiárido bajo (la zona chaqueña en los departamentos de Chuquisaca, Santa Cruz y Tarija).
4. Terrenos de dunas en la zona chaqueña y en la puna semiárida y árida.
5. Valles y montañas semiáridas (hasta semihúmedas) que ocupan gran parte de los departamentos de Cochabamba, Potosí, Chuquisaca y parte de Tarija.
6. Puna semihúmeda con árboles (La Paz, Oruro)
7. Puna semiárida y árida (La Paz, Oruro y Potosí).
8. Piso altoandino semihúmedo, sin cultivos.
9. Piso altoandino semiárido y árido, sin cultivos.
(Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

3.2.4.- Características agropecuarias del Dpto. de Santa Cruz

El departamento de Santa Cruz está situado entre los 13° 30' y los 20° 30' de latitud sur y los 57° 20' y 64° 50' de longitud oeste, en el centro del continente Sudamericano. Sus 370.620 Km² comprenden desde los valles altos, de unos 2000 metros de altitud en el oeste, al ligeramente ondulante Escudo Precámbrico, a una elevación aproximada de 600 metros en el este y de las tierras de pasto nativo estacionalmente inundables en el norte, a las áridas tierras boscadadas y monte bajo y espinoso en el sur (INFOAGRO, 2002).

Con excepción de los llanos del Beni, los pastos mejorados son una opción viable para la ganadería en gran parte del oriente boliviano. En Santa Cruz, se ha plantado, hasta la fecha, un total de 61.090 has (CAO, 1997). En la mayor parte de Bolivia, se acepta que las praderas pueden mantenerse productivas durante largos periodos de tiempo y, de hecho, sufren más de problemas de infestación de maleza que de disminución en la productividad del suelo (INFOAGRO, 2002).

La población vacuna registrada en el último censo era, en su mayoría, de raza Criolla nativa, cruzada en el mayor o menor grado con varias otras razas principalmente cebú. En la actualidad existe un 75% de predominancia de sangre cebú, principalmente Nelore (INFOAGRO, 2002).

3.2.4.1.- Importancia económica, social y política de la ganadería bovina en el Dpto. de Santa Cruz.

a) Importancia económica:

Cantidad de Ganado	:	1.900.000 cabezas
Hectáreas utilizadas	:	10.000.000 has.
Inversión total	:	600.000.000 dólares americanos
Producción Anual	:	55.000 Toneladas métricas
Valor Bruto de la producción	:	110.000.000 Dólares Americanos
Aporte al P.I.B. regional	:	5,0 %

(Fuente: FEGASACRUZ, 2000).

Tabla 4.- Parámetros zootécnicos de la producción ganadera en Santa Cruz (1998)

Provincia	Población ganadera estimada	% de extracción	Nacimientos %	Mortalidad terneros%	Edad de faeneo (años)	Kg/Carne por ha/año
Andrés Ibáñez	151.000	15	60	7	3 a 3,5	150-350
Warnes	81.000	15	60	7	3 a 3,5	150-351
Santiestevan	51.000	15	60	7	3 a 3,5	150-352
Sara	102.000	15	60	7	3 a 3,5	150-353
Ichilo	58.000	15	60	7	3 a 3,5	150-354
Florida	90.000	12	50	7	4 a 5	20-80
Vallegrande	129.000	12	50	7	4 a 5	20-80
Caballero	48.000	12	50	7	4 a 5	20-80
Cordillera	285.000	12	55	8	3 a 4	20-80
Chiquitos	131.000	14	55	8	3 a 4	20-120
Ñuflo de Chávez	140.000	14	55	8	3 a 4	20-150
Velasco	180.000	14	55	8	3 a 4	20-150
A. Sandoval	216.000	14	55	8	3 a 4	20-150
German Bush	63.000	14	55	8	3 a 4	20-150
Güarayos	46.000	14	55	8	3 a 4	20-150
Total	1.771.000					

CAO (1999)

Tabla 5.- Población Bovina por Zona Agroecológica en Santa Cruz Año 1998

Zonas	Nº de Cabezas	% Departamental
Central o Integrada	446.312	25,1 %
Chiquitanía	780.482	43,8 %
Valles de Santa Cruz	268.772	15,1 %
Chaco	285.540	16,0 %
Total	1.781.106	100 %

Fuente : FEGASACRUZ Elaboración: CAO (1999)

Tabla 6.- Evolución del consumo de carne (Santa Cruz)

Gestión	Cabezas faenadas	Rendimiento kg/Unidad	Producción (Tm.)	Precio \$us/kg
1988	103.368	178	18.400	1,05
1989	114.168	182	20.779	1,10
1990	103.675	185	19.180	1,18
1991	109.288	180	19.672	1,43
1992	134.000	174	23.383	1,42
1993	146.444	180	26.492	1,43
1994	148.460	184	27.317	1,45
1995	150.500	185	27.843	1,55
1996	155.000	185	28.675	1,55
1997	165.000	185	30.525	1,55
1998	185.000	180	33.300	1,55

CAO (1999)

b) Importancia social

Tabla 7.- Estructura de las ganaderías

Tamaño De hatos	Tipo de ganadería	Nº de productores	% de productores	% de cabezas
1 a 10	Familiar	9.254	45,60	4,69
11 a 300	Pequeña	10.456	51,52	48,49
301 a 800	Mediana	430	2,12	20,55
Más de 801	Grande	153	0,75	26,27
TOTAL		20.293	100,00	100,00

Propietarios ganaderos : 20.293 productores
 Trabajadores permanentes : 17.554
 Trabajadores eventuales : 486.737 jornaleros
 (FUENTE: CORDECRUZ, 1983).

Esta distribución nos confirma la difícil y frágil situación socioeconómica de nuestra ganadería, ya que el 97% de nuestros ganaderos están dentro de la categoría de familiar y pequeño ganadero, con hatos de menos de 300 cabezas. Esto significa que la ganadería departamental y nacional tiene una gran importancia social por cuanto más del 50% de la población bovina está en manos de pequeños productores o campesinos.

c) Importancia política

Por su diversificación en todo el departamento y por ser la única actividad agropecuaria presente en las fronteras sentando soberanía nacional. Existen 4.699 estancias ganaderas de frontera internacional (U.A.G.R.M., 1991).

3.2.4.2.- Características de zonificación y manejo de praderas nativas del Dpto. de Santa Cruz

3.2.4.2.1.- Uso actual de los suelos y la vocación ganadera

Del total de la extensión departamental (37.062.100 has.), aproximadamente 36.851.300 has se consideran potencialmente utilizables en la actividad ganadera. La importancia de los pastos naturales en la ganadería cruceña se demuestra con la existencia de aproximadamente 3.450.871 has en las unidades censales que representa el 66% del total del área dedicada a la ganadería. Los pastos cultivados tienen una incidencia mínima en el departamento, ya que no representan más del 3% de la superficie dedicada a la ganadería (U.A.G.R.M., 1991)

Esta relación favorable a nivel departamental tiene un comportamiento irregular, al analizar por zonas ecológicas observándose un sobrepastoreo en las zonas del Chaco, Valles Mesotérmicos y zona Integrada, según los datos del Censo 1978, lo que demuestra una distribución espacial poco eficiente de la ganadería cruceña (U.A.G.R.M., 1991).

3.2.4.2.2.- División de las zonas ecológicas del Dpto. de Santa Cruz

- 1) **Zona chaqueña:** mayoría de la provincia cordillera y parte de Chiquitos.
- 2) **Zona sub-andina** o Valles Mesotérmicos (comprende las provincias de Vallegrande, Florida, Caballero y una pequeña parte de Cordillera).
- 3) **Zona central o integrada:** comprende a las provincias de Sara, Andrés Ibáñez, Warnes, Ñuflo de Chávez e Ichilo.
- 4) **Zona del escudo precámbrico o escudo Cristalino Chiquitano:** San Ignacio, San Javier, Concepción y Ascensión de Guarayos.

- 5) **Zona de las llanuras bajas del norte de Ascensión de Güarayos y zona integrada:** provincia Angel Sandoval (San Matías y este de Chiquitos (Puerto Suárez), (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

3.2.4.2.3.- Zona I - Chaqueña

a) Características generales

El Chaco es una región natural con características ecológicas que le dan una cierta unidad, dentro de graduales variaciones topográficas, climáticas, florísticas y de suelos que permiten una sub regionalización de la misma.

Dentro de esta región natural, que abarca sectores de tres países (Argentina, Bolivia y Paraguay, con una superficie estimada de 1.100.000 a 1.200.000 km²), el Chaco Boliviano ocupa una extensión de aproximadamente 160.000 km², considerando el Bosque Chaqueño Seco y Bosque Serrano Chaqueño, dentro de las unidades fitogeográficas establecidas para Bolivia por Beck y col. (1993).

El área total asciende a 9.620.800 hectáreas, de las cuales sólo 884.977 están dedicadas a la ganadería, con un potencial existente de 9.540.700 has. (CORDECRUZ, 1983).

La precipitación disminuye rápidamente conforme se aleja el sud y sudeste de la ciudad de Santa Cruz. El proyecto Abapó – Izozog recibe anualmente un promedio de precipitación de 630 mm, de los cuales sólo un 21% cae durante los meses de abril a octubre inclusive; cerca de la frontera con el Paraguay, la precipitación disminuye aún más. Guamán (1982) indica el promedio de 731,7 mm con extremos máximos de 1157 mm (Roboré) y 488 mm (Boyuipe) con una temperatura media de 25 grados centígrados con extremos de 43,3 °C. (Huarirenda).

Fitogeográfica y biogeográficamente, algunos autores lo denominan Valles Secos Interandinos, conocidos también como valles mesotérmicos en la literatura boliviana, dentro de la región natural Chaqueña, por sus afinidades florísticas. En este trabajo no se los incluye como Chaco a estos Valles y escapa al alcance del mismo discusiones sobre límites fitogeográficos, sólo se trata la ganadería dentro de lo que tradicionalmente se denomina Chaco en Bolivia, en las provincias Gran Chaco, Luis Calvo y Cordillera, de los departamentos de Tarija, Chuquisaca y Santa Cruz respectivamente (Saravia y col. 1996).

En términos generales el Chaco que consideramos se distingue por:

1.- Presencia de especies arbóreas del género *Schinopsis*, denominadas localmente:

Soto o quebracho colorado : *Schinopsis quebracho colorado*

Soto y horco – quebracho : *Schinopsis haenckeana*
Soto negro o “tagüaire” : *Schinopsis cornuta*

También caracterizan a esta región la presencia de Cacha, “Ibiraró” (*Aspidosperma quebracho blanco*), mistol “Yuá” (*Ziziphus mistol*), Algarrobilla “Virá yepiro” (*Caesalpinea paraguariensis*).

2.- Cactáceas arborescentes y columnares como:

Achuma, “Amanda caru” : *Quiabentia verticillata*
“Taringue” : *Stetsonia coryne*
Sacha-rosa “Guayapa” : *Pereskia sacha – rosa*
Ulala, “Puigné” : *Cereus validus*
“Carapari” : *Neoraimondia herzogiana*

El Carapari, posiblemente el cactus más importante de Bolivia, característico en los valles secos interandinos, se lo ha observado en el área de Palos Blancos, al occidente de la sierra de Aguarague, en la carretera Villamontes – Entre Ríos – Tarija.

3.- Aunque no existen registros pluviométricos para todo el área, particularmente deficientes en el sector oriental, se estima que las lluvias medias anuales estarían alrededor de 500 mm. En el límite con Paraguay, aumentando gradualmente hacia el Oeste, alcanzan 900 – 1.000 mm. Al pie de los primeros contrafuertes montañosos de las sierras subandinas, para disminuir luego al occidente de las mismas por efectos de “sombra de lluvia”. Las lluvias se concentran de noviembre a abril, con un periodo seco de 6 a 7 meses según los años.

4.- A pesar de encontrarse geográficamente dentro del área ecuatorial, al Norte del paralelo del Trópico de Capricornio, las estaciones son bien marcadas, con veranos en los que las temperaturas máximas pueden alcanzar los 48°C e inviernos que registran mínimas bajo cero de hasta –5°C.

5.- El balance hidrológico es negativo todo el año en el Bosque Seco Chaqueño y durante siete meses en el bosque Chaqueño y en el bosque Chaqueño Serrano, según los datos y cálculos para las localidades de Nueva Asunción (Paraguay) en la llanura próxima al límite con Bolivia y Macharetí en el piedemonte, respectivamente.

Esta diferencia explica la presencia de especies de ambientes más húmedos en el Bosque Chaqueño Serrano, en exposiciones favorables del Piedemonte y la expansión agrícola de secano en esta zona, por la mayor seguridad de cosecha, con relación al Bosque Chaqueño seco.

6.- La fisonomía del Bosque Chaqueño seco corresponde a un bosque abierto. Las especies dominantes, Soto y Cacha, no tocan sus copas, con un sotobosque relativamente abierto y un estrato herbáceo continuo, de latifoliadas y gramíneas, en el cual se intercalan, o dominan según suelos, Bromeliáceas terrestres llamadas localmente “Caraguatas”.

A medida que se avanza hacia el Oeste el estrato arbóreo tiende a densificarse, llegando a formar una cobertura continua de copas en situaciones hídricas favorable del piedemonte, galerías de ríos y “bañaderos”.

Los suelos son aluviales de media a alta fertilidad y un pH entre 6 y 8. La topografía es plana, se hace ondulada más al este, con una altura que oscila entre 325 a 400 metros sobre el nivel del mar.

La vegetación natural es un monte bajo seco y a menudo se encuentran arbustos espinosos. El estilo de alimentación es por “Ramoneo” de hojas brotes tiernos y frutas de árboles hace que el ganado requiera de grandes superficies para recoger su cuota diaria de forrajes. Los pastos nativos anuales o perennes son escasos y solo los utilizan durante la época de lluvia.

Los estudios indican que la mayoría de los árboles forrajeros de talla alta se encuentran bordeando el río grande y éstos pueden extenderse desde la orilla hasta cerca de 8 Km. hacia adentro. Paulatinamente la altura del follaje disminuye a partir de ocho kilómetros hacia adentro para ser reemplazado por otras especies a medida que se alejan del río.

De las 55 plantas forrajeras recolectadas, se reseñan 19 forrajeras de características sobresalientes y 11 de excelente calidad con un contenido de proteína bruta que oscila entre 13 a 23 % y los niveles de fósforo entre 0,15% y 0,19%; aspecto que nos indica de alto valor nutritivo de las especies de ramoneo en esta zona (Saravia y col. 1996).

b) Densidad y carga animal

A pesar del alto contenido de proteína cruda en las forrajeras de ramoneo, la densidad de estos árboles es baja, lo que juntamente con la accesibilidad del ganado debido a espinas y otras especies no permite que el ganado pueda usar toda la superficie. La carga animal para esta zona oscila entre 8 – 20 hectáreas por cabeza o unidad animal (UA), (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

c) Manejo actual

En general no se aplica un verdadero manejo de pasturas nativas. Los ganaderos utilizan estas zonas en una forma tradicional o sea el pastoreo excesivo en su mayoría sin alambradas. El ganado se alimenta a base de especies de “ramoneo” que pueden ser hojas, brotes tiernos o frutas de árboles o arbustos a veces dificultosas de alcanzar. También existen especies de gramíneas perennes o anuales que son mas pastoreadas durante ciertas épocas del año. Por otro lado, la poca accesibilidad del ganado a las especies preferidas, debido a las espinas o matorrales, afecta una mejor utilidad de estas especies de ramoneo (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

Sin embargo, el factor más limitante de esta zona es la falta de aguadas y las distancias requeridas entre las mismas; a veces el ganado tiene que andar días sin encontrar agua, sobre todo en la época seca. Debido a esto, el ganado solo pastorea alrededor de las aguadas.

En el estudio más detallado sobre el uso, manejo y mejoramiento del ramoneo en Charagua (Taiteturenda), Vargas (1984) indica que el análisis bromatológico y foliar de las partes consumidas y de mayor dominancia en el área, de acuerdo al mayor grado de palatabilidad, corresponden a las especies: *Lectochloa virgata*, *Setaria piseta*, *Panicum sp.*, *Cenchrus, ciliaris* (introducido), *Prosopis alba*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Caesalpinea paraguariensis*, *Quiabentia pflanzii*, *Ruprechtia triflora* y *Bougainvillea preacox* (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

3.2.4.2.4.- Zona II –Valles Mesotérmicos o zonas subandinas

a) Características generales

El área total es de 2.334.600 has, de las cuales 1.135.029 has están dedicadas a la ganadería (CORDECRUZ, 1963).

Hay muchos valles en las partes bajas de los andes situados en el Departamento de Santa Cruz. La altura de los valles varía de 900 a 2000 m.s.n.m y generalmente son objeto de intensos cultivos. La precipitación varía entre 400 a 800 mm/año, con una temperatura media de 19,3 °C, una máxima de 44 °C. (Camiri) y una mínima de -4 °C. (Guamán, 1982). A menudo usan irrigación, utilizando las aguas de arroyo o río.

Los suelos son de textura variada, pero a menudo son relativamente fértiles en su estado natural. Sin embargo, debido al monocultivo realizado durante muchos años sin fertilizar, han sido agotados. El pH de los suelos es frecuentemente neutro. Es común que el ganado padezca en las laderas espinadas durante la mayor parte del año, pero traen al ganado durante el comienzo de la época seca. Estos animales pastorean los residuos o el rastrojo de los cultivos y son ordeñados 1 vez al día, para la fabricación casera de quesillo o queso.

La característica de las laderas es el pastoreo de los arbustos nativos y especies herbáceas (ramoneo) que por la poca densidad de éstos producen poco a pesar que se encuentran leguminosas de una calidad aceptable (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

b) Pasturas naturales y ramoneo

Existe una clasificación e identificación de las especies forrajeras de esta región, de acuerdo a la publicación de recursos vegetales y herbáceos nacional por Calle y Lara (1980) y al estudio preliminar de CORDECRUZ sobre el levantamiento de pasturas del departamento de Santa Cruz.

c) Valor nutritivo

En la zona encontramos arbustos nativos, especies herbáceas y gramíneas (Pajonales), mezcladas con cactus, que en su mayor parte producen poco. Sin embargo, en arenas se encuentran algunas leguminosas naturales arbustivas (ramoneo) de un valor nutritivo y de calidad más aceptable. Pero la densidad de éstas es mínima. No se tienen estudios bromatológicos sobre estas especies, solamente Steiger (1978) indica, en gramíneas naturales, que el porcentaje global de proteína cruda es 8,94%, porcentaje que se eleva a 9,75% usando fertilizante 30-30-30 (N-P-K).

d) Carga animal y densidad

A pesar de existir algunas especies de buena calidad en ramoneo, la densidad por hectárea es baja. Igualmente, por ser una zona que presenta considerables diferencias anuales, la incidencia del tiempo, severidad de precipitación baja y heladas, hacen que la carga animal oscile entre 10 a 15 hectáreas / UA; más al sur las características son como la zona chaqueña

e) Manejo actual

La forma tradicional de esta zona es que el ganado pastorea la mayor parte del año en las laderas empinadas, con especies de gramíneas, arbustos, herbáceos y especies de ramoneo que son alambradas. Varios dueños tienen el ganado mezclado. Después de la cosecha de sus cultivos, especialmente maíz, al comienzo de la época seca son llevados para que pastoreen los cultivos (rastreo) o en las zonas más altas cereales (avena, cebada, trigo), sobre todo vacas y terneros.

Al sur de esta zona las características son como la zona chaqueña, o sea, un ramoneo más dominante donde necesitan una mayor dotación de unidad de superficie por unidad animal (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

3.2.4.2.5.- Zona III – Zona Central o Integrada

a) Características generales

El área total de la zona es de 4.795.000 has, con una superficie solo dedicada a la ganadería de 479.877 has. (CORDECRUZ, 1983). La altura es de “300 – 500 m.s.n.m”. Su vegetación originalmente fue un bosque estacional siempre verde combinado a bosque estacional decíduo, excepto en algunas áreas de pastizales de calidad baja. En las tierras más pobres, gran parte del bosque original fue talado para cultivar la tierra.

Es un área de suelos aluviales derivados de los ríos Grande y Piraí. Son generalmente de textura liviana a mediana en la superficie; sin embargo, hay grandes áreas de suelos más pesados, frecuentemente con una capa

impermeable a profundidades variables que pueden causar estancamiento de agua.

Los suelos son relativamente fértiles, aunque en muchas áreas han sido empobrecidos por secuencias de cultivos continuos, primeramente con la caña de azúcar, maíz y arroz; subsecuentemente con algodón y en años recientes soya. Es práctica común convertir el área en productora de ganado.

El promedio de precipitación pluvial para 25 años hasta 1976 registrado en Saavedra fue de 1.150 mm pero una continuación de año lluvioso ha elevado el promedio para los 33 años hasta 1.270 mm. La precipitación pluvial aumenta ligeramente hacia el norte y el oeste: de mayo a septiembre reciben un promedio solamente de 22% del total anual de lluvia (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

b) Pasturas naturales

Remboize y col. (1981), identificaron varias especies de gramínea en Viru Viru, Yapacaní, Montero, río Surutú, río Piraí, km 25 camino a San Germán, y largas dunas arenosas al sur de Santa Cruz.

c) Valor nutritivo

La información es muy escasa sobre el valor nutritivo de los pastos naturales de esta región. Vaca (1980) indica que la calidad de los pastos naturales en la pampa es adecuada para la producción animal; solo durante un período corto, o sea en las primeras o semanas después de la germinación o quema, que produce una cantidad de forraje muy reducido y la calidad baja con rapidez a medida que maduran las especies.

Como ejemplo, en uno de los pastos más comunes de la zona, *Sporobolus poiretii* (Paja carona), el porcentaje de proteína cruda a los 15 días después del rebrote o quema es de 10,8% y tiene una bajada a los 70 días de 3,5 % mientras en *Paspalum notatum* (Gramma negra) la diferencia es menor porque el porcentaje de proteína cruda a los 15 días es de 7,4% y a los 70 días solo 6,2%. La cantidad de forraje es reducida para ambas especies.

En esta zona hay pocos lugares con pastos de bajura que tiene un valor nutritivo más alto que la mayoría de las pajas, pero generalmente son accesibles durante la época seca debido al problema de las inundaciones en la época de lluvias (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

d) Densidad y carga animal

Debido al bajo contenido de proteína cruda en la mayoría de los pastos naturales de esta zona y a una baja cantidad de forraje dominados por pajonales o malezas, la carga animal oscila entre 4-5 has por unidad animal (UA), pero con camalote o gramalote y grama negra, la carga animal oscila 3-4 ha por UA. (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

e) Manejo actual

La mayoría de los pastos naturales de esta región están encerrados por alambrados perimetrales y algunos propietarios hacen divisiones internas para usarlo como pastoreo rotativo. En cambio, otros utilizan estos pastos nativos en conjunto con pastos mejorados como *Merkeron*, *Pasto guinea*, *Yaraguá*, últimamente con *Brachiaria spp.*, etc. La superficie está subdividida para facilitar el pastoreo rotativo en una forma más intensa que en los pastos nativos.

Muchos de los ganaderos utilizan la quema con los pastos nativos, generalmente en el período de Julio a Septiembre, para estimular el rebrote tierno. A veces esta práctica es mal usada: malas quemas pueden producir empobrecimiento del suelo, enmalezamiento del campo, desaparición de los buenos pastos y erosión en terrenos con dependientes. Otros ganaderos, que poseen pequeñas bajuras, pastorean con mayor intensidad durante la época seca porque es más accesible para el ganado.

La incidencia de leguminosas nativas en los pastos naturales es muy reducida, debido al mal manejo, principalmente el sobrepastoreo y mal uso del fuego.

La inversión en infraestructura (corrales, galpones, bretes, etc.) es la mínima necesaria para manejar y ordeñar vacas. El uso de concentrados y suplementos aparte de la caña o rastrojo de algunos cultivos está poco difundido.

En un estudio más reciente, de más utilidad para las zonas bajas y de poco drenaje que se presentan sobre todo en las provincias de Ichilo y Sara, Paterson (1984) señalan como especies nativas más interesantes a la *Pereilena sp.* *Leersia Sandra* y *Panicum laxum*, que destacan no solo por sus buenos rendimientos sino también por su calidad nutricional. Las especies nativas tienen desarrollo vegetativo muy lento en la época seca (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

3.2.4.2.6.- Zona IV. Escudo Cristalino Chiquitano

a) Características generales

El área de esta zona es de 9.032.300 has, de las cuales 1.246.244 has están dedicadas a la ganadería (CORDECRUZ, 1983).

Al este del río Grande se encuentra una meseta ligeramente más alta, desarrollada sobre una formación de tierra metamórfica vieja, que se extiende hasta el área del Matto Grosso en el Brasil. La altura varía de 500 a 1000 m. sobre el nivel del mar, con ocasionales afloramientos graníticos que alcanzan una altura de 1.500 metros. La vegetación natural es de bosque alto en los mejores suelos y un terreno boscoso o pastizales naturales pobres en las áreas menos fértiles.

Los suelos son generalmente rojos ácidos (pH cercano a 5,2), bien drenados y de una fertilidad media a baja, donde el fósforo y microelementos son los principales factores limitantes. Los niveles de aluminio en el suelo pueden ser lo suficiente altos en algunas áreas como para limitar la elección del cultivo y variedades de pasturas. La topografía es ondulada y la precipitación oscila entre 1.000 y 1.100 mm, con una estación seca bien definida de 3 a 5 meses.

Las largas distancias a los mercados limitan la importancia del cultivo comercial en el área, donde es común practicar el chaqueo y la quema del monte, sembrar maíz entre las cenizas y sembrar pastos después de la germinación del maíz. Las ramas grandes y troncos quedan en el suelo, lo que durante muchos años impide el uso de maquinaria (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

b) Pasturas naturales

CORDECruz (1980) realizó un estudio preliminar sobre el levantamiento de pasturas del departamento de Santa Cruz. Posteriormente, CORDECruz (1982) indica algunas especies forestales forrajeras como: *Caesalpinia melanocarpa* (algarrobbilla), *Bambuceae spp* (Tacuarilla, Guapá), Palmeras (Motacú, Totái), la tacuarilla es muy apetecida por el ganado. Las palmeras contribuyen a la alimentación del ganado con sus frutos. La vegetación inferior está constituida por *Bromelia sp* (Caraguata), helechos, *Opuntia sp* (Cactus). Dentro del género *Opuntia* existe la especie denominada comúnmente "Caraparí", que en época seca es consumida por el ganado.

c) Valor nutritivo

Los pastos naturales de la pampa o pampa-monte tienen las características de poca productividad y baja calidad, particularmente en cuanto al contenido proteínico, sobre todo durante los meses críticos de la época seca, que podrían mejorar después de la quema.

En muchos de estos pajonales, el porcentaje de proteína cruda después de la quema varía entre 9 y 10% y a los 70 días baja considerablemente de 3 a 4%. Existen leguminosas nativas pero son encontradas en pequeña cantidad, sobre todo en potreros que no son quemados. Son de baja productividad y ayudan a fertilizar el terreno.

También existen algunas especies de ramoneo, como la tacuarilla, guapá, guayquí, tacuarembó, que solo son usadas para disminuir la carga animal de los pastos naturales (pajonales) o cultivados, aspecto que solo es usado en ciertas épocas, que no solucionan la calidad de los pastos nativos, porque la densidad es la mínima (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

d) Carga animal

Debido a la baja productividad y calidad de los pastos naturales, la carga animal en ramoneo oscila de 12 a 16,5 Ha/U.A.

e) Manejo actual

La mayoría de las estancias de esta región están encerradas por alambradas perimetrales, muy pocas usan divisiones internas. Debido a la baja productividad y calidad de los pastos naturales, algunos usan pastos cultivados y los más sembrados son Yaraguá y Guineas, a veces Merkerón, pero en la escasez de forraje (época seca) es una práctica muy común el sobrepastoreo, que constituye el factor más perjudicial en la producción animal de la zona.

Un pasto sobrepastoreado es lento en rebrotar, no lucha contra la invasión de las malezas, le falta oportunidad para la formación de reservas alimenticias en la planta por el proceso de desfoliación excesivo y continuo, esto hace que desaparezcan los pastos más útiles. Algunos ganaderos sacan el ganado de los potreros para ponerlo en lugares donde existen algunas plantas de ramoneo, que son más usadas durante la época seca.

La quema es frecuentemente utilizada, mayormente de julio a septiembre, pero está práctica es mal manejada por los problemas que producen las malas quemas. También es característico observar que en algunas zonas existan unas que otras bajuras y en general los pastos naturales de esta zona, como el arrocillo, canuela morada, canuela blanca, camalote, etc., tienen un valor nutritivo más alto que la mayoría de los pajonales que son usados más durante la época seca.

En general, en esta zona no se aplica un verdadero manejo de las praderas tales como: control de la calidad animal, control del pastoreo, control de la quema de plantas indeseables, manejo de las aguadas, control de divisiones y mejoras estructurales (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

3.2.4.2.7.- Zona V. Llanuras Bajas (San Matías, Puerto Suárez, Norte de Ascensión de Güarayos, San Ignacio y Zona Integrada)

a) Características generales

El total de la zona llega a 11.279.400 has de las cuales son aptas para la ganadería 5.179.502 ha y la superficie potencial ganadera es de 11.210.300 has.

Son de topografía ondulada con grandes sectores planos y depresivos sujetos a inundaciones de 5 a 6 meses en el año, debido al escurrimiento del escudo cristalino y los rebalses de los ríos Paraguay, Candelaria, Otuquis, etc. Algunos suelos tienen las capas superficiales de textura más liviana, con subsuelos pesados, impermeables, otros son de textura pesada en todo el perfil. Hay solo un porcentaje relativamente pequeño de suelos más altos, que están bien drenados y libres de inundaciones.

La precipitación varía de acuerdo a las regiones, en Puerto Suárez es de unos 1.000 mm, aumentando al norte 1.200 mm (San Matías) y 1.400 mm al norte de Ascensión de Güarayos.

Esta zona toma una parte de la provincia Ángel Sandoval y parte del Ichilo, donde la precipitación oscila entre 1.800 a 2.000 mm. Es apropiada para la ganadería extensiva y se encuentran pastos naturales de bajuras, con un buen potencial forrajero. Las pequeñas áreas de tierras más altas, libres de inundaciones, sirven para pastos cultivados o pastoreo de los pastos naturales de un menor potencial forrajero.

Por lo dicho anteriormente, podemos dividir esta zona en tres subzonas: bajura, altura y la zona de transmisión entre bajura y altura.

b) Pastos naturales

Lara (1979), entre Ascensión de Güarayos y Trinidad, realizó un estudio de identificación de gramíneas. CORDECRUZ (1980) realizó un estudio preliminar sobre el levantamiento de pasturas del departamento de Santa Cruz.

c) Manejo actual

Uno de los problemas más serios es la falta de comunicación. Debido a esto, los ganaderos utilizan esta zona en forma tradicional, sin aplicar una red de manejo que en general es un pastoreo extensivo con o sin alambrado.

En determinadas épocas del año (épocas de lluvias), permanece inundado, con pequeñas superficies de terrenos altos y mejor drenados, lo cual hace que el poco pasto de estos terrenos altos sea consumido por una gran cantidad de ganado. Debido a esto, el ganado enflaquece e igualmente sucede en época seca y cuando los pastos maduran. También algunos ganaderos utilizan el ramoneo, sobre todo durante la época seca.

Muchos ganaderos utilizan la quema de los pastos nativos, generalmente en el período de junio a septiembre, pero la mayor incidencia es en agosto; sobre todo para estimular el rebrote tierno de los pastos.

En algunas estancias, la infraestructura (corrales, bretes) es escasa para un manejo adecuado del ganado y sanidad animal. Existen muy pocos potreros de pastos cultivados, que suelen ser manejados incorrectamente por sobrepastoreo, haciendo que la cobertura del pasto sea mala, rápido enmalezamiento y desaparición de los buenos pastos cultivados. Igualmente, la mayoría de las leguminosas herbáceas han desaparecido por las malas quemas o porque no se hicieron los rompe fuegos al quemar los pastos naturales (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1987).

d) Valor nutritivo

Existe poca información sobre el valor nutritivo de las especies nativas de esta zona; sin embargo, hay diferencia entre los pastos naturales de bajura y de altura, por ejemplo en el pasto de bajura *Leersia hexandra* (arrocillo), la proteína cruda oscila entre 5.8 a 12.0 por ciento, mientras en los pajonales, en forma global, la oscilación es entre 3.0 a 10.0 % de proteína cruda.

e) Densidad y carga animal

Varía de acuerdo a las áreas bajas o altas, oscila 4,0 a 5,0 ha./UA (Reunión Nacional en Praderas Nativas en Bolivia, 1.987).

3.2.5.- La ganadería boliviana: potencial de ganadería ecológica con desarrollo sostenible

Según la definición del C.R.A.E. (Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica de España), inspirada en la definición de I.F.O.A.M. (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica): “Bajo el concepto de producción ecológica se define como *sistemas agrarios cuyo objetivo fundamental es la obtención de alimentos de máxima calidad respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad de la tierra, mediante la utilización óptima de los recursos y sin empleo de productos químicos de síntesis* (Mata, 1995).

Bajo estos conceptos, puede ser muy sencillo definir la ganadería ecológica, pero lo que no debemos descuidar es el requisito más importante que necesitan estos sistemas de producción, como es la sostenibilidad de los ecosistemas, lo cual los hace perdurables a través del tiempo.

La potencialidad que tiene nuestra ganadería para ser declarada como ecológica u orgánica es demasiado importante. No estaría lejos de lo que está sucediendo en otros países donde se produce carne de bovinos solo a pastoreo como el caso del Brasil, que actualmente promociona en los mercados internacionales su “*BOI VERDE*”.

Esta situación debe ser encarada, planificada y ejecutada bajo estrictos criterios técnicos, acompañada de criterios decisiones políticas de nuestros administradores del Estado en concordancia con la sociedad civil en todos sus componentes sociales comprometidos con este proceso.

3.2.5.1.- Grupos sociales potencialmente productores de ganadería ecológica

a) ganaderos tradicionales

Según la estratificación social de los productores, observamos que un alto porcentaje son pequeños productores (97%), los cuales, además de los medianos y grandes, son potencialmente productores de carne orgánica o ecológica.

b) pobladores de los territorios comunitarios de origen

Bajo los principios de sostenibilidad, es importante que dentro del desarrollo integral de la ganadería nacional sean tomados en cuenta los pobladores de los territorios comunitarios de origen, ya que consideramos que todos los

actores sociales del país deben incorporarse al proceso productivo, y se aprovechen las condiciones y bondades que nos ofrecen nuestros ecosistemas, pero bajo una planificación de sostenibilidad para no continuar con los procesos de degradación de los mismos.

Este propósito puede ser desarrollado bajo el apoyo de una serie de instituciones ligadas al rubro como son los Municipios, ONGs, Universidades y otros Centros de Investigación y Transferencias de Tecnología.

Las consecuencias socioeconómicas de este proceso serían de mucho impacto, ya que se lograría una sustancial mejora en sus condiciones socioeconómicas, que derivaría en un mejoramiento de la calidad de vida del individuo.

3.2.5.2.- Objetivos de la producción ecológica

Desde principios de este siglo se alzan voces que denuncian problemas originados por la agricultura y ganadería industriales, incipientes entonces y que hoy están más generalizados y de plena actualidad. Se proponen soluciones mediante sistemas alternativos que, retomando prácticas de la agricultura tradicional, no renuncian a aplicar nuevas técnicas siempre que demuestren su viabilidad ecológica, en su más amplio sentido. Es decir, introducen la novedad, con respeto a la agricultura convencional o industrial, de evaluar criterios ecológicos por delante de los económicos antes de aceptar la aplicación de cualquier factor o técnica de producción (Mata, 1995).

Surgen distintas escuelas que responden a distintos puntos de vista sobre el origen y la solución de estos problemas y a distintas concepciones del sistema agrario (agricultura orgánica, agricultura biológica, agricultura biodinámica, permacultura, agroecológica), pero todas comparten una idea común: respetar y fomentar la vida dentro del sistema, la biodiversidad y la biomasa, como medio para mantener y aumentar su fertilidad o autonomía. Los principales instrumentos que se proponen son la no utilización de productos químicos de síntesis y el uso de técnicas de mínimo impacto ambiental (Mata, 1995).

Las distintas escuelas llegan a sensibilizar a muchos agricultores que se asocian para elaborar unas normas de producción y vender sus productos bajo una etiqueta que garantice la autenticidad de los productos. Con el tiempo, las distintas asociaciones a nivel mundial crean el 1972 una Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica (I.F.O.A.M.), que dictará unas normas genéricas para definir al producto biológico. Este organismo propone los siguientes objetivos para la agricultura ecológica.

1. Producir alimentos de calidad nutritiva, sanitaria y organoléptica óptima en suficiente cantidad.
2. Trabajar de forma integrada con los ecosistemas.
3. Fomentar e intensificar los ciclos biológicos dentro del ecosistema agrario, que comprende los microorganismos, la flora y la fauna del suelo, las plantas y los animales.

4. Mantener o aumentar la fertilidad de los suelos a largo plazo.
 5. Emplear al máximo recursos renovables.
 6. Trabajar todo lo posible dentro de un sistema cerrado con relación a la materia orgánica y los nutrientes minerales (suelo – planta – animal).
 7. Proporcionar al ganado las condiciones vitales que le permitan realizar todos los aspectos de su comportamiento innato.
 8. Evitar todas las formas de contaminación que puedan resultar de las técnicas agrarias.
 9. Mantener la diversidad genética del sistema agrario y de su entorno, incluyendo la protección de los habitats de las plantas y animales silvestres.
 10. Permitir que los agricultores obtengan unos ingresos satisfactorios y realicen un trabajo gratificante en un entorno laboral saludable.
 11. Considerar el amplio social ecológico del sistema agrario.
 12. Crear un vínculo de apoyo mutuo entre el productor y el consumidor.
- (Mata, 1995).

3.2.5.3.- Importancia de la ganadería en los sistemas ecológicos

En los sistemas ecológicos es fundamental el papel que juegan los animales. En los países en que más desarrollados están los sistemas ecológicos, coexisten en la mayor parte de la finca, la ganadería y la agricultura, que es por otra parte uno de los fines principales de los sistemas ecológicos. La experiencia demuestra que la agricultura ecológica es más fácil en explotaciones ganaderas que en las exclusivamente agrícolas.

Entre otras razones, que hacen indispensable su presencia en las explotaciones, podemos destacar las siguientes:

- Los animales son elementos imprescindibles para cerrar los ciclos de la materia y la energía. Su presencia en los sistemas agrarios permite aprovechar ventajosamente pastos, forrajes y sus productos agrícolas ofreciendo aliento de gran valor biológico (carne, leche, huevo), y estiércol.
- Los productos animales contribuyen a lograr un equilibrio en la dieta humana, a la que proporcionan gran calidad organoléptica y nutritiva. Desde el punto de vista gastronómico son insustituibles. Eso tiene un gran interés cultural.
- Por otro lado, el estiércol, materia orgánica con una relación C/N baja y rica en N y en microorganismos, es importante para lograr una adecuada dinámica en el proceso de humificación de la materia orgánica y en otros ciclos biogeoquímicos y es necesario para lograr un adecuado equilibrio en los caracteres físicos, químicos y biológicos del suelo. Por tanto, es elemento básico para mantener y aumentar la fertilidad del suelo y del sistema.
- La presencia de ganadería en la explotación obliga a incluir los pastos, forrajes y otros cultivos para la alimentación animal en las rotaciones, que en general contribuyen de manera importante a mantener e incluso a aumentar la fertilidad. Impone además, la creación de una infraestructura

(sombras, abrevaderos, etc.) que ayude a diversificar y mejorar las condiciones del medio natural.

- Contribuyen al logro de un mayor equilibrio y estabilidad de los sistemas al constituir elementos que implican mayor biodiversidad.
- Existen zonas cuyo aprovechamiento agrario, solo es posible mediante la producción animal. En éstas, es la agricultura la que viene a complementar a la ganadería y no al revés.
- En muchas zonas, amenazadas por la deforestación, la implementación de sistemas de producción animal ecológica permite una lucha eficaz contra este problema. La dehesa arbolada es un buen ejemplo dentro del ecosistema mediterráneo.
- Los sistemas ecológicos son una de las mejores alternativas para la conservación y promoción de las razas autóctonas (Mata, 1995).

3.2.5.4.- Consecuencias de la ganadería ecológica

Por sus importantes implicaciones en distintos ámbitos (ecológico, sociológico, económico y político) la agricultura ecológica está debidamente apoyada por los organismos públicos, desde la Unión Europea hasta las Comunidades Autónomas, resumidamente entre estas consecuencias destacan:

a) consecuencias medioambientales

- Evita la acumulación de residuos químicos de síntesis en el medio ambiente y en los alimentos, disminuyendo su riesgo sanitario.
- Conserva, y en lo posible incrementa, la fertilidad del suelo mediante técnicas que tratan de recuperar y potenciar su actividad biológica. Por ello, se concede máxima importancia a la fertilización orgánica.
- Los animales emplean racionalmente los recursos vegetales existentes, con lo que se evita la aparición de fuegos y sus devastadoras consecuencias
- Tratan de reciclar todos los subproductos y de trabajar como un sistema lo más cerrado posible. De esta manera su rendimiento energético tiende al óptimo.
- Al ser sistemas muy dependientes del medio ambiente deben utilizar los recursos genéticos mejor adaptados, que coinciden generalmente con las razas autóctonas y variedades locales. Por tanto, contribuyen a aumentar la biodiversidad de los sistemas agrarios.
- Garantiza unos sistemas de cría animal que permiten a éstos desarrollar en libertad todos los aspectos de su comportamiento innato. Se tienen muy en cuenta las normas de protección del bienestar animal.

- Se pretende trabajar con ecosistemas equilibrados, de forma integrada con el medio ambiente natural, y no de mantener desequilibrios permanentes de alto coste energético y económico a favor de una máxima productividad a corto plazo.

b) consecuencias tecnológicas:

- Por ser sistemas muy dependientes del medio local, las soluciones que se adoptan son siempre específica en cada caso, lo que motiva la recuperación de técnicas tradicionales respetuosas con el medio, como punto de partida hacia un desarrollo sostenible.
- Evita la competencia y la dependencia de técnicas y materias primas exteriores.

c) consecuencias económicas:

Son sistemas que, como ya se ha señalado, tienden a asegurar una viabilidad económica a medio, pero sobre todo a largo plazo.

d) consecuencias sociológicas

- Recupera y desarrolla en un sentido más ecológico y sostenible la cultura y tecnología rural.
- Es una alternativa de producción económica rentable.
- Proporciona empleo porque, al tener limitada la aplicación de técnicas intensivas, necesitan más mano de obra.
- Puede contribuir, por todo ello, a mantener e incrementar la población rural.

e) consecuencias políticas

- Fomenta el desarrollo tecnológico propio y por ello permite mayor independencia de los factores de producción externos.
- Al ser métodos que no pretenden la producción a la gran escala, sino la calidad, contribuyen a disminuir el problema de excedentes de productos agroalimentarios.
- Al tener que existir un riguroso control sobre los productos para garantizar su calidad, permite una mayor transparencia y control de las empresas agroalimentarias en el proceso productivo.
- En los países europeos existe una gran concienciación sobre los problemas ecológicos y por ello es donde más se ha desarrollado el sector y donde más demanda existe.

- Por otro lado mediante la reconversión de los sistemas extensivos y semi-extensivos a la agricultura y ganadería ecológica se podrían comercializar los productos con una etiqueta de calidad que garantiza precios más elevados que los habituales, de manera que hacen rentables estos sistemas (Mata, 1995).
- En Bolivia en general y en el oriente en particular, aunque no existe ese grado de concienciación por los problemas ecológicos, nos encontramos sin embargo en una situación privilegiada, pues se dispone de una amplia cultura rural y de zonas aún no contaminadas. Por ello, se puede afirmar que estamos en una posición muy favorable para producir estos alimentos, para comercializarlos de forma competitiva y beneficiarnos de todas las ventajas expuestas, pues no hay que olvidar que nuestros sistemas extensivos se desarrollan sobre un medio que, en general, no ha sufrido las consecuencias de la agricultura y ganadería intensivas y conserva aún prácticas de manejo muy cercanas al modelo ecológico, por lo que serían más fácilmente reconvertibles.

3.2.5.5.- Los sistemas de producción ecológica

La inmensa mayoría de autores están de acuerdo en que la consecución de los objetivos que pretenden los sistemas de producción ecológicos, y por tanto la viabilidad de los mismos, solo son alcanzables en la medida en que en ellos se maximice la biodiversidad y la biomasa. Y esto pasa ineludiblemente por diversificar las actividades, es decir, por realizar simultáneamente aprovechamientos mixtos, agrosilvopastorales.

En cualquier sistema ecológico deberían incluirse tanto actividades agrícolas como ganaderas y forestales, con mayor o menor importancia relativa de cada una de ellas, pues es evidente que existan fincas con una vocación preferentemente agrícola, ganadera o forestal, pero no con vocaciones exclusivas. No deberían existir en los sistemas ecológicos, como ocurre en la agricultura convencional, explotaciones exclusivamente agrícolas, ganaderas o forestales, pues ello contribuiría a mantener estos divorcios que no son buenos ni desde el punto de vista ecológico ni del agrológico (entre otras muchas consecuencias este hecho es responsable de la concentración de sustancias naturales, como los excrementos, que se convierten así en elementos contaminantes; de la ineficiencia energética de los sistemas de producción convencionales; etc.), (Mata, 1995).

3.2.5.6.- Principios zootécnicos en ganadería ecológica

a) Alimentación

Respetar u satisfacer las necesidades fisiológicas en la alimentación y nutrición de los animales es un aspecto básico para la preservación de su salud y para lograr unas producciones rentables. Los herbívoros deben ser alimentados fundamentalmente a base de pasto y forraje, los omnívoros no deben consumir

un exceso de alimento concentrado o de origen animal. Hay que cuidar especialmente estos aspectos en el proceso productivo.

La calidad nutritiva y sanitaria de los alimentos para los animales es imprescindible en la producción ecológica, y por ello es recomendable utilizar solo alimentos procedentes de cultivos ecológicos. Los subproductos de la industria agroalimentaria convencional no son recomendables por que utilizan materia prima de cultivo convencional y/o suelen estar sometidas a procesos de elaboración que conllevan la presencia de productos químicos de síntesis. Por ello, estos subproductos suelen estar prohibidos en los reglamentos de producción ecológica o por lo menos muy limitados.

No se debe olvidar tampoco que el pastoreo es una necesidad fisiológica fundamental para lograr un mínimo bienestar animal, lo que repercute decisivamente en su salud. Y no sólo es necesario en los herbívoros, cerdos y aves necesitan también alimentarse directamente del campo (Mata, 1995).

b) Bienestar animal

Para cumplir los requisitos que definen la producción ecológica es imprescindible respetar el bienestar de los animales. Esto tiene una clara incidencia sanitaria, cuestión clave de la producción ecológica. Hay que tener presente este detalle en el diseño de los alojamientos y equipamientos, en el manejo de los animales, etc. (Mata, 1995).

3.2.5.7. Reglamentación europea sobre ganadería ecológica

La reglamentación europea sobre ganadería ecológica se contempla en:

Reglamento (CE) N 1804/1999 del Consejo, de 19 de Julio de 1999, por el que se completa, para incluir las producciones animales, el Reglamento (CEE) N° 2092/91 sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios Diario Oficial N° L 222 de 24/08/1999 p. 0001 - 0028.

3.3.- BOVINOS EN BOLIVIA

3.3.1.- Origen y domesticación del bovino

Parece verosímil que los bovinos fueron domesticados primero en Europa y Asia durante el neolítico. De acuerdo con la opinión de casi todas las autoridades, los vacunos de hoy llevan la sangre de uno o de ambos de los lejanos antecesores, el *Bos taurus* y el *Bos indicus*. Otras especies o subespecies fueron frecuentemente citadas en los escritos antiguos, pero rara vez se las menciona en la actualidad. Quizá la mayoría de estas supuestas especies, si no todas, descendían del *Bos taurus* o del *Bos indicus* o resultaron de cruces entre ambos.

El *Bos taurus* incluye aquellos animales domesticados comunes en las zonas templadas, y a su vez, parece proceder de una mezcla de los descendientes del Uro (*Bos primigenius*) y del Celtic Shorthorn (*Bos longiformis*).

El *Bos indicus* incluye los bovinos con joroba, comunes en los países tropicales y pertenecientes al grupo Cebú. Son animales domésticos y no se han encontrado antecesores en estado salvaje desde los tiempos históricos. El cálculo hecho por diversos medios permite suponer que los bovinos de este tipo fueron domesticados entre el 4.000 y el 2.100 a.C.

El cebú se caracteriza por una giba de tejido carnoso sobre la cruz (que en ocasiones pesa hasta 20 ó 22 kg), una gran papada, grandes orejas gachas y una voz que es más gruñido que mugido. Estos animales de apariencia tan peculiar parecen tener más resistencia al calor y ciertas enfermedades y parásitos que los descendientes del *Bos taurus* (Esminger, 1975).

3.3.2.- Clasificación zoológica

Los bóvidos son mamíferos pertenecientes a la gran familia bovina, compuesta por diversos géneros, algunos de importancia económica. Su posición en la clasificación moderna de los mamíferos (Simpson, 1945), es la siguiente:

Orden	:ARTIODACTILA
Suborden	:RUMINANTIA
Infraorden	:PECORA
Superfamilia	:BOVIDEA
Familia	:BOVIDAE
Subfamilia	:BOVINAE
Género	: <i>Bos</i>
	: <i>Bison</i>
	: <i>Bubalus</i>

(Alves, 1.973)

3.3.3.- Bovino Criollo

3.3.3.1.- Llegada del ganado vacuno español a Suramérica

a.- Introducción

Para esclarecer el origen de la ganadería sudamericana es necesario recurrir a muy antiguas, imprecisas y dispersas fuentes de información. Las Cédulas Reales de hace más de cuatrocientos años, el Archivo General de Indias de Sevilla y las historias narradas por los conquistadores, especialmente por los frailes que los acompañaron, que fueron testigos de muchos hechos sucedidos durante el descubrimiento, conquista y colonización de la parte sur del continente americano llamado TIERRA FIRME, son las fuentes principales para aclarar el estudio que nos ocupa, aunque en muchas ocasiones nos encontramos con luces bastante opacas ya que en las narraciones de esa época sobre las aventuras o hechos de la conquista quedaba poco espacio para los temas ganaderos (Beteta, 2001).

b.- Ganadería precolombina

Es conocido que cuando Cristóbal Colón llegó a América no existían en el Nuevo Continente los animales domésticos tradicionales, salvo el perro, que con toda posibilidad llegó en compañía de los aborígenes asiáticos que pasaron por el estrecho de Bering o con los malayos que entraron por el Pacífico hace unos 12.000 años. Explotados por los indígenas precolombinos podemos anotar como animales domésticos, propios de América, a los del género "Lama" y familia de los "Camélidos".

La Llama vive en el altiplano y sierra andina, desde Quito hasta el norte de Chile. Era el único animal de carga, hasta un máximo de 20-30 kilos y fue llamado por los españoles "carnero de la tierra", aunque no tenía cuernos.

La Alpaca se puede prestar a confusiones con la llama por su conformación, tamaño y función. Al igual que la llama, vive en el altiplano andino, las dos son mansas, pero la alpaca al ser más mansa que la llama, un niño puede llevarla a donde quiera. Tiene capa achocolatada y al igual que la llama es muy importante actualmente para la población que habita por encima de los 3.500 metros.

La Vicuña es el más pequeño de estos camélidos y el más gracioso. De color canela, su lana es fina y muy suave con mechones de 15 cm de longitud. Vive en las partes más altas, haciendo frontera con las nieves. Su caza está prohibida y la esquilan cada dos años para que el vellón alcance mas desarrollo.

El Guanaco tiene la misma alzada que la llama. Se extiende por los Andes chilenos hasta la Patagonia y Tierra de Fuego. Los habitantes de la Patagonia lo cazan para comer y su piel con pelo es utilizada como cubrecama en los países en donde se desarrolla.

De diferente especie, el Cuy, llamado por los españoles conejillo de Indias, es otro de los muy pocos que podemos considerar como domésticos a la llegada de los españoles. Actualmente, los cuyes son utilizados para la alimentación humana, llegándose a sacrificar tan solo en Perú más de 75 millones de ejemplares.

Además de estos animales, los descubridores se encontraron con venados, pecarí (jabalí), vizcacha (conejo), patos, tórtolas, pavo (guajolote), por lo que la alimentación del hombre precolombino se encontraba con dietas de alto valor proteico de origen animal, que se completaba con los hidratos procedentes de maíz, patata, porotos, etc. (Beteta, 2001).

c.- Salida de España

Los principales y más útiles animales llevados por los españoles fueron, sin lugar a duda, el caballo y el bovino. El primero fue el elemento decisivo de conquista ya que el binomio hombre/caballo creó en la mente de los indios una concepción mitológica que los aterrorizaba y que sirvió a los conquistadores como arma psicológica en la lucha contra ellos. El segundo, en cambio, fue el animal que en mayor grado contribuyó a moldear la civilización y dar estabilidad al nuevo hombre americano. El vacuno, con sus productos y servicios, está ligado indiscutiblemente a la civilización de América; su colonización, su economía, su trabajo familiar, su comercio, su nutrición y su industria han dependido en gran parte de la explotación del vacuno

Los primeros embarques de vacunos hacia el Nuevo Mundo se realizan a partir del segundo viaje de Cristóbal Colón (Cádiz, 25 de septiembre de 1.493). Por problemas de espacio en aquellas pequeñas naves, el ganado vacuno era pequeño; becerros y becerras, que en esta travesía fue acompañado de cerdos y ovejas con destino a la isla de Santo Domingo, llamada por Colón La Española.

En el tercer viaje (30 de mayo 1.498), desde Sanlúcar de Barrameda se mandaron un mayor número de animales, especialmente caballos para las necesidades de la conquista, y parejas de bovinos y de asnos a fin de promover la cría. En todo caso, la introducción del ganado vacuno en el mundo novohispano fue muy lenta y bastante difícil debido a diversos factores, principalmente por la dificultad que implicaba la salud y la nutrición de los becerros de corta edad y la casi imposibilidad de manejar y alimentar animales adultos, poco mansos, en aquellos barcos tan rudimentarios.

Posteriormente a los primeros viajes de Cristóbal Colón, los embarques de ganado vacuno para América se hacían principalmente desde Sevilla, aunque también esporádicamente desde Cádiz u otros puertos de Andalucía. Por estos puertos salieron las entonces poblaciones, hoy razas ganaderas andaluzas y extremeñas, además de ellas, la raza Palmera de Canarias que también fue embarcada en la última escala del largo viaje hacia América. Como queda dicho, los primeros embarques se hicieron básicamente para la isla de Santo Domingo, es decir, para La Española. Esta isla fue el punto de partida para la distribución de ganados a Las Antillas y al Continente o Tierra Firme.

La primera expansión de ganado vacuno por Tierra Firme la inició Rodrigo de Bastidas. Según datos de la época, este conquistador poseía más de 10.000 cabezas en La Española. Además, Don Rodrigo por ser oidor y tener grados eclesiásticos, le fue fácil obtener autorización real para llevar a tierra firme (Santa Marta de Colombia) vacunos y otros animales domésticos.

Esta fue la primera, auténtica y exitosa llegada de vacunos a tierra firme, es decir, fuera de las Antillas, al continente suramericano, iniciándose así, la práctica del comercio de ganados que caracterizó la primera mitad del siglo XVI entre la isla de La Española y sudamericana (Beteta, 2001).

3.3.3.2.- Asentamientos ganaderos

Los conquistadores descubrieron las regiones, abrieron las rutas, señalaron los derroteros y los lugares donde se fundaron las primeras poblaciones, alrededor de las cuales nació y creció en los años sucesivos la industria agropecuaria. Son contados los casos en los que el mismo conquistador era, a la vez, el colonizador como sucedió con Bastidas y en gran parte con Belalcázar.

El hombre clave en la fundación de ganaderías en la zona que hoy comprende Colombia, Venezuela y Ecuador, es Sebastián de Belalcázar, que permanentemente tuvo la preocupación de formar ganaderías en los territorios conquistados (Beteta, 2001).

3.3.3.3.- Origen de las razas bovinas criollas en Suramérica

No es cuestionable que el ganado vacuno llevado por los españoles a La Española fue el origen, en toda su extensión americana, de las razas criollas, pero ¿qué razas autóctonas españolas actuales dieron lugar a las criollas?. Si extrapolamos el concepto de raza, a lo que eran las poblaciones ganaderas de hace 500 años en España, indudablemente las razas Retinta, Berrenda en negro y rojo, Rubia, Negra Andaluza, Cárdena, Salinera, etc., fueron las artífices de ese gran mundo ganadero criollo.

Todas estas "poblaciones" o razas salieron por la "puerta de América" (puertos del suroeste español) junto con la raza Palmera de Canarias que durante más de 30 años permanecieron en Santo Domingo (La Española) reproduciéndose sin control alguno de selección, dando lugar a una diversidad racial pero coincidente en la determinación de grandes encornaduras sobre cuerpos poco desarrollados. De aquí que se les denominara por la característica más sobresaliente "CUERNOS LARGOS", sin tender a otras igualmente manifiestas como las capas o pintas (Beteta, 2001).

Los primeros viajes del descubrimiento se iniciaron por la costa suroeste, entre Huelva y Cádiz. La raza Retinta debe ser una de las ascendientes del ganado criollo americano por su capa colorada - roja - retinta. Esta casi afirmación se confirma por los estudios inmunogenéticos (polimorfismo bioquímico) realizados por el Dr. Gustavo Hernández Boada de Colombia en los que se

encuentra una relación estrecha, no solamente entre la Retinta y la Criolla, sino también con otras razas españolas e incluso la Alentejana portuguesa. En el mismo sentido y trabajo, al parecer, son los estudios realizados por el Profesor Stone de la Universidad de Wisconsin (EE.UU.).

Mención especial se debe hacer con nuestra gran raza Rubia Gallega por la gran incidencia que tuvo en la creación de las razas criollas hasta finales del siglo XVI a través de la raza Palmera o Palmeña. A partir del siglo XVII las aportaciones directas de la raza Rubia Gallega se hacían por los puertos de Vigo y La Coruña, dando lugar a una gran presencia de esta raza en Centroamérica, Colombia y Venezuela

Con el nombre de CRIOLLO se denomina en otros países al ganado vacuno originario de las razas españolas, salvo en EEUU (Texas), que se llama Longhorn (cuernos largos) que, con ilusión desmedida, se está criando para carne de élite y espectáculos (rodeos), (Beteta, 2001).

Con el bagaje étnico y plural dotación pigmentaria de nuestro ganado vacuno ancestral, que entró en América hace 500 años, ha dado lugar a formas nuevas, unas fieles a sus ancestros y otras distintas resultantes del cruzamiento entre ellas. La Raza Retinta, Rubia Gallega, Negra Andaluza, Berrendas y Cárdenas, fueron la piedra angular en la formación de las razas criollas, no solamente por la similitud de color sino por la contrastación, que es lo importante, de polimorfismo bioquímico realizado por el Profesor Stone de la Universidad de Wisconsin con sangre recogida directamente en multitud de ganaderías españolas en 1982, como los estudios realizados por Miller (1966) y Quinteros (1976).

Desde aquí deseo llamar la atención, a quién corresponda, porque nuestras razas todavía pueden "reconquistar" en América el terreno ganado por el cebú. Los grandes problemas de las razas índicas, pueden ser solventados, en parte, por nuestras razas extensivas en un futuro no muy lejano según técnicos iberoamericanos conocedores del vacuno español. Estas razas extensivas podrían ocupar un lugar de importancia en la producción de carne de la zona subtropical iberoamericana, en un primer paso como raza cruzante sobre cebú, produciendo terneros cruza con heterosis, que serían bien aceptados por los ganaderos, o bien como "refrescamiento" en las razas criollas (Beteta, 2001).

3.3.3.4.- Introducción del ganado al Chaco boliviano

Coinciden las fuentes consultadas en que uno de los primeros hatos de ganado europeo que avanzaron hacia las proximidades de la región chaqueña, fue introducido por Don Juan Ortiz de Zárate, poderoso hacendado que obtuvo en 1560 una encomienda que "comenzando en la provincia de Chichas, abarcaba los Valles de Cinti, Tarija, Pazpaya, Pilaya, las provincias del Norte Argentino y los llanos del Manso". En un informe del Lic. Gonzalo Calderón (1589) menciona que a Don Juan le dieron en "encomienda y repartimiento algunas haciendas en Cinti, Pilaya, y todos los ricos Valles de Tarija donde viene metiendo ganado y gente para poblar dichas tierras" (Saravia y col. 1996).

Posteriormente, Ortiz de Zárate abandona estos Valles para pasar a Asunción del Paraguay, como tercer adelantado del Río de la Plata, delegando a su lugarteniente y sobrino Juan de Garay, arrear los ganados que dejó en su encomienda, donde “consta que tanto en Tarija como en los valles vecinos, tiene 4.000 cabezas de ganado vacuno, 4.000 ovejas, 500 caballos y otras tantas yeguas” (Avila, 1975).

Resulta interesante considerar que este ganado, trasladado a la Asunción, sirvió para apuntalar la fundación de las ciudades de Santa Fe y Buenos Aires, siendo la base sobre la cual se edificó la riqueza ganadera de la Pampa Argentina.

Cuando en 1574 se funda la definitiva Villa de Tarija, un acta del cabildo de fecha 29 de Octubre de mismo año menciona que en ese Valle encontraron “mucho ganado cimarrón y puercos; y el ganado vacuno en tan gran cantidad, que en esta provincia no se halla otra dificultad que el haberlo, por el daño que hacen en las sementeras, y que los toros hacen en ellas por ser muchos, y en los indios y españoles por ser muy bravos” (Corrado y Comajuncosa, 1980).

Por otra parte, en la misma época se comenzó a criar ganado un poco al norte del límite del Chaco en las poblaciones recién fundadas de Santa Cruz de la Sierra y la Barranca, como lo prueba una información de 1575, en la que se menciona que las pérdidas que tuvo Ñuflo de Chávez, al ser destruida La Barranca, alcanzaron a “más de dos mil vacas, yeguas y caballos” (Finot, 1978).

Desde estos dos polos de ocupación territorial se inició el avance con ganado hacia el área Chaqueña, primero a través de la acción de sacerdotes jesuitas y luego franciscanos, quienes fundaron misiones en el borde occidental de esta región. Esta ocupación misional se inicia en forma efectiva y continuada por los franciscanos en la segunda mitad del siglo XVIII, después de casi 150 años de tentativas infructuosas, tanto de los misioneros jesuitas como franciscanos y otras órdenes, que se estrellaban con los indómitos chirigüanos.

Con la creación de las misiones comienza la ganadería sobre el borde occidental del Chaco Boliviano, pero sin avanzar hacia el interior de la región. Esta ganadería era para autoconsumo de las misiones, llegando a tener cierta relevancia la cantidad de ganado, como lo muestra el “Estado abreviado de las Misiones”, que elaboró el padre Comajuncosa en 1810, y que en esencia constituye el primer censo ganadero del Chaco, el cual se consigna la existencia de 16.043 vacunos, 1.341 caballos, 339 mulares y burros y 1.595 ovejas y cabras, en las veintidós misiones que estaban a cargo del Colegio de Propaganda FIDE de Tarija (Saravia y col. 1996).

Los avatares de la Guerra de la independencia alteraron la situación de estas misiones, a veces en forma drástica, como cuando el Coronel Warnes “manda detener a los religiosos que las dirigían, por haber apoyado al Partido Realista del General Blanco”, lo cual significó la gradual destrucción de la mayoría de ellas (Finot, 1978).

1.- Avance a lo largo del curso del río Parapetí hacia los bañados del Izozog y sobre las márgenes del Pilcomayo.

2.- Ocupación de las lagunas naturales que se encuentran en las depresiones intercolinares del área comprendida por la línea de serranía baja de Mandeyapeca, Carandaytí, Capienda – Ibibobo al Este y las sierras del Aguaragüe al Oeste.

3.- Se inicia un corto y puntual avance sobre la llanura hacia el Este, luego frenado por el episodio de la guerra Boliviana – Paraguaya.

Un ejemplo de cómo se produce este avance es la fundación del pueblo de Carandaytí, que según el Padre de Nino (1912), “después de la guerra de 1875, se pacificaron los indios de Huacaya. A los pocos años salieron varios de este lugar y con el aliciente de recibir en recompensa una legua de terreno, exploraron Carandaytí y se radicaron en el lugar, fueron atacados por las tribus repetidas veces, sufrieron algunas bajas y tuvieron la amargura de ver algunas cautivas entre los salvajes, pero ya es un hecho la fundación del pueblo”.

“Los cristianos que exploraron el territorio de Carandaytí recibieron el terreno prometido; no tiene más agua potable Carandaytí que la de las lagunas expuestas a vaciarse. La conservación de este pueblo debe llamar justamente la atención del Gobierno de Bolivia por el comercio, industria ganadera, tránsito y perspectiva de nuevas exploraciones al Oriente”.

Evidentemente que el avance ganadero hacia el Este, más allá de la línea de misiones, era una empresa arriesgada que la emprendieron aquellos dispuestos a jugarse la vida para conseguir tierras y criar ganado.

Durante el periodo de la guerra y hasta la materialización del límite internacional, hubo un retroceso de la ocupación ganadera hacia el occidente del Aguaragüe.

A partir de la década de los años 40' la ganadería avanza nuevamente hacia el Este y restablece la ocupación del territorio que dominaba antes del conflicto y se inicia la ocupación gradual de la llanura a lo largo de los caminos que se abrieron durante la guerra.

En la década de los 50' comienzan a instalarse puestos sobre las brechas que se establecen para exploración petrolera.

La ocupación de nuevos territorios con ganadería a partir de los 40', se logra sobre la base de la construcción de atajados que permiten almacenar agua para el largo periodo sin lluvias y a la perforación o excavación de pozos en las zonas donde se encuentra agua subterránea a profundidades razonables. Este proceso se ve favorecido también por legislaciones que permiten el traspaso del dominio de tierras públicas a propiedad privada.

En 1954 se traspasa el dominio de las tierras de las misiones a las comunidades aborígenes, lo cual determina la apropiación individual del

ganado, quedando éste como propiedad de privados y la tierra como área de explotación comunal (Saravia y col. 1996).

3.3.3.4.1.- Importancia socioeconómica del bovino Criollo

La noble y modesta vaca criolla es cada día mas aceptada por ganaderos de diversas procedencias, y no es para menos. Tiene todas las buenas cualidades: fertilidad, facilidad de parto sobrevivencia de la cría, habilidad lechera, con formación (carne donde debe haberlo), un máximo de carne magra, calidad de esqueletos, resistencia ecológica, resistencia a parásitos y enfermedades, longevidad y muchas otras cualidades, muchas, zootécnicamente bien estudiadas que los ganaderos criollistas ya conocen bien (Asociación Argentina de Criadores de Ganado Bovino Criollo, 1991).

El ganado criollo tiene enorme importancia en Bolivia en las zonas de ecología difícil y de las economías de subsistencia.

El alto grado de adaptación del bovino criollo a las condiciones ambientales del país constituye el mérito para competir con las razas introducidas de bovinos. La productividad de estas últimas prospera en las regiones con mayores recursos forrajeros y menor incidencia de los caracteres ambientales. De este, modo el bovino criollo se mantiene como el único recurso de las áreas donde las condiciones ambientales son extremas. Tales como los casos de las regiones chaqueñas y altoandina. En estas dos regiones el ganado criollo difícilmente es desplazado.

El factor ambiental y económico determinan la importancia del ganado criollo frente a las razas bovinas especializadas. El ganado criollo encaja en su principio fundamental de evitar el riesgo de la producción. Así, el bovino criollo se adaptó al medio, con menor riesgo de morbilidad y mortalidad y su triple función de trabajo, producción de leche y carne, constituyen un elemento indispensable en el sistema. Por ello las regiones de pequeños productores minifundistas no dudan en la elección del ganado criollo para su economía (Cardozo, 1993).

3.3.3.5.- Tipos de criollos en Bolivia

En Bolivia, al igual que sucedió en todos los demás países de América Latina, una vez que ingresaron al país animales de otras razas bovinas, provenientes de Europa y Asia, el bovino Criollo fue sometido a un intenso cruzamiento con estas razas (Bauer, 1998).

Este proceso se dio sobretodo durante el siglo XX, inicialmente con razas europeas de leche en las regiones de clima templado de los valles interandinos y luego, sobre todo partir de la década del 50, con razas cebuinas en las zonas de clima tropical. En el Altiplano, de clima frío y situado a 4000 m.s.n.m, después de una inicial introducción de una pequeña población de animales puros de raza Holstein, en los últimos 20 años se ha notado, en la zona de

influencia de la ciudad de La Paz, un incremento significativo de cruzamientos indefinidos Holstein x Criollo.

El resultado fue la drástica disminución de la población de ganado criollo en casi todo el territorio nacional, a excepción de algunos Valles Interandinos y Altiplano.

El ganado criollo hoy en día, es el patrimonio genético de estas marginadas regiones, como la altoandina y chaqueña. Por su rusticidad y adaptación al medio, se convierte en un componente esencial de los sistemas de producción animal y de inestimable valor para las nuevas estrategias de desarrollo regional (Cardozo, 1993).

La vida globalmente considerada, implica diversidad. La biodiversidad genera opciones de vida y da oportunidades adaptativas múltiples. La vaca criolla posee una gran riqueza genética y una gran biodiversidad intrarracial; característica que le da estabilidad y salud genéticas, opciones adaptativas en el ámbito de especies y raza. En efecto, en sus cinco siglos americanos no le quedó nicho ecológico potencialmente habitable sin colonizar (Rabasa, 1994), citado por la Asociación Argentina de Criadores de Ganado Bovino Criollo, (1994) citada su vez por Bauer (1998).

La ganadería bovina criolla hoy en día está expandida en todo el territorio boliviano. En su extensión cubre las más variadas ecologías que comprenden desde la región Alto Andina, sobre 4.000 metros de altura, hasta las de la región Subtropical de los llanos orientales a poca altura sobre el nivel del mar. En las tres regiones de Bolivia el ganado bovino criollo está expandido de la siguiente manera:

- Llanos tropicales 67,0 %
- Valles mesotérmicos 22,1 %
- Altiplano y altoandina 10,7 %

La población de bovinos criollos en Bolivia es de 1.100.000 cabezas que equivale al 19,36 % del total nacional (Cardozo, 1993).

A continuación se describirán las poblaciones de bovino criollo más importantes que existen actualmente en Bolivia.

3.3.3.5.1.- El Criollo del Altiplano

El Altiplano es una meseta que se extiende sobre 180.000 Km² entre la Cordillera Real y la Cordillera Occidental, a una altura de 4000 m.s.n.m, con temperaturas que fluctúan entre -5 y + 5°C, con alrededor de 200 días de heladas al año y una precipitación de 400 a 700 mm.

Es una región de vocación más ganadera que agrícola, criándose vacunos, ovinos y camélidos. La tenencia de la tierra es tipo de subsistencia con una dotación de 4 a 9 vacunos por familia campesina.

El Criollo es la raza más difundida de vacunos con una población que se estima en 200.000 o más animales. Presumiblemente la más grande concentración de bovinos Criollo en América Latina. El Criollo es la única raza bovina que se ha adaptado a las difíciles condiciones naturales y socioeconómicas del Altiplano, caracterizadas por un clima desfavorable y las limitaciones propias del minifundio. Dominan los animales de colores oscuros, destacan por su alta eficiencia reproductiva, son de pequeña estatura y livianos. A la edad adulta las vacas pesan 300 Kg y los toros 400 Kg

La alimentación se basa en pasto natural, rastrojo y heno de cebada. El campesino no castra los animales y utiliza los toros que produce para tirar el arado, luego los engorda y los vende al matadero. Las vacas son ordeñadas para el consumo doméstico, siendo la bosta de todos los animales recolectada para utilizarla como combustible en la cocina. Los sementales son adquiridos en ferias.

El comportamiento y la productividad del Criollo en el Altiplano han sido poco estudiados. La asistencia técnica al pequeño productor es mínima. Parecería sin embargo que el sistema de manejo y selección adoptado por el ganadero del Altiplano es adecuado, considerando las grandes limitaciones a las que está sometida una ganadería de subsistencia (Bauer, 1998).

3.3.3.5.2.- El Criollo Saavedreño (Santa Cruz)

El año 1984, el Centro Agrícola Tropical en su Estación Experimental de Saavedra inicia un programa de Mejoramiento por Selección de bovinos Criollo de doble propósito con énfasis en producción de leche, apoyado en su fase inicial por la Misión Británica de Agricultura Tropical. La Estación de Saavedra está ubicada al norte de la ciudad de Santa Cruz, a una altura de 320 m.s.n.m, registra una temperatura promedio de 23,7 °C una precipitación de 1600 mm y una humedad relativa de 71%. El ganado es mantenido en 260 has de pasto cultivado de buena calidad.

El programa surgió a raíz de observar que en el trópico las razas especializadas en producción de leche, tienen baja fertilidad, alta mortalidad de terneros y adultos y solamente regular producción lechera. Como solución se propone la formación de una raza tropical de leche, promoviendo el mejoramiento por selección de la raza bovina Criollo y obtener reproductores Criollo de alto valor genético, con énfasis en la producción de leche. Además se fija como meta la multiplicación de la raza Criollo.

El hato de fundación se componía de 50 vacas y 2 toros, adquiridos en 1984 en diferentes localidades del departamento Santa Cruz. Se introdujo, al mismo tiempo, la inseminación artificial con semen proveniente de ganado Criollo lechero de Costa Rica, Nicaragua, Cuba y, en años posteriores, de Brasil. Hoy en día se cuenta con 225 vientres, siendo el 70% del semen utilizado de toros de Saavedra y el 30% restante de toros de diferentes cabañas de Bolivia. La meta es llegar a 300 vientres.

Se observa un estricto plan de vacunación y desparasitación. El alimento básico es el pasto cultivado y suplementación de sales minerales. Las vacas que producen más de 4 l. de leche por día, reciben 1 Kg de alimento concentrado por cada litro adicional de leche. Se ordeña dos veces al día con apoyo del ternero. No se ha tenido éxito en el intento de ordeñar las vacas en ausencia del ternero.

Las vaquillas de reemplazo son seleccionadas considerando la producción de leche de la madre y un peso mínimo a la edad de 24 meses de 300 kg. Los toretes seleccionados para reproductores deben ser hijos de madres, que hayan destetado terneros con un mínimo de 157 Kg, debiendo pesar como mínimo 385 Kg a los 24 meses de edad. Su circunferencia escrotal deberá corresponder al mínimo establecido y se exige que produzcan semen de buena calidad. De los toros en servicio se descartan aquellos cuyas hijas demuestran un bajo rendimiento de leche en dos lactaciones. Las vacas que presentan un período entre parto y primer celo mayor a 5 a 6 meses son eliminadas por baja eficiencia reproductiva, como también aquellas con una producción de leche menor a 3 litros día. Además se descartan las vacas con más de 9 lactaciones.

Los incrementos obtenidos en el rendimiento de las vacas, en respuesta a la aplicación de un sistema mejorado de manejo y selección, demuestran que la raza Criolla posee un importante potencial genético para los caracteres económicos de producción. La meta propuesta es obtener un promedio de 1500 litros de leche por vaca y vender 100 toretes seleccionados al año.

El Criollo Saavedreño tiene cada vez mejor aceptación de parte del pequeño productor en ganaderías de doble propósito en el Chaco y en los valles interandinos, como también en cruces con Holstein y Pardo Suizo en sistemas semi-intensivos de clima tropical. Se está empezando a utilizar en cruces con ganado cebuino para la producción de carne, como una alternativa a las razas europeas (Bauer, 1998).

3.3.3.5.3.- El Criollo Yacumeño (Beni)

El Criollo Yacumeño tiene su origen en la Estancia Espíritu, ubicada a orillas del río Yacuma en el Departamento Beni, a una altura de 175 m.s.n.m, de clima húmedo tropical, con una temperatura promedio de 27 °C. y 1850 mm de precipitación. El año se subdivide en dos marcadas estaciones, una seca de 5 meses y una lluviosa de 7 meses, durante la cual se producen periódicas inundaciones. El ganado es mantenido exclusivamente en praderas nativas con suplementación de sales minerales.

Con el propósito de formar un plantel de Criollo para la producción de toros, que se necesitarían dentro de la estancia en un programa de cruce alterno Criollo y Cebú, escogieron en 1963, de un total de 6000 vacas Criollo de diferente tipo, 300 vacas de pelaje caracú colorado ojinegro. La selección de estos animales se basó en la observación realizada por los vaqueros de que este tipo de vacas es más fértil, dócil y lechero. Los excelentes resultados obtenidos desde entonces confirmaron la buena apreciación de los vaqueros.

Hoy día el plantel cuenta con 600 vacas, conocidas con el nombre de Criollo Yacumeño.

Tanto las vaquillas como los toretes de reemplazo provienen del propio rebaño, reponiéndose el 50% de los toros cada año. Esta alta tasa de reposición hace que el incremento del índice de consanguinidad por generación sea bajo, con un valor teórico estimado del 0,1 %.

El motivo de haber cerrado genéticamente el rebaño se debe a que no se ha ubicado todavía una población de Criollo mejorado que estuviera adaptada a condiciones de medio ambiente tan singulares y difíciles como los de la sabana húmeda del Beni, como para poder realizar un aporte genético positivo al Criollo Yacumeño. Además los índices históricos de productividad del plantel son muy buenos y no han dado señales de disminuir, lo que demuestra que el plantel posee una adecuada variabilidad genética.

Anualmente nacen aproximadamente un 5% de terneros de color overo, que son eliminados. Las vaquillas y los toretes de reemplazo, antes de ser entoradas a la edad de 24 meses, son pesados y seleccionados por desarrollo y velocidad de crecimiento.

De las hembras se escogen para entrar en servicio las mejor desarrolladas, presumiéndose que reúnen las condiciones como para gestar un ternero durante la primera temporada de monta y parir regularmente durante toda su vida productiva, eliminándose las más livianas (aproximadamente el 25% a 30%). En cambio, en los machos se ajusta el peso al mes de nacimiento, entrando en servicio los animales de mayor velocidad de crecimiento y por consiguiente mayor potencial de producción de carne a temprana edad, una característica que es de gran importancia económica para el ganadero.

El objetivo propuesto en la selección de los vientres es criar vacas que desteten la mayor cantidad posible de terneros durante su vida productiva. Para lograrlo se eliminan los animales de baja eficiencia reproductiva, que son las vaquillas que no se empuñan en la primera temporada de monta, las vacas en dos años consecutivos y las vacas a la tercera falla, como también las que demuestran mala habilidad materna definidas como aquellas vacas que habiendo sido diagnosticadas preñadas no tienen un ternero al pie al final de la parición.

Está demostrado que el rendimiento del Criollo Yacumeño es 87% superior comparado con el del Criollo tradicional de hace 35 años atrás, lo que demuestra que la raza Criolla responde muy bien a métodos mejorados de manejo y selección, desvirtuando aquellos criterios que identifican al bovino Criollo con un animal de deficiente producción, pensando sin duda en el Criollo de antes" criado sin manejo ni selección.

En el Beni, como en toda región de clima tropical dedicada a la cría de bovinos de carne Cebú o cebuino, el Criollo Yacumeño representa una muy buena opción para los programas de cruce industrial, por tratarse de una raza

altamente productiva, adaptada al trópico y que produce una carne de buena aceptación en el mercado nacional e internacional (Bauer, 1998).

3.3.3.5.4.- El Criollo de “El Salvador” (Chaqueño)

La Estación Experimental El Salvador está ubicada al sudeste del país, en la región del Chaco Boliviano, a una altura de 720 m.s.n.m, con un clima subhúmedo seco, caracterizado por sequías anuales prolongadas y una precipitación promedio de 736 mm. Los campos naturales de pastoreo están conformados por bosque denso, con una capacidad de pastoreo de 0,8 UA/ha. Después de haber alambrado el perímetro de la propiedad y construido los necesarios alambrados divisorios.

El Salvador ha logrado introducir un exitoso sistema de manejo de los campos naturales de pastoreo, basado principalmente en la construcción de la cantidad requerida de aguadas artificiales, la adecuación de la carga animal, la introducción de períodos regulares de descanso del monte (monte diferido), para permitir la recuperación de sus recursos forrajeros. Además, se establecieron parcelas de pasto cultivado en desmonte selectivo, para pastoreo estratégico, que a la vez colinda con el Chaco tanto de la República de Argentina como de la República del Paraguay. Es aquí donde, a partir del año 1987, se viene realizando un exitoso esfuerzo de recuperar el bovino Criollo Chaqueño.

La ganadería extensiva de carne, manejada en forma tradicional, es una de las principales actividades económicas de la región. La mayor parte de los productores son pequeños ganaderos con menos de 100 cabezas de ganado, dedicados a la cría para la producción de novillos terminados en campo natural o novillitos de uno a dos años de edad. Durante los meses de lluvia muchos de ellos proceden a una ordeña de tipo artesanal, mayormente como una práctica de amansamiento del ganado.

Del ganado Criollo que existía originalmente en el Chaco, actualmente queda relativamente poco, puesto que ha sido sometido a un cruzamiento no sistemático con Cebú, Brangus, Hereford, Charolés, Pardo Suizo y Holstein. La fiebre del cruzamiento comenzó cuando se observaron los buenos resultados de la primera generación de cruce (media sangre o F1) entre cualquiera de las razas introducidas y el Criollo y se pensó que este rendimiento superior se mantendría en todas las siguientes generaciones de cruce. Sin embargo esto no sucedió, dado que el vigor híbrido que demuestran los animales F1 disminuye con cada generación subsiguiente, de manera que una gran parte del ganado cruzado (mestizo) hoy en día no tiene un rendimiento satisfactorio, además que muchos de ellos no están adaptados a las condiciones de clima y la alimentación en el monte.

Ante esta preocupante situación de gradual desmejoramiento de la calidad del ganado, se ha visto la necesidad de recuperar el ganado Criollo. Este trabajo se está realizando desde 1987 en la Estación Experimental del El Salvador, ubicada en el Chaco. El programa considera la aplicación de sistemas

mejorados de manejo de campo y ganado, que deberán ser de bajo costo, adecuados al medio ambiente natural y socioeconómico de la región. Actualmente existen cerca de 800 vacas de las 1000 previstas.

El Criollo Chaqueño o Salvadoreño es mayormente colorado, hosco o castaño, dócil, de fácil amanse para el ordeño, de hábito no gregario, adaptado al monte, resistente a las garrapatas, salvo en los primeros meses posdestete, resistente a los parásitos internos desde la edad de un año y soporta sequías prolongadas.

El programa de manejo de los factores de medio ambiente prevé la distribución del ganado por categorías en potreros con buena oferta de forraje y agua, suplementación con sales minerales, plan de vacunaciones y desparasitaciones, 5% de toros, monta estacionada en 3,5 meses con servicio natural, destete controlado a los 8 meses de edad. Las vaquillas de reemplazo se entoran a los 24 meses de edad, eliminando las de menor desarrollo, se seleccionan para toros los toretes de 24 meses con los mejores pesos, además se usan toros de otras cabañas. Vaquillas y vacas se eliminan por eficiencia reproductiva y habilidad materna. En promedio de los años se ha obtenido un 76% de parición, una mortandad de 5% predestete, 5% posdestete y 3% de adultos. Los pesos registrados fueron 149 Kg al destete, a la edad de 24 meses los toretes pesaron 293 Kg y las vaquillas 270 Kg, las vacas adultas 400 kg.

Los resultados obtenidos, en El Salvador indican que el bovino Criollo mejorado es una solución realista para la ganadería del Chaco (Bauer, 1998).

3.3.3.6.- Características del Criollo

Una característica universal del ganado criollo es su extrema docilidad, que se ve muy afectada por el manejo.

Su hábito de pastoreo o ramoneo lo hacen a considerable distancia de otros miembros del hato. Esto constituye una ventaja, por ejemplo en el Chaco Boliviano donde el ramoneo es escaso (Wilkins, Martínez y Rojas, 1993).

Las características de la raza Criolla obedecen a su condición de razas tropicales en transición. Aunque no muestran la finura y perfección en forma como las europeas, no se pueden desechar, pues son organismos que el ambiente ha formado y del cual son espejo, cuya fisiología se ajusta a las condiciones de vida locales, por lo cual tiene un valor biológico irremplazable. Lo cual quiere decir que tenemos a la mano un material biológico de excelente calidad para obtener leche y carne en el trópico con alimentación y manejo mediocres, es decir al alcance de los recursos disponibles (Pinzón, 1984),

a) Conformación

Posee gran desarrollo corporal con cuartos musculosos, esqueleto fuerte y apariencia vigorosa, cabeza larga en las hembras y más corta en los machos, frente plana, perfil recto en la frente y subconvexo en los suprarrenales. Ojos

de expresión tranquila, con órbitas poco saliente. Orejas medianas y horizontales. Cuernos dirigidos hacia adelante y arriba, tonalidad blanco amarillento en la base con la punta negra. Cuello corto y musculoso con papada. Cuerpo línea dorso lumbar recta o ligeramente deprimida. Tórax profundo, pecho ancho, costillares cilíndricos, cruz descarnada. La vaca es angulosa, de tamaño mediano (400 – 440 kg), grupa con inserción de cola saliente, algo adelante ú oblicua, cola larga mediana gruesa y móvil.

El toro, grande con relación a la vaca, pesa de 600 a 800 Kg y es naturalmente más musculoso tanto en su tren anterior como posterior. Su desarrollo óseo es moderado pero tiene de cualquier manera mejor conformación carnicera que la hembra. Dimensiones óseas suficientes para soportar adecuadamente el peso corporal, de pezuñas fuertes, generalmente pigmentadas.

En la capa, existen dos elementos básicos, el doradillo y el negro, y la ausencia del blanco. La piel es gruesa y flexible; típica de los animales adaptados al calor. El pelo es corto y ralo. Las características de conformación descritas responden a la adaptación de estos animales al calor, al monte y a los parásitos. Los animales son angostos y eso conviene para una mejor pérdida de calor (Sal Paz, 1986).

b) Temperamento

Posee un temperamento dócil y tranquilo; características de mansedumbre que facilitan su manejo en condiciones extensivas, y además se pueden llevar a cabo programas de retrocruza para facilitar el manejo en la producción de ganado de carne (Pinzón, 1984; Sal Paz, 1986).

c) Adaptabilidad

La adaptabilidad del ganado criollo se manifiesta por la tolerancia al calor. En ninguna época del año se ven con síntomas de estrés calórico, lo que es tan común en razas de zonas templadas. La adaptabilidad también se observa por la forma de soportar la pobreza de los suelos, la escasez de pastos, la topografía accidentada y el mal manejo (Pinzón, 1984).

Cerca de cinco centurias de adaptación a un entorno hostil han dado al Criollo una inmunidad y resistencia a parásitos externos. La pigmentación de la piel y de los párpados los protege, así como a sus cruzamientos, del cáncer, conjuntivitis y de otros trastornos producidos por la radiación (Asociación Argentina de Criadores de Ganado Bovino Criollo 1991).

d) Rusticidad

La rusticidad es una cualidad que permite vivir al animal normalmente en su habitad natural. Sin sufrir por condiciones desfavorables y por esto se distingue la raza Criolla como una propiedad fisiológica heredable y generalmente se manifiesta en el aspecto externo del animal, en su comportamiento fisiológico y en su conducta habitual, la tosquedad de su conformación es reflejo de su

habidad; por lo tanto no presenta la conformación de armonía y la finura propia de las razas selectas bien alimentadas (Pinzón, 1984).

El ganado criollo necesita beber menos y puede así dedicar más tiempo a la búsqueda de alimentos en áreas extensas, siendo así ideal para áreas marginales. Y lo más importante, la raza Criolla y sus descendientes convierten eficientemente pastos en músculo, logrando peso tan rápidamente como las británicas, más rápidamente que cebú con la ventaja de producir carne magra con menos grasa marmolada (Asociación Argentina de Criaderos de Ganado Bovino Criollo 1991).

e) Fertilidad

La fertilidad nos indica que el animal, de acuerdo con su especie, tiene la capacidad comprobada de generar abundante prole normal y sana. Se puede decir que ésta es la más hermosa cualidad que exhibe la raza Criolla por su adaptabilidad a las condiciones ecológicas del medio que habita.

La fertilidad de la raza Criolla se manifiesta en las hembras por su regularidad en los celos y su fácil fecundación. En los toros por su calidad seminal, gran actividad sexual y muy poca discriminación racial (Pinzón, 1984).

f) Longevidad

Es la capacidad que posee un individuo de vivir largo tiempo como consecuencia a una buena fisiología y de un buen ajuste entre este y el ambiente que le rodea; es una propiedad biológica que prolonga el tiempo de la productividad animal, la cual se cumple muy bien en la raza Criolla.

Como los criollos son animales adaptados, tolerantes al calor, rústicos y vigorosos, necesariamente son resistentes y sanos, lo cual se refleja en una buena longevidad. Puede calcularse para la raza Criolla un promedio de 12 partos normales en la vida de cada hembra; esto nos indica que tiene una longevidad aproximada de 15 años en solo pastoreo de gramíneas.

La longevidad es de importancia económica, pues permite compensar sobradamente el retardo que puede ocurrir en la iniciación de la vida productiva. Una vaca longeva y fecunda que da 12 más crías normales en su vida, con un corto intervalo entre partos, conviene más económicamente que otra que sólo puede dar 5 hijos en 8 años (Pinzón, 1984).

g) Habilidad Materna

Es la capacidad que tiene la hembra de alimentar, cuidar y proteger a su cría sobre todo en los primeros días de su vida. Las vacas criollas son buenas madres, cuidan bien a sus hijos, les dan buena leche, los amamantan regularmente y como una manifestación del instinto materno, esconden la leche o acortan la lactancia en ausencia del hijo (Pinzón, 1984).

h) Crecimiento

Los terneros criollos, que maman de sus madres toda la lactancia, presentan una velocidad media de crecimiento diario durante los primeros 250 días de 635 g. para los machos y 561 g. para las hembras (Wilkins y col., 1983).

i) Producción

La vaca criolla es mansa, tranquila, gasta poco en mantenimiento y disipa bien el calor. La raza Criolla posee condiciones de sanidad y adaptación excepcionales, que no muestra ningún otro bovino de raza europeas puras, ni británicas ni continentales. Solo los tipos cebuinos (*Bos indicus* y sus cruza), y el criollo (único *Bos taurus* que vive y produce allí).

Estos criollos, sí bien conservan el aspecto y las virtudes de rusticidad originales de la raza cuando tienen a su disposición condiciones ambientales favorables (especialmente alimento), muestran un comportamiento productivo que llama la atención de quién no lo conoce.

Esta noble y antigua raza vuelve en la actualidad a estar bajo la consideración de los ganaderos, y no para desplazar a ninguna otra raza, cada una de las cuales ya tiene bien ganado su prestigio y su lugar en los distintos sistemas de producción, sino para ocupar un espacio propio y hacer su aporte a la moderna ganadería Argentina. Porque hoy es una nueva alternativa (Asociación Argentina de Criaderos de Ganado Bovino Criollo 1994).

3.3.3.7.- Descripción de la raza

El color predominante en el Criollo es el colorado, seguido del castaño, el hosco; le sigue el barroso, gateado, negro, blanco y otros colores combinados son el rosillo, zorrino o yaguaníes (berrendos), los overos, ahumados, albardados, salpicados, granizados, etc.

Los colorados y hoscas, en su mayoría, presentan un oscurecimiento distal en el hocico, alrededor de los ojos, pezuñas delanteras, la punta del escroto en los machos, región ano-vulvar en las hembras, carácter que está asociado con una mayor fertilidad. La piel de los animales es pigmentada y gruesa.

En vacas mayores se presenta un arrugamiento marcado de la piel alrededor de los ojos. Los cuernos son finos, blancos en su nacimiento y negros en la punta. En los toros adultos hay un pronunciado desarrollo del tren anterior así como el grosor del cuello. El prepucio es completamente pegado al cuerpo. El efecto del color de la capa en el criollo chaqueño no influye en la ganancia de peso.

El temperamento de éstos animales es dócil, de fácil amarse tanto para el trabajo como para ser ordeñadas, con ternero al pie en el caso de las vaquillas de primer parto. Cuando algo extraño llega a sus comederos en el monte, por ejemplo un vehículo, ellas son curiosas y observadoras. El ternero conoce el

mugido de su madre y ésta el de su cría. En las vacas astadas y cuando se los agolpan en los corrales se causan muchos daños por las cornadas que provocan los que dominan a las demás del grupo.

El criollo chaqueño de “El Salvador” no es víctima del ataque de las garrapatas, excepto en el periodo post destete 8 - 12 meses de edad. En animales adultos rara vez se presenta un caso de anaplasmosis o piroplasmosis. Esto se debe posiblemente a su proceso de adaptación al medio. Son más resistentes que a cualquier cruce con criollo/cebú.

Los terneros hasta un año de edad son susceptibles a parásitos internos. Los adultos son más tolerantes con relación a los ganados procedentes de la zona templada, se debe a la capacidad de lucha y tolerancia contra esos agentes externos, y a veces a cierta inmunidad adquirida.

El Criollo Chaqueño resiste muy bien la sequía prolongada, es buen caminador en busca de forraje y responde más rápidamente que el cebú al auxilio con tónicos y alimentos concentrados cuando cae por flacura.

3.3.4.- Bovino Nelore

3.3.4.1.- Raza

El Nelore pertenece al grupo de los Cebuinos, especie *Bos indicus*.

La historia de la raza Ongole o Nelore, como es conocida en el Brasil, comienza mil años antes de la era cristiana, cuando los arrianos llevaron los animales para el continente indiano.

Nelore es el nombre de un distrito de la antigua Provincia de Madrás, Estado de Andra, situado en la costa oriental de la India, donde fueron embarcados los primeros animales para el Brasil. Los indios consideran al bovino un animal sagrado. Por eso, la mayor parte de la población es vegetariana y tienen la leche como la única fuente de proteína animal para la dieta. La exploración de los animales es concentrada en la producción de leche y en el transporte.

El rebaño indiano está constituido, en su gran mayoría, de animales mestizos, de tipos variables, en razón de la falta de divisiones de pastos y de las grandes distancias que son obligados a recorrer en busca de alimentos durante ciertas épocas de escasez.

Algunos pocos núcleos de animales fueron seleccionados por los criadores locales y constituían tipos o razas con características próximas de los troncos fijos existentes. Los troncos conocidos y considerados puros que dieron supuestamente origen al cebú brasileiro son:

- Ganado blanco del Norte o Brahmane.
- El tipo Misore del Sur Hallikar, Kangayam, Khillari, Nimari.
- Ganado Gir, de las regiones de Kathiawar.

- Ganado pardo o rojo Sahiwal, Sindhi.
- Ganado cenizo de Madrás:
 - Norte u oscuro: Hissarr, Kankrej, Malvi, Tharparkar.
 - Sur o claro: Bhagnari, Haryana, Krishna, Nagori,
 - Ongole. Ganado de Dhanni do Punjab (www.abcz.org.br).

3.3.4.2.- Historia de la raza en el Brasil

El primer registro de entrada de Nelore al Brasil sucedió en 1868, con la llegada de una pareja de animales en Salvador de Bahía. Pasados diez años, el suizo Manoel Ubelhal Lemgruber, criador de Río de Janeiro, después de conocer el Nelore en el Jardín Zoológico de Hamburgo, en Alemania, encargó una pareja. Hasta 1883 Lemgruber hizo dos importaciones más, dando inicio a un linaje bastante conocido.

En 1907, Joaquim Carlos Travassos, encargado de la introducción dos cebuinos al Brasil, hizo una descripción histórica, al observar la llegada de un lote de animales de la India:

"O importador conseguiu, desta vez, adquirir também alguns reprodutores da notável raça Nelore ou Ongole, que mais tarde, quando tivermos uma seleção inteligente, desenvolvidas todas suas boas qualidades, poderá ser considerada a melhor raça para os países tropicais".

La raza Nelore se expandió lentamente, primero en Río de Janeiro y en Bahía, después en Minas Gerais y por último en São Paulo. En 1938, con la creación del Registro Genealógico, comenzaron a ser definidas las características raciales del Nelore.

Santiago (1970) reporta que el total de cebuinos importados hasta el año 1970 fue de 6.262 animales. En este período, la importación de bovinos fue estimada en 800 mil cabezas. Actualmente, el rebaño bovino brasilero posee 170 millones de cabezas. De éstas, 90 millones son de raza Nelore (www.abcz.org.br).

3.3.4.3.- Aptitud

El Nelore fue mejorado genéticamente en Brasil y está volcado para la producción de carne, aunque en su origen haya sido utilizado para explotación lechera (www.abcz.org.br).

3.3.4.4.- Principales linajes

Los linajes dentro de la raza Nelore pueden ser divididos en importada y nacional. El linaje importado está constituido por animales (denominados genearcas) traídos para el Brasil en la década del 60. Se destacaron por las

características fenotípicas y mucho contribuyeron para la caracterización y conformación del rebaño nacional. Los principales linajes importados:

- Linaje Karvardi, de mayor destaque.
- Linaje Taj Mahal.
- Linaje Golias.
- Linaje Godhavari.
- Linaje Rastan.
- Linaje Akasamu y Padhu

Brasil hoy es de los países que reúne las condiciones más buenas para la producción de una carne ecológicamente correcta, cada vez mucho más aceptada en el mercado internacional. Las investigaciones indican que los consumidores están exigiendo más la calidad de los productos que consumen y se disponen a pagar más por eso. Esa tendencia favorece y mucho al Nelore criado simplemente alimentado de pasturas, sal mineral y vacunándose de una manera correcta. El "Buey Natural" evita hormonas y antibióticos, harina de piedra fosfórica y harina del hueso.

El "Buey Natural" es una conquista y un patrimonio de los criadores nacionales; por consiguiente, la Asociación del Criadores de Nelore certificará sólo animales que ellos se críen de una manera natural, garantizando así, un modelo alto de calidad de la carne, el principio para la conquista del mercado internacional (www.abcz.org.br).

3.3.4.5.- Introducción del cebú en Bolivia

Según un documento tentativo presentado ante la FICEBU (Federación Internacional de Criadores de Cebú), en 1.990, por los delegados de ASOCEBU Dr. Carlos Roca y Dr. Eduardo Egüez, se dice que en 1.947, la casa Suárez Hermanos importó ganado cebuino, probablemente Guzerá, cuyos hijos y mestizos con ganado criollo fueron vendidos tanto al Beni como a Santa Cruz.

En 1.948, aparecieron en Bolivia dos grupos de comerciantes de ganado. Uno de ellos comandado por Don Luis Márquez de Acevedo y el otro por Don José dos Santos, ambos brasileros. A estos hombres se los puede nombrar como los introductores en gran escala del ganado Indubrasil, Gir, Guzerá y Nelore a Bolivia (Bowles, 1.998).

Se hicieron varias importaciones de las diversas razas, aunque inicialmente las razas no estaban bien definidas. En el caso del Nelore, la tropa original también se derivó de las primeras importaciones hechas por los señores Dos Santos y Márquez. Luego siguieron importaciones realizadas por don Hernán Suárez Castedo, en los años 60, los señores Aldo Campos y Osvaldo Monasterio, don Hugo Suárez Gómez, don Guillermo Tineo en el Brasil, la familia Gasser, la Corporación Boliviana de Fomento con un hato entre 200 y 300 cabezas que fueron llevadas a San Borja - Beni (Bowles, 1.998).

Otras importaciones fueron realizadas por el gobierno, Don Ciro Añez Ruiz y Don Edwin Bruckner. La primera importación de Gir fue hecha por un señor Flores para la Compañía del Oriente. Otros forjadores del Gir fueron la cabaña Curichi Grande, la casa Suárez del Beni, que vendió animales para la zona de San Javier y Concepción, donde comenzaron a criar los señores Celso Pineda Ruiz, Lorenzo Pereyra, Néstor Pereyra y Carlos Tarabillo.

La constante demanda por este tipo de ganado originó la creación de cabañas destinadas a la selección de ganado cebuino, inicialmente en el Beni. Esto dio paso a la creación en ese departamento a la asociación Boliviana de Criadores de Cebú, cuyo primer directorio estuvo presidido por el Sr. Guillermo Tineo Leigue. El primer registro de ganado se hizo en cooperación con la ABCZ para lo cual vino el técnico brasileiro Dr. Paulo Pereira Machado. En esa época era Presidente el señor Arnaldo Rosa Prata, quien gentilmente prestó toda la colaboración para que se inicien los trabajos de registro (Bowles, 1.998).

Al inicio de los años 80 y con la venia de los cabañeros Benianos, la sede de ASOCEBU fue trasladada a Santa Cruz, donde se conformó un directorio encabezado por el Ing. Jorge Aguilera Palma, acompañado por una generación nueva de pecuaristas, Dr. Carlos Roca, Manfred Bruns, Dr. Eduardo Egüez, Dr. Rafael Suárez, Ing. Osvaldo Monasterio N. (Bowles, 1.998).

3.3.4.6.- Caracteres raciales

3.3.4.6.1.- Características generales

La raza Nelore corresponde al Ongole de la India, prevalece ahora en el paisaje ganadero brasileño. Se estima que la raza Nelore representa 80% de la fuerza productiva de la industria de la carne en el país. De hecho, la raza como productora de carne está presentando índices de producción baratos. Ciertamente, incluso se comercializa en aquellos nichos en que los cruces han presentando buen crecimiento, la raza Nelore tiene el papel fundamental y se constituye, por excelencia, en el gran futuro y que no tiene precio su patrimonio genético para el bovinocultura.

Sin embargo, el predominio de la raza Nelore no siempre era un hecho en la historia del cebuino en Brasil. Realmente, entre las razas indias introducidas, el Nelore fue el último en despertar el interés de los criadores brasileños.

Para la raza Nelore, específicamente, las importaciones de 1930 y sobretudo, el año de 1960 y 1962, fueron firmes para el principio de su crecimiento en el país. La década de 60 coincide en Brasil, con el volver a tomar del crecimiento de nuestro oeste fronterizo, formado por las grandes extensiones de sabanas, hecho posible ahora por la introducción de las brachiarias. La consolidación de esa nueva sabana-brachiarias del paisaje formó la atmósfera apropiada para que la raza que Nelore prosperara.

La conjunción de esos factores favoreció la multiplicación del material genético de la raza Nelore por los años de 1960 y 1962. El estudio realizado por

Magnabosco (1997) citado en (www.abcz.org.br), muestra la existencia de seis linajes predominantes en la población Nelore actual.

Los autores trabajaron con 50.045 animales nacidos entre 1980 y 1994, provenientes de 31 grupos introducidos de material genético de India, poseyendo, de esa manera, animales importados como la base de su formación. Los seis genearcas, considerados como los grandes formadores del plantel actual de la raza son:

El Duende de Karvadi. (RGD 3987); el Taj Mahal Duende (RGD 2822); el Duende de Kurupathy (RGD 2774); el Duende de Golias (RGD 3981); el Duende de Godhavari (RGD 2687); el Duende de Rastã (RGD 3984).

Considerando el número relativamente pequeño de animales cebuinos importados (aproximadamente 7 mil ejemplares) y un número más reducido todavía que son los responsables de la descendencia de la raza Nelore, lo cual justifica el estudio de la introducción del material genético indio en el país.

El modelo del Nelore brasileño se inclina ahora para el tipo Ongole indio. El Nelore se caracteriza, de una manera general, por animales de tamaño grande, de capa blanca, ceniza y manchado de ceniza. Se permiten otros colores: rojo, amarillo, negro y sus combinaciones con el blanco, formando las capas manchadas o pintadas de rojo, amarillo o negro. La piel es negra, rica en melanina, factor que los protege contra los rayos solares, de importancia extrema para las áreas tropicales y subtropicales.

La cabeza es bastante típica, en forma de ataúd cuando son vistos de frente; y, lateral, presenta perfil sub-convexo, principalmente en los machos. Los ojos son elípticos, negros y vivos. Las orejas son cortas, simétricas entre las tablas superior e inferior, terminando en la forma de punta de lanza. La cara interna de las orejas la vuelven al frente y presentan un movimiento vivo.

Los cuernos son de color oscuro, firmemente implantado en el cráneo, cónicos y más espesos en la base, de sección oval. Nacen ascendentes, acompañando el perfil de la cabeza, y pueden dirigirse hacia fuera, atrás y arriba, o, doblando, a veces, atrás y abajo. Se permiten los cuernos movibles, rayado de blanco, asimétrico o con puntas ligeramente encorvadas adelante. En las hembras pueden tener forma estrecha y forma de lira, no convergente en las puntas. La ausencia de cuernos se permite, constituyéndose en la variación sin cuernos de la raza cuyo registro genealógico remonta al año de 1961.

En los animales sin cuernos la ocurrencia del callo o el tapón es permisible; además una señal sobre el espesor de la piel que muestra un rudimento del cuerno. Los dos se observan en el área dónde naturalmente se insertarían los cuernos.

Los machos presentan la musculatura compacta y bien desarrollada, con la papada con pliegues, ombligo corto, y prepucio ligero. Las hembras presentan la musculatura menos desarrollada, así como la papada. La ubre es pequeña, presentando pezones de tamaño medio y muy funcional.

La jiba o joroba se implanta bien en la cruz, desarrollada en forma de riñón o nuez, apoyándose adelante y hacia atrás en los machos. En las hembras es menos desarrollada y menos caracterizada con la relación a la forma y apoyo.

Las vacas adultas miden 165 cm. de longitud y 155 cm de altura en el promedio, con pesos que llegan a 800 kg. Los toros, con 177 cm. de longitud, 170 cm de altura, 230 cm de perímetro torácico y 38 centímetros de circunferencia escrotal, ellos superan con facilidad los 1.000 kg (www.abcz.org.br).

3.3.4.6.2.- Patrón internacional de la raza Nelore (ABCZ, 2000).

(Características: (I) = Ideales; (P) = Permisibles; (II) Descalifican)

1 – APARIENCIA GENERAL

1.1.- Estado General

(I) Sano y Vigoroso

1.2 – Desarrollo

(I) Bueno de acuerdo a la edad; **(P)** Medio

(II) Tamaño y peso reducidos en relación a la edad.

1.3 – Constitución de Osatura y Musculatura

(I) Constitución robusta. Osatura fuerte; **(P)** Musculatura compacta y bien distribuida en todo el cuerpo.

(II) Constitución débil o grosera con desarrollo exagerado de los miembros delanteros, mala distribución muscular o exceso de gordura en la canal.

1.4 – Masculinidad o Femenidad

(I) Caracteres bien definidos de acuerdo con el sexo y la edad;

(II) Caracteres invertidos.

1.5 – Temperamento

(I) Activo y dócil;

(II) Nervioso o bravío.

2.- CABEZA

2.1 – Apariencia General

(I) De ancho y largo medios, en forma de ataúd vista de frente.

(II) Pesada (desproporcionada en relación al cuerpo) Asimétrica.

2.2 – Perfil

(I) Sub-convexo; **(P)** Perfil rectilíneo tolerable en las hembras.

(II) Perfil cóncavo. Rectilíneo en los machos.

2.3 – Frente

- (I) De ancho medio, seca descarnada, presentando en la línea media del cráneo y en el sentido longitudinal una depresión alargada (gotera) que comienza entre los ojos y termina en el testuz. En las hembras es más estrecha y puede ser menos profunda; (P) Pequeña cresta ósea en el centro y lo más alto del testuz (Cresta ósea). Más pronunciada en los machos.
- (II) Cresta ósea exagerada. Testuz de ancho exagerado.

2.4 – Región Paranasal (Cara)

- (I) Recto, ancho y proporcional en los machos, más estrecho y delicado en las hembras;
- (II) Depresión excesivamente convexa (acarnerada) desviada, excesivamente larga y estrecha.

2.5 – Hocico

- (I) Negro, ancho, con ollares dilatados y bien separados; (P) Marmorizado. Coloración clara parcialmente en la superficie de color negro (lamida).
- (II) Predominio de coloración clara. Labio Leporino (partido).

2.6 – Ojos

- (I) Negros, elípticos, de mira vivo, con pestañas negras, órbitas levemente salientes. En los toros protegidos por arrugas de la piel en el párpado superior; (P) Pestañas mezcladas con pelos blancos.
- (II) Exoftálmico (ojos saltones), pestañas blancas, ojos gateados.

2.7 – Orejas

- (I) Cortas, con simetría entre los bordes superior e inferior, terminando en punta de lanza, con la cara interna del pabellón vuelta para adelante. Movimientos vivos; (P) Borde superior e inferior asimétricos. Medianas.
- (II) Excesivamente pesadas, fases internas vueltas hacia la cara. Punta redondeadas o dobladas para atrás.

2.8 – Cuernos

- (I) Cortos, firmes, de color oscuro, de forma cónica y más gruesa en la base, achatados y de sección oval, rugosos y con estrías longitudinales. Nacen hacia arriba acompañando el perfil, bien implantados, semejante a dos palos clavados en el cráneo. Con el crecimiento pueden dirigirse hacia afuera, hacia atrás, hacia arriba, o curvarse hacia atrás o hacia los lados. En las hembras son más finos y largos. En la Variedad Mocha ausencia de cuernos; (P) Móviles, rayados de blanco asimétricos, con las puntas ligeramente curvadas hacia adelante, siempre que sean cortos, de sección oval, cónicos y achatados. Con el crecimiento puede curvarse hacia atrás y hacia abajo. En las hembras pueden presentarse en forma de lira estrecha y alargada, no convergente en las puntas. En la Variedad Mocha presencia de botón. Presencia de callo (tejido Córneo, plano, móvil de color negro y sin base ósea).
- (II) En forma de lira en los machos. Excesivamente largos en los machos. Totalmente blancos. Excesivamente gruesos en la base. Redondos, lisos

y puntiagudos. En la Variedad Mocha rudimentos de cuernos o cualquier señal de cirugía.

2.9 – Boca

- (I) De abertura media, labios firmes.
- (II) Prognatismo y agnatismo.

3 – PESCUEZO Y CUERPO

3.1 – Pescuezo

- (I) Proporcional al cuerpo, la línea superior ligeramente oblicua, bien musculoso en los machos, uniéndose armónicamente al tronco, más largo y fino en las hembras.
- (II) Excesivamente corto y grueso. Excesivamente largo y fino.

3.2 – Papada

- (I) Comienza bífida bajo el maxilar inferior y se prolonga hasta el ombligo, al cual está unida, más abundante y con pliegues en los machos; **(P)** Desarrollo mediano.
- (II) Reducida.

3.3 – Pecho

- (I) Areno con buena cobertura muscular.
- (II) Estrecho.

3.4 – Giba

- (I) Bien implantada sobre la cruz, desarrollada en forma de riñón apoyándose sobre el dorso en los machos. Menos desarrollada y caracterizada en cuanto a forma y apoyo en las hembras; **(P)** Ligeramente inclinada. Pequeñas entradas laterales.
- (II) Poco desarrollada, adelantada o redondeada en los machos. Excesivamente inclinada, caída, deprimida o cualquier señal de cirugía plástica correctiva.

3.5 - Dorso y Lomo

- (I) Largo, ancho, recto, levemente inclinado, tendiendo a la horizontal, armoniosamente ligado a la grupa presentando buena cobertura muscular.
- (II) Fuertemente inclinado, Xifosis, Lordosis o Escoliosis.

3.6 - Ancas y Grupa

- (I) Ancas bien separadas y en el mismo nivel, moderadamente salientes. Grupa larga, ancha tendiendo a la horizontal, en el mismo nivel y unida al lomo sin saliencias o depresiones y bien revestida de músculos.
- (II) Ancas poco separadas, de media a moderadamente salientes. Grupa corta y estrecha. Excesivamente inclinada y pobre de músculos.

3.7 – Sacro

- (I) Largo, no saliente, en el mismo nivel de las ancas; **(P)** Ligeramente saliente. Largo medio.
- (II) Muy saliente. Excesivamente corto.

3.8 - Cola y Mechón de Cola

- (I) Cola con inserción armoniosa, extendiéndose hasta la altura de los garrones. Mechón negro; **(P)** Cola con inserción poco saliente. Mechón mezclado con predominancia de pelos negros, capa blanca reducida.
- (II) Cola exageradamente larga o corta, gruesa, con inserción defectuosa. Mechón rojo, blanco o mezclado con predominancia de pelos blancos.

3.9 - Tórax, Costillas, Flancos y Ventre

- (I) Tórax amplio, ancho y profundo Costillas separadas, largas, anchas, bien arqueadas, con espacios intercostales bien revestidos de músculos, sin depresiones detrás de la espalda; **(P)** Ligera depresión detrás de la espalda.
- (II) Tórax deprimido. Estrecho (Poco arqueamiento de costillas). Cinchado.

3.10 – Ombligo

- (I) Reducido, proporcional al desarrollo del animal; Mediano.
- (II) Exageradamente corto o largo o presencia de hernia. Cualquier señal de cirugía plástica correctiva.

4– MIEMBROS

4.1 – Miembros anteriores

- (I) De largo medio bien musculosos colocados en rectángulo, separados y bien aplomados, con osamenta fuerte. Espalda larga y oblicua bien musculosa insertándose armoniosamente al tórax.
- (II) Osatura Grosera o fina, excesivamente largos o cortos, en desproporción al cuerpo. Aplomos defectuosos.

4.2 – Miembros posteriores

- (I) De largo medio, muslos y piernas anchas, con buena cobertura muscular, descendiendo hasta los garrones, con nalgas bien pronunciadas. Piernas aplomadas y separadas.
- (II) Excesivamente largos o cortos. Desproporcionado al cuerpo. Rectos o excesivamente curvos u otros defectos de aplomo. Muslos y nalgas con deficiente formación muscular Garrones débiles.

4.3 – Pezuñas

- (I) Negras, bien conformadas, fuertes y lisas.
- (II) Blancas o rayadas, pezuñas defectuosas.

5.- ÓRGANOS GENITALES

5.1 – Bolsa Escrotal y Testículos

- (I) Bolsa escrotal constituida por piel fina, flexible y bien pigmentada, conteniendo dos testículos de desarrollo normal.
- (II) Monorquideo, Criptorquideo, Hiperplasia, Hipoplasia, unilateral o bilateral.

5.2 – Vaina

- (I) Reducida y proporcional al desarrollo del animal; Media.
- (II) Excesiva. Cualquier señal de cirugía plástica correctiva.

5.3 – Prepucio

- (I) Recogido con la abertura dirigida hacia delante; Moderadamente penduloso.
- (II) Prolapsado. Excesivamente penduloso.

5.4 – Ubre y Pezones

- (I) Funcional, bien constituida, recubierta por piel fina y sedosa, con pezones de pequeños a medianos, bien distribuidos; Pezones supernumerarios.
- (II) Ubre pendulosa, o subdesarrollada, pezones gruesos y largos.

5.5 – Vulva

- (I) De conformación y desarrollo normales.
- (II) Atrofiada.

6.- PELAJE

6.1 – Color

- (I) Blanco, gris, manchado, pudiendo ser blanco, gris claro u oscuro, con o sin manchas de las tonalidades básicas esparcidas por las diversas regiones del cuerpo. Variedad: Bermeja o roja. Rojo cerrado. En los machos con partes oscuras en la giba, pescuezo, cuartos traseros y extremidades; **(P)** En las hembras tonalidades rojizas en el testuz y región dorso-lumbar. Una que otra mancha no muy cargada en su color, diferente de los pelajes ideales.
- (II) Negro, manchado de negro, rojo, manchado de rojo. Amarillo, manchado de amarillo y sus tonalidades.

6.2 – Pelos

- (I) Finos, cortos y sedosos. Tolerándose más largos en climas templados o húmedos.

6.3 – Piel

- (I) Suelta, fina, suave, flexible y oleosa, pigmentada de negro, rosácea en la ubre y región inguinal; **(P)** Ligera despigmentación en las partes sombreadas, traspaso de la piel rosácea a más allá de las partes sombreadas.
- (II) Despigmentación en partes no sombreadas. Todo lo que no es ideal.

3.4.- CRECIMIENTO Y DESARROLLO

3.4.1.- Conceptos generales

El crecimiento es una de las formas más importantes de la producción ganadera. Aunque las máximas posibilidades de producción de cualquier animal dependen de los factores hereditarios, no puede desarrollar su capacidad productiva completa si no recibe una alimentación satisfactoria durante el período de crecimiento (Morrison, 1985).

El crecimiento es la base para la producción de carne en todas las especies animales. Éstos no pueden aumentar de peso económicamente, durante su engorde, si no se han criado de modo que su crecimiento haya sido vigoroso, de igual modo, no se pueden esperar buenos rendimientos de leche en las vacas si no se han desarrollado bien como novillas (Morrison, 1985).

El crecimiento es el aumento de peso, mientras que el desarrollo comprende las modificaciones de la proporción corporal y de la composición tisular, por acumulación diferencial de tejidos como resultado de la tasa de síntesis y degradación de macromoléculas de proteínas, grasas y retención tisular.

El vacuno cambia de peso, forma, composición corporal y metabolismo en respuesta a cambios nutricionales y ambientales, manteniendo la funcionalidad del cuerpo para sobrevivir y reproducirse. Las modificaciones que ocurren en el crecimiento son complejas y dinámicas, su estudio requiere introducir simplificaciones y ecuaciones para cuantificar el crecimiento. Las ecuaciones no explican plenamente los principios del crecimiento y cuando más complejas son, enmascaran los conceptos biológicos (Lawrence y Fowler, 1997).

3.4.2.- Necesidades para el crecimiento

Las necesidades nutritivas para el crecimiento son muy distintas de las que corresponden al simple sostenimiento. No sólo se necesitan mayores cantidades de ciertos principios nutritivos, sino que los animales en crecimiento sufren los efectos de cualquier deficiencia antes y más seriamente que los adultos.

Los animales en crecimiento necesitan, en comparación con los adultos que se están sosteniendo simplemente para que mantengan su peso vivo:

- 1) una cantidad notablemente mayor de proteínas, y éstas de mejor calidad;
- 2) una cantidad mucho mayor de principios nutritivos digeribles totales;
- 3) mayor cantidad de minerales, en especial de calcio y fósforo;
- 4) cantidades más elevadas de vitaminas (Morrison, 1985).

3.4.3.- Ganancia de peso

En crecimiento se incrementa el hueso y el músculo, con algún incremento del tejido adiposo. En el engorde o cebo, la deposición de grasa ocurre a una tasa más rápida que el músculo. Dikeman (1991) define el crecimiento como, cuantitativo o ponderal, aumento de la masa corporal con la edad y cualitativo o desarrollo, cambio de forma y composición corporal con crecimiento diferencial de los tejidos (Fowler, 1968).

La evolución del peso con la edad origina una curva de crecimiento sigmoidea, dividida en dos segmentos: una fase de crecimiento rápida y otra inhibitoria de tasa de crecimiento decreciente. Ambas fases están separadas por un punto de inflexión, donde la velocidad de crecimiento es máxima, relacionado con el momento de la pubertad, alrededor del 30 % del peso adulto (Brody, 1945).

Cuando el crecimiento se expresa en términos de peso corporal, se observa la típica curva sigmoidea de tres fases. La forma de la curva es el resultado de dos fuerzas opuestas, una de aceleración debido al incremento de unidades de replicación de células y tejidos de crecimiento exponencial, y otra que contrarresta la anterior, y la del medio es una fase lineal interpretada como balance entre las anteriores (Lawrence y Fowler, 1997). En contraposición a éste, otros autores sostienen que el crecimiento es lineal desde el nacimiento hasta la madurez y que la curva sigmoidea es el producto del ambiente y restricciones que sufre el animal. Un crecimiento lineal indica un menor crecimiento relativo con el aumento de peso, o que los animales jóvenes tienen mayor crecimiento relativo. Las razas de madurez tardía y de mayor peso adulto, tienen valores superiores para peso al nacimiento, pubertad y velocidad de crecimiento (Dickerson, 1978).

Los parámetros de referencia para estudiar distintos aspectos del crecimiento, no son todos de la misma utilidad para vacunos que crecen en diferentes sistemas de producción y alimentación, como a bajas tasas y en condiciones de pastoreo, y con periodos de pérdidas de peso en zonas desfavorecidas, se complica la interpretación del crecimiento. Igualmente hay diferencias por sexo y por castración de animales machos (novillos).

La medida más común para evaluar el crecimiento es la ganancia media absoluta por unidad de tiempo; adecuada para períodos cortos de tiempo. Sin embargo, existen, según Dikeman (1991), dos errores potenciales cuando medimos ganancia de peso vivo: las variaciones en la composición de la ganancia y el contenido del tracto gastro-intestinal.

La capacidad de crecimiento para un peso dado es la máxima ganancia media diaria (GMD) que puede ser alcanzada cuando las condiciones son satisfactorias y los animales consumen dietas a voluntad (Geay y Robelin, 1979).

La capacidad de un animal para ganar peso, o ímpetu de crecimiento, es función del potencial de acumulación de tejido magro. La masa proteica determina el tamaño animal y el consumo: animales de mayor tamaño ganan

más de peso sin restricciones y consumen más por unidad de peso, asimismo, Webster (1989) indica que los animales de mayor tamaño son capaces de retener más energía como proteínas que como grasa, señalando que la eficiencia para utilizar la energía en la retención de grasa y proteína es la misma en animales de distinto tamaño estructural y lo que variaría entre ellos sería el consumo con respecto al costo de mantenimiento y el tipo de tejido que depositan.

El potencial de ganancia de peso depende de la raza o biotipo; en animales de razas o biotipos pequeños, la tasa promedio máxima de ganancia es 1,2 kg/día. (Berg y Butterfield, 1976), aumentando en animales de mayor tamaño a más de 1,5 kg/día. En condiciones de pastoreo, los novillos de mayor tamaño ganan más peso que los de menor tamaño cuando las condiciones de pastoreo permiten ganancias de peso mayores a 500 gramos por día; por debajo de dicho límite no se encuentran diferencias o se dio una relación inversa (Mezzadra y col., 1991).

Existen una serie de factores que pueden hacer variar la tasa de ganancia. Gran parte de las variaciones son debidas al consumo, costo de mantenimiento, llenado ruminal, nutrición previa, sexo categoría animal, también el método de pesada, la sanidad y el clima.

El peso y tamaño adulto es otro parámetro para medir el crecimiento. Los mamíferos crecen hasta alcanzar un peso adulto máximo, a partir del cual la acumulación de tejidos se hace nula. Cuando las condiciones de alimentación no son limitantes, el organismo animal tiene como objetivo acumular una cantidad de proteína tisular máxima, "tejido magro objetivo", representa el máximo o tope biológico de crecimiento.

3.4.4.- Ajuste de la curva de crecimiento a funciones matemáticas

Las ecuaciones de crecimiento muestran la relación entre el peso y la edad, tienen en común parámetros como el índice de crecimiento "K", el peso, "P", el punto de inflexión y el peso adulto, "A". Las curvas de crecimiento ofrecen información y predicen índices de crecimiento, reflejan interrelaciones entre potencial de crecimiento y los factores ambientales.

Para representar la curva de crecimiento se han propuesto diferentes ecuaciones matemáticas (Brown y col., 1976), sobre las que se señalan ventajas e inconvenientes. La función matemática que mejor expresa el crecimiento postnatal es una función cuadrática de forma no continua (logística), que en etapas cortas queda limitada a una función lineal. La ecuación de crecimiento postnatal, relacionando la tasa de crecimiento por unidad de peso, deduce que la velocidad de crecimiento es mayor en las primeras etapas de la vida animal.

Otra función es la Potencial, $Y = ax^{b \cdot}$, de expresión logarítmica. La ecuación de Von Bertalanffy: $dP/dt = a P^b - c P^d$, se basa en el concepto de que cada incremento corporal, "P", representa el triunfo del anabolismo frente al

catabolismo, dP/dt es el incremento de peso, $a P^b$ es el incremento anabólico y $c P^d$ es la pérdida catabólica.

El National Institute of Agronomic Research estudió las ecuaciones polinómicas: $y = a + bx + cx^2 + \dots + nx^n$.

La ecuación de Gompertz, $Y = Y_0 e^{L(1-e^{-at})/a}$, considera que la desaceleración final para crear una curva sigmoidea tiene su origen al utilizar proporciones logarítmicas. Donde "L" y "a" hacen referencia al índice de madurez, "L" indica la velocidad de crecimiento y "a" la deceleración de "L", " Y_0 " es el peso del nacimiento.

Gompertz describió otra ecuación, $P = Ae^{-Be^{-Kt}}$, y Brody (1.945) se basó en el concepto de edad fisiológica, considerando que el tiempo para conseguir el peso adulto es proporcional a dicho peso elevado a la potencia 0,27, con lo que las unidades de la edad metabólica se corresponden con la cronológica dividida por el peso adulto elevado a 0,27. $P = A - Be^{-kt}$.

Richards describió una ecuación de gran complejidad: $P = A(1 - Be^{-kt})^M$.

Los criterios seguidos en la comparación del ajuste de las diferentes ecuaciones son:

- el coeficiente determinativo (R^2), que expresa el porcentaje de variabilidad del peso que es explicado por la edad, ajustado, para el número de parámetros para comparar ecuaciones.
- el cuadrado Medio Residual (CMR) que indica la varianza no explicada por la ecuación, y la comparación entre los valores reales y los estimados.

Las curvas biológicas utilizan dos parámetros, uno que establece la posición dentro del rango de pesos posibles "M" a una determinada edad, generalmente la madurez (A), y el índice de crecimiento relativo al peso a la madurez (K), que indica el tiempo necesario para alcanzar la madurez. Adicionalmente, suelen recoger un tercer parámetro, el punto de inflexión, que describe un cambio en la curva de una fase de auto aceleración hacia otra fase de auto inhibición. En este grupo se incluyen las curvas de Richards, de Brody, de Von Bertalanffy, de Gompertz y algunas logísticas.

La curva de Brody, $P = A(1 - B * e^{-KD})$, define bien el crecimiento, de fácil ajuste y buena bondad en periodos post-destete (6 meses en bovinos, a partir del 30% del peso adulto). Se adapta menos a las fluctuaciones de los pesos y suele subestimar el peso al nacimiento aunque para otros autores sobrestima el peso al nacimiento y subestima el peso al destete respecto de la curva de Richards.

La curva de Gompertz, $P = A * e^{B * e^{-KD}}$, es triparamétrica, cuya expresión matemática también se puede escribir como: $P = Ae^{-Be^{-aD}}$. En la que $A = P_0 e^{L/a}$ y $B = L/a$, donde P_0 , es la estima del peso al nacimiento, L es un parámetro relacionado con la pendiente de la curva y "a" es el índice de declinación del crecimiento. En esta ecuación, el parámetro "K" está representado por "L" y "a".

La bondad del ajuste es intermedia sobrestimando los pesos juveniles y subestimando los más tardíos.

La curva de Von Bertalanffy, $P = A (1 - B \cdot e^{-kd})^3$, presenta el mejor ajuste global de las curvas biológicas, superada sólo por las polinómicas. Sobrestima los pesos iniciales y una menor subestimación de los pesos finales.

Nobre y col. (1997) comparó los modelos de Gompertz, de Brody, Logístico, de Richards y de Von Bertalanffy, con el objetivo de verificar el que mejor describe el crecimiento y desarrollo del ganado Nelore criado en régimen de pasturas tropicales, pesados mensualmente. Encontró ajustes más coherentes, desde el punto de vista biológico, para los modelos de Brody y de Richards. Los modelos de Von Bertalanffy, de Gompertz y Logístico superestimaron los pesos de los animales a los 240 y 360 días de edad. Los modelos de Gompertz, Logístico y de Von Bertalanffy subestimaron el peso a los 600 días.

El modelo de Richards presentó una mejor descripción para el crecimiento de Nelore del destete a los 550 días de edad. Como conclusión, señala que los modelos de Brody y de Richards presentan mejores características de ajuste del peso vivo de los animales a varias edades. Por la calidad de ajuste y por la interpretación biológica de sus parámetros, esos modelos pueden contribuir para la predicción de los pesos futuros. El modelo de Brody reveló un buen resultado de ajuste, excepto al peso inicial y fue de mayor facilidad computacional que el de Richards. Los modelos de Gompertz, Logístico y de Von Bertalanffy no revelaron un buen desempeño para la descripción del crecimiento del ganado Nelore.

3.4.5.- Factores gravitantes en el crecimiento

El crecimiento es una función primordial en la producción de carne, puesto que de su evolución dependen la cantidad y la calidad de las reses. Adquiere significativa importancia el conocimiento de la manera en que se realiza y la influencia que diferentes factores ejercen sobre su desenvolvimiento (Helman, 1986).

3.4.5.1.- Factores intrínsecos

3.4.5.1.1.- Genotipo

Los factores genotípicos inciden sobre el crecimiento fetal y se revelan desde el nacimiento hasta el estado adulto. Controlando el aumento del peso vivo en unidades de tiempo, se comprobó que el ternero comienza a crecer y desarrollar lentamente después del nacimiento, pero a partir del mes de edad se inicia una fase de mucha intensidad, que se prolonga hasta alcanzar la pubertad, después de la cual disminuye el ímpetu, que decrece paulatinamente hasta llegar a la estabilización en la edad madura (Helman, 1986).

3.4.5.1.2.- Tamaño y peso adulto

El crecimiento rápido ha sido un criterio importante de selección en muchas razas de ganado vacuno de carne, particularmente durante las dos o tres últimas décadas. En general un crecimiento rápido es compatible con una producción de ganado vacuno en condiciones rentables. Además, el crecimiento rápido está asociado a una eficaz conversión de los alimentos y con una tendencia al engrasamiento tardío tendiente hacia una composición de la canal más deseable (Berg y Butterfiel, 1979).

Las razas poseen una polimería genésica que les confiere como atributo étnico tamaños corporales diferenciales; las variaciones se producen por interacciones ambientales, nutricionales y climáticas (Helman, 1986).

No existe un tamaño único adaptado a todas las situaciones de producción, sino que para cada situación agroeconómica existe un tipo de animal mejor adaptado. El tamaño corporal es una de las características que diferencia a los biotipos bovinos, el cual se relaciona con aspectos productivos, como la ganancia de peso vivo potencial, la velocidad de terminación, la eficiencia de conversión de alimentos en carne, la calidad del producto y el costo de mantenimiento.

El tamaño corporal adulto es una característica de gran importancia, marca el ímpetu de crecimiento del animal en todas las etapas del desarrollo. Hay un peso objetivo de tejido magro el cual dominaría el control de la ingestión de alimentos y por lo tanto el potencial de crecimiento del animal (Webster, 1989).

La tasa de crecimiento es el cambio de peso en función del tiempo, en tanto que la tasa de maduración es el cambio en el grado de madurez en función del tiempo. Los animales de mayor tamaño corporal poseen una tasa de maduración más lenta, demorando más tiempo en llegar al peso adulto, por lo tanto a un mismo peso o edad son menos maduros y crecen más rápido que los de tamaño pequeño.

En biotipos británicos chicos y medianos, Mezzadra y col., (1994) no hallaron diferencias en la ganancia de peso promedio en pastoreo. Estos autores reseñan un efecto de año en el comportamiento relativo de los biotipos, y que los años de uso continuado hayan ocasionado cambios cualitativos en la pastura, dando como resultado que los animales, sobre todo los del grupo mediano, no pudieran expresar su potencial de crecimiento.

3.4.5.1.3.- Sexo

Las diferencias en la distribución de las masas musculares que existen entre los sexos se desarrollan mientras el animal crece. No hay gran diferencia entre las hembras y los machos castrados, pero en los toros aumenta proporcionalmente más la musculatura del cuarto delantero. Sin embargo, si queremos aprovecharnos de la habilidad que tienen los toros de aumentar peso rápidamente, convertir los alimentos más eficientemente, tener un

engrasamiento más tardío y producir canales más pesadas, hay que aceptar una distribución de la masa muscular algo inferior a la ideal (Berg y Butterfiel, 1979).

El sexo de los animales se traduce, en la práctica, en composiciones corporales diferentes. Las hembras tienen un potencial de crecimiento ponderal más bajo que los machos enteros, pero un desarrollo más rápido de los tejidos adiposos. De este modo, a un mismo peso vivo, las hembras presentan un peso más elevado de tejido adiposo. Los machos castrados tienen un crecimiento ponderable y una velocidad de desarrollo intermedio entre las hembras y los machos enteros. (Robelin y Geay, 1.984; Bass y col., 1.990) determinaron las ganancias diarias previsibles de los tejidos según el sexo, a partir de un modelo de simulación de fenómenos de crecimiento, en los animales de raza de carne. Los toros tienen ganancias mayores entre un 10 a 15% respecto a novillos y éstos un 10 a 20% más que las vaquillonas.

3.4.5.1.4.- Edad

Los vacunos más convenientes para ser engordados son aquellos jóvenes, cuya edad oscila entre 18 y 24 meses, puesto que son los más eficientes en convertir el alimento en carne (peso vivo). Dicha edad permite el aprovechamiento de la condición fisiológica del animal, que utiliza al máximo los aportes alimenticios y los refleja en formación de músculos, esqueleto y órganos vitales, lo que equivale a ganancias de peso (Vara y Moreno, 1986).

Los animales jóvenes tienen mayor potencial para crecer, mayor potencial de consumo, mayor costo relativo de mantenimiento y mayor demanda de proteína no degradable en rumen, ganan peso a mayor tasa que los animales adultos que tienen mayor costo energético de ganancia, en condiciones de alimentación a corral con ración concentrada a voluntad (Di Marco, 1998). En condiciones de pastoreo, en las que el alimento limita la ganancia, no se encuentran diferencias, inclusive los jóvenes pueden ganar menos que los adultos bajo restricción proteica.

En animales con distinta edad e historia nutricional previa al entrar al engorde intensivo con alto contenido de grano, se comprobó que el tejido magro creció en función y proporción al peso del animal, en cambio la grasa dependió de la historia previa de los animales (Owens y col., 1995). Terneros destetados a menor edad y ingreso temprano al engorde obtuvieron mayor contenido de grasa, ganaron peso a menor tasa. Los destetados más tarde e ingreso al engorde con mayor peso (240 kg), tuvieron menor grasa, mayor peso y mejor tasa de ganancia. Los citados autores llegaron a la conclusión de que el tamaño corporal puede reducirse por exceso de alimentación, que el máximo tamaño de la canal en engorde intensivo se obtiene cuando los animales crecen a tasas moderadas hasta alcanzar el 75 % del peso de faena.

3.4.5.2.- Factores extrínsecos

3.4.5.2.1.- Clima

Los efectos climáticos sobre el animal afectan en forma directa actuando sobre su fisiología, en términos de temperatura corporal y tasa respiratoria. Esto a su vez, afecta el consumo tanto de alimentos como el agua lo que lleva a cambios de la productividad animal. El efecto secundario del clima es sobre el abastecimiento y salud del animal (Preston y Willis, 1975).

3.4.5.2.2.- Temperatura

Los efectos de la temperatura sobre el crecimiento no son fáciles de determinar a causa de la complejidad de los fenómenos que intervienen. Por una parte, incide sobre la tasa de consumo de alimentos y agua e influye así en las existencias de energía disponibles para realizar el crecimiento (Helman, 1983).

Está demostrado que existe una relación entre la temperatura corporal (rectal) y tasa de respiración con el peso del cuerpo y el tipo de crecimiento. Las altas temperaturas del aire influyen comparativamente poco en el crecimiento, aún tratándose de ganado de zonas templadas, si son adecuadas las condiciones de crianza y la alimentación (Williamson y Payne, 1975).

3.4.5.2.3.- Humedad atmosférica

La tasa de enfriamiento por evaporación a través de la piel y del tracto respiratorio depende ampliamente de la humedad del aire. Si la humedad es baja, como sucede en zonas cálidas y secas, la evaporación es rápida, algunas veces con excesiva rapidez conduciendo a irritación de la piel y deshidratación general. Por otro lado, si la humedad resulta elevada, como sucede en zonas cálidas y húmedas, la evaporación es lenta reduciéndose la pérdida de calor y por consiguiente alterando el equilibrio térmico del animal (McDowell, 1974).

Tasas de humedad relativa del aire circundante superiores al 55% y con una temperatura de más de 32 °C interfieren el intercambio térmico de los bovinos; debajo de esas marcas, la humedad tiene progresivamente menor incidencia (Helman, 1986).

3.4.5.2.4.- Movimiento del aire

La rapidez con que se mueve el aire sobre la piel del animal influye en la tasa de pérdida de calor a través de la superficie corporal. Este proceso es relativamente simple cuando la piel aparece desnuda, aunque se complica con la presencia de pelo. Cuando aumenta la velocidad del aire se facilita la pérdida de calor por evaporación si la piel contiene humedad, aunque el efecto es limitado si es reducido el contenido de humedad sobre la piel (McDowell, 1974).

Los movimientos del aire tienen la virtud de favorecer la pérdida de calor corporal, porque al renovarse el que lo rodea, refresca las superficies cutáneas independientemente de la temperatura ambiental y aumenta las posibilidades de transmisión calórica (Helman, 1986).

3.4.5.2.5.- Pluviosidad

La lluvia ejerce asimismo efectos directos importantes sobre el ganado. Puede ayudar en la disipación del calor mediante evaporación, aunque al mismo tiempo dificulta gravemente el consumo de alimentos y aumenta los problemas sanitarios. Los animales reaccionan más intensamente que el hombre ante el impacto físico de la lluvia por lo que dejarán de pastar y permanecerán en pie o abandonarán la zona de pastos para buscar la protección de árboles o colinas (McDowell, 1974).

3.4.5.2.6.- Radiación solar

El animal que pasta en un prado se ve expuesto a:

- 1) radiación solar directa procedente del sol, parte de la cual se refleja según el color;
- 2) radiación solar reflejada en las nubes y otras partículas de la atmósfera, una parte de la cual puede ser reflejada por el pelo del animal,
- 3) radiación solar reflejada por el suelo, otros objetos que le rodean y por el horizonte.

Del calor radiante total que recibe un animal que permanece al sol, sobre el 50% procede de las dos primeras fuentes y el resto de la tercera. Esto, no obstante varía con la humedad (McDowell, 1974).

3.4.5.2.7.- Manejo

En el manejo de los animales hay operaciones iniciales, intermedias, finales y cotidianas. Entre las primeras se encuentran: recepción, verificación, reposo, rehidratación, pesado, identificación, vacunación, baño y selección (aparto) de lotes homogéneos. Como actividades intermedias se mencionan: baño (segundo) y pesado cada 15 días. Como operación final se realiza una pesada en ayunas. Las operaciones cotidianas se refieren al control de la alimentación, control sanitario y aspecto exterior (Vara y Moreno, 1986).

3.4.5.2.8.- Sanidad

La población ganadera de las vastas áreas tropicales y subtropicales afronta problemas sanitarios limitantes debido a enfermedades que afectan a los bovinos y cuya gravedad varía con su difusión en países y regiones, con el

grado de intensidad de los agentes patógenos, con los avances tecnológicos en materia de manejo de los animales y con el progreso zootécnicos prevaleciente según su adecuación ambiental o adaptación y aclimatación alcanzados (Helman, 1986).

La sanidad contribuye a garantizar un óptimo periodo de engorde, siendo necesario mantener, recuperar y controlar el buen estado sanitario de los animales durante todo este periodo. La adecuada aplicación de medidas de prevención de enfermedades y el oportuno control en caso de aparición de problemas sanitarios, reducirán al mínimo las pérdidas (Vara y Moreno, 1986).

3.4.5.2.9.- Alimentación

Entre los distintos factores ambientales, la alimentación es uno de los de mayor gravitación, a tal punto, que se asegura que para lograr un crecimiento máximo es necesario proveer de comida abundante en todo tiempo. Cualquier deficiencia o falla en la cantidad o calidad de la alimentación suministrada provocará un retardo en la evolución del crecimiento (Helman, 1983).

El alimento representa el factor de mayor costo en la producción de carne ya sea que se utilice como forraje verde o preparado, por lo que es importante que el ganadero tenga conocimientos fundamentales en relación a los alimentos y a la alimentación ya que el desperdicio del alimento o una alimentación inadecuada aumenta los costos de la producción (Williams, 1991).

La calidad de un forraje está determinada por su valor nutritivo y por la cantidad consumida por el animal. Entre otros factores, el tenor de proteína bruta (PB) y la digestibilidad han sido considerados parámetros importantes para la evaluación del valor nutritivo de los forrajes (Seiffert, 1984).

Se considera que para que haya un crecimiento satisfactorio en rumiantes el contenido debe estar encima del 7 % de proteína bruta y una digestibilidad superior al 50%. Las Brachiarias son forrajeras de excelentes calidad, una vez que han mostrado valores encima de este mínimo, aún en forrajes con más de 60 días de edad (Seiffert, 1984).

En los sistemas pastoriles de animales en engorde, la producción (PROD) de carne por hectárea es función directa de la ganancia de peso vivo individual (GPV) y de la carga animal ($PROD = GPV \times \text{carga animal}$). La GPV depende, por una parte, del potencial de cada genotipo y, por otra parte, de la medida en que el ambiente permita la expresión de dicho potencial, existiendo una interacción genotipo-ambiente. A su vez, la carga animal afecta a la GPV, dado que modifica el nivel nutricional de la pastura, generando relaciones complejas entre PROD, GPV y carga animal, variando según la época del año, el tipo de forraje y el período de tiempo considerado. Resulta necesario conocer las diferencias entre biotipos bovinos de diferente tamaño corporal en cuanto a las relaciones entre GPV y PROD con la carga animal, para determinar los niveles óptimos de producción con biotipos distintos, sobre un determinado recurso forrajero, medir diferencias de producción en cantidad y calidad de carne.

Mott (1960) establece que la máxima productividad por hectárea no coincide con la máxima productividad individual sino que se encuentra en niveles intermedios de productividad individual, para novillos de potencial de crecimiento equivalente.

En un área fija de pastura, a medida que aumenta el número de animales la competencia por el forraje reduce la disponibilidad por animal. Por lo tanto, la ganancia por animal declina. Sin embargo, hasta un punto máximo, un incremento de la carga está inicialmente asociado con un aumento en la producción por unidad de superficie.

La carga animal es reconocida como una herramienta para el manejo de pasturas, permite regular la cantidad de forraje ofrecida a los animales a través de la estación de pastoreo. La carga afecta el crecimiento de la pastura, modificando la calidad y la composición de las mismas, influyendo indirectamente sobre la nutrición de los animales su composición corporal y calidad de la carne.

Cuando se usan dotaciones fijas de animales, la estructura y funcionamiento de la pastura están sujetos a fluctuaciones espacio-temporales definidas por factores no controlables, tales como las condiciones climáticas y el suelo. De esta manera, durante la estación de pastoreo, se producen variaciones no controladas en el estado de la pastura que influyen sobre la respuesta animal, pudiendo complicar la interpretación de los resultados biológicos y económicos (Hodgson, 1990).

Petersen y col. (1965) indican que si la carga es inferior a la crítica, la producción aumenta linealmente en respuesta a la carga. Cuando la carga es superior a la crítica, la producción es una función lineal de la carga pero con pendiente negativa y la producción máxima ocurre en la carga crítica, cuando la GPV está en su máximo valor.

El aumento de peso vivo individual cambia a lo largo de la estación de pastoreo, por cambios de calidad y cantidad de forraje, además la tasa de crecimiento de la pastura se reduce con aumento de carga. La reducción del área foliar, por pastoreo, disminuye la interceptación de radiación solar y la actividad fotosintética (Hodgson, 1990).

Cuando la carga de novillos en pastoreo se ajusta a su consumo, por el peso metabólico de los animales (Brody, 1945; Webster, 1989), la productividad de los novillos en pastoreo no depende de la tasa potencial de crecimiento y sólo depende indirectamente de la tasa de crecimiento efectivamente alcanzada. La productividad por unidad de superficie depende de la carga, que determina, a su vez, la disponibilidad forrajera. En condiciones de pastoreo, la productividad por hectárea de los novillos de menor tasa potencial de crecimiento es algo superior a novillos de mayor tasa (Molinuevo, 1.995).

El estado del animal al inicio del cebo, afecta el AMD. En condiciones similares de alimentación el animal flaco gana más peso que el gordo en cualquier edad

y peso; los animales restringidos presentan una tasa de ganancia mayor en la realimentación.

3.4.6.-Tipos de animales a engordar

Existen, por lo menos, 57 variedades, clases y tipos de animales vacunos para engordar. Además, cada uno tiene sus particularidades y la ductibilidad y la capacidad de engordar, determinará en gran medida el tipo de ganado que pueda ser engordado y comercializado en forma rentable (Dyer y col., 1975).

Debe seleccionarse a aquellos animales que potencialmente sean más aptos para producir mayor cantidad y calidad de carne, en el menor tiempo posible y con la más mínima inversión. El éxito del engorde radica en gran medida en el tipo de animal, cuyos factores más importantes son la raza, el sexo, la edad y el peso inicial de los animales (Vara y Moreno, 1986).

El tipo de animal más adecuado depende del criterio con el que se los compara: medida de eficiencia utilizada (económica y biológica), momento de faena (edad constante, peso constante o madurez constante) y las características e intensidad del sistema de producción analizado. En situaciones de zonas desfavorecidas y de menor costo, el periodo de terminación podría prolongarse y resultar biológica y económicamente eficiente el sistema, más si se obtiene un producto diferenciado y de calidad. Principalmente se distinguen tres grupos: terneros, añales y animales adultos (Dyer y col., 1975).

Los bovinos que más rápidamente ganan peso son los jóvenes y tiernos con 18 a 24 meses de edad, dado que los incrementos de peso están representados por la formación de los huesos, músculos y los órganos vitales, ya que las actividades fisiológicas se desarrollan a máxima plenitud (Preston y Willis, 1975). Los animales jóvenes son los más convenientes para ser engordados, puesto que son los más eficientes en convertir el alimento en carne (peso vivo), es decir, utilizan al máximo los aportes alimenticios en formación de músculos, esqueleto y órganos vitales, lo que equivale a ganancia en peso (Vara y Moreno, 1986).

3.4.7.-Crecimiento en novillos

Para novillos hay un amplio espectro de crecimiento y desarrollo musculares. Durante el crecimiento postnatal, cuando unos músculos crecen más rápidamente que otros, existe un crecimiento diferencial de la musculatura y otro funcional. El mayor desarrollo o cambio se observa entre el nacimiento y 5 meses de edad. El crecimiento diferencial tiene una tendencia hereditaria (Fowler, 1.968) y la etapa más crítica esta situada entre la pubertad y el comienzo de la madurez.

El crecimiento diferencial del músculo se presenta como fases y se distinguen claramente 4. Una prenatal, de carácter hereditario y funcional adaptativa al

medio. Otra postnatal, caracterizada por un gran cambio de crecimiento y peso relativo, duplicando el peso del músculo al nacer en otros se cuadruplica, entre 5 y 8 meses, y 240 días de edad. Otra fase pre-puberal y adolescente, caracterizada por un aumento en el tamaño del músculo, con poco cambio en los pesos relativos. Por último la fase de madurez, caracterizada en machos enteros por crecimiento relativo importante motivado por factores hereditarios y hormonales (andrógenos testiculares) y funcionales.

En Santa Cruz – Bolivia, Parra y col. (1978) analizaron el engorde intensivo de tres tipos raciales (Nelore, Santa Gertrudis y Criollo). El estudio se llevó a cabo de junio a septiembre (época seca), en un período de 105 días. Los animales iniciaron la experiencia con 273,5; 270,1; 259,5 kg de peso y 17,5 meses de edad, recibiendo 11,8 kg/día de una ración compuesta por heno de sorgo (57,5%), torta de pepita de algodón (12,5%) y melaza de caña de azúcar (30%), que aportaba 8,91% de PB; 17,3 Mcal de EM, 0,57% de Ca y 0,27% de P. Las ganancias medias diarias de peso de los Nelore y Santa Gertrudis (1,15 y 1,06 kg/día) fueron similares entre sí y superiores a las del Criollo (0,91 kg/día).

Con los mismos genotipos, Parra y col. (1979) analizaron el efecto del uso de la caña de azúcar y de la gallinaza sobre la tasa de crecimiento en la época seca; encontrando tasas similares de crecimiento: 0,735, 0,733 y 0,672 kg/día. Más tarde, Parra y Quiroga (1980) al comparar estos tres genotipos en cebo intensivo con raciones compuestas por afrecho de trigo (40%), marlo de maíz (35%), torta de algodón (15%) y melaza de caña (10%), por un período de 105 días entre enero y mayo de 1980, encontraron ganancias de peso para la etapa de recría de 0,716; 0,785; 0,744 kg/día y de 0,649, 0,725 y 0,734 kg/día en acabado, totalizando en las dos etapas 0,683, 0,755 y 0,739 kg/día, sin que las diferencias alcanzaran niveles estadísticamente significativos.

Terneros Criollo y mestizos de Cebú, de 19 meses de edad y 246 kg peso vivo, presentaron similar tasa de crecimiento (0,796 y 0,877 kg/día) cuando se sometieron a un engorde con raciones compuestas por caña de azúcar, melaza de caña, afrecho de arroz, torta de algodón o gallinaza (Parra y López, 1980). En otra experiencia, comparando el efecto de la sustitución de la torta de algodón por gallinaza, terneros cruzados de cebú crecieron a un ritmo superior (0,957 kg/día vs 0,77 kg/día) que terneros Criollo.

En una experiencia realizada con novillos Nelore, alimentados con forraje picado (*Pennissetum purpureum*) y suplemento concentrado (2,5 kg/día), Parra y col. (1997) registraron tasas medias de crecimiento de 0,685 kg para un periodo de 120 días, partiendo de animales con 191-281 kg de peso vivo y 14-16 meses de edad.

En un ensayo sobre crecimiento en pastoreo (PMGBC – UAGRM – JICA, 2001), utilizando 23, 38 y 41 toretes Nelore en pastoreo con un peso promedio inicial de $191,3 \pm 30,6$ kg, $236,4 \pm 30,1$ kg y $252 \pm 26,4$ kg y una edad promedio de $271,3 \pm 36$ días, $10,9 \pm 0,6$ meses y $313,9 \pm 21$ días, respectivamente, encontraron tasas medias de crecimiento de $657,2 \pm 60,7$ g/día, $0,726 \pm 0,007$ kg/día y $0,710 \pm 0,1$ kg/día.

En una prueba de comportamiento a pastoreo con suplementación balanceada (PMGBC – UAGRM – JICA, 2001) utilizando 16 toretes Nelore con un peso promedio inicial de $297,7 \pm 34,7$ kg y una edad promedio de $363,3 \pm 0,2$ días, 10 toretes Nelore con un peso promedio inicial de $309,2 \pm 42,8$ kg y una edad promedio de $370,5 \pm 20,9$ días y 10 toretes Nelore con un peso promedio inicial de $309,2 \pm 42,8$ kg y una edad promedio de $370,5 \pm 20,9$ días, se obtuvieron ganancias medias de $1230 \pm 0,182$ g/día, $1325 \pm 0,1$ g/día y $1325 \pm 0,1$ g/día, respectivamente.

En época seca y comienzo de la primavera, Parra y col. (1995) no encontraron diferencias en la tasa de crecimiento ($0,895$ y $0,970$ kg/día) de novillos Nelore y Holando, de 388 y 407 kg de peso vivo y 21-24 meses de edad, alimentados con caña de azúcar (32%), maíz integral (39%), semilla de algodón (20%) torta de algodón (3%), melaza de caña (4%), conchilla (0,65%) y sal mineral a voluntad.

En la misma época del año, Parra y López (1996) al comparar la tasa de crecimiento de novillos mestizos Simmental, Limoussin, Aberdeen Angus y Nelore, de 350 kg de peso vivo y 24 meses de edad, no encontraron diferencias significativas ($0,967$, $0,838$, $0,844$ y $0,795$ kg/día) en cebo intensivo a corral con una dieta compuesta por caña de azúcar entera (78,94%), maíz integral (9,48%), semilla de algodón (7,77%), conchilla (0,33%), torta de algodón (1,07%) y melaza de caña de azúcar (2,68%). En una experiencia posterior con los mismos genotipos, Parra y col. (1997) registraron tasas de crecimiento superiores en Aberdeen Angus ($1,187$ kg/día), Limoussin ($1,189$ kg/día) y Simmental ($1,130$ kg/día) que en Nelore ($0,905$ kg/día). Cuando el cebo intensivo se realizó con una dieta compuesta por maíz mazorca (33,60%), caña de azúcar entera (23,10%), melaza de caña de azúcar (19,19%), Taiwán (14,22%), harina de girasol (9,01%) y sal mineral “*ad libitum*”.

En pastoreo, sobre pasturas de *B. brizantha* cv. Marandú, Parra y col. (1993) efectuaron un ensayo, de 180 días, con novillos Nelore de 318 kg de peso vivo y 30 meses de edad. La ganancia media de peso para el conjunto del periodo fue de $0,502$ kg/día.

Vallejos y col. (1995) compararon, con novillos Criollo, tres sistemas de pastoreo: tradicional con pastoreo permanente a una carga de 12 has. por unidad animal, pastoreo diferido en monte natural a una carga de 7,1 has. por unidad animal y pastoreo en desmonte selectivo implantado con *Panicum maximum* vr. gatton a una carga de 3 has. por unidad animal. Las ganancias medias de peso en cada uno de los sistemas fueron $0,073$, $0,263$ y $0,424$ kg/día.

Parra y col. (1997) estudiaron el crecimiento, en un período de 180 días, con novillos mestizos Aberdeen Angus, Limousine, Nelore y Simmental, bajo un sistema de pastoreo intensivo rotacional en un área de 15 ha de pasturas con *B. decumbens*, con una carga animal asignada de 1,60 UA/ha y un peso inicial promedio de $305,42$ kg PV. y 24 meses de edad. Las ganancias de peso fueron de $0,712$; $0,766$; $0,639$; $0,657$ kg peso vivo día, respectivamente.

En Argentina, Miquel (1977), analizando la ganancia de peso post-destete en distintos grupos genéticos en pastoreo en la pampa húmeda (INTA Balcarce), registró, en bovinos Criollo Argentino, 0,535 kg/día de ganancia a una edad de 20 meses con 402 kg.

(Holgado, 1996) en el noroeste argentino (NOA), reporta que novillos Criollo mostraron ganancias de peso similares (0,4-0,5 kg/día) a las de otros biotipos, cuando las condiciones son desfavorables (otoño-invierno) y ganancias moderadas (0,7-0,9 kg/día), cuando las condiciones fueron favorables (primavera-verano). Asimismo, presentaron similar capacidad que otros biotipos para digerir y asimilar forrajes y transformar eficientemente el pasto en carne

Moralejo (2000), en el nordeste de la provincia de La Pampa, reporta en novillos Criollo Argentino evaluados por un período de 390 días, desde el destete hasta la faena, bajo dos situaciones de alimentación diferentes: una netamente pastoril y otra de pasto más una suplementación energética consistente en grano de sorgo molido, equivalente al treinta por ciento (30 %) del consumo total de materia seca, con un el peso inicial de 200,1 y 197,3 kg, los cuales alcanzaron un peso final de 414,1 y 400,4 kg, y ganancias medias diarias de 0,549 y 0,520 kg/día para los animales suplementados y sin suplementación respectivamente.

Estudios realizados en Brasil en condiciones de pastoreo sobre pasturas fertilizadas, Euclides y col. (1997) en pasturas de Tanzania en pastoreo continuo con cargas animales de 1,2 UA en el período seco y 1,4 en las lluvias, obtuvo una ganancia diaria de 0,240 y 0,540 kg/día, respectivamente, y una producción anual de 490 kg/ha/año. Con una fertilización doble de la anterior y con cargas animales de 1,3 UA en el período seco y 1,8 en las lluvias, obtuvieron una ganancia diaria de 0,295 y 0,640 kg/día, respectivamente y una producción anual de 660 kg/ha/año.

Euclides y col. (1999), en las mismas pasturas bajo un sistema de pastoreo rotacional 7 x 35 días con cargas animales de 1,0 UA en el período seco y 3,2 en las lluvias, obtuvieron una ganancia diaria de 0,125 y 0,635 kg/día, respectivamente y una producción anual de 820 kg/ha/año.

Euclides y col. (2001) en pasturas de Tanzania, con fertilización al implantar, en pastoreo continuo con cargas animales de 1,4 UA en el período seco y 1,9 en las lluvias, obtuvieron una ganancia diaria de 0,120 y 0,680 kg/día, respectivamente, y una producción anual de 467 kg/ha/año. Con una fertilización doble de la anterior y con cargas animales de 1,8 UA en el período seco y 2,3 en las lluvias, obtuvieron una ganancia diaria de 0,100 y 0,700 kg/día, respectivamente y una producción anual de 579 kg/ha/año.

Vilela y col. (1979) trabajando con novillos Nelore encontraron rendimientos de 405 y 430 kg peso vivo por ha/año con una carga animal de 1,92 y 2,02UA/ha en pasturas de *Brachiaria decumbens* Stapf. exclusiva y en *B. Decumbens* Stapf. asociada con *Leucaena leucocephala* cv. Perú; *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro y *Centrosema pubescens* respectivamente. Los

mismos autores obtuvieron con novillos mestizos (HZ) un rendimiento en peso vivo de 501 y 540 kg, para pasturas de *Panicum maximum* cv Guinea exclusiva y con soja perenne (*Glycine javanica* cv. Tinaroo) y Siratro (*Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro) respectivamente, con cargas animales de 2,51 UA/ha en ambas pasturas.

Vilela y col. (1980) trabajando durante tres años con novillos mestizos (HZ) en pasturas de *Panicum maximum* cv Guinea con aplicación de 100 kg de N/ha/año y otra de *Panicum maximum* cv Guinea con soja perenne (*Glycine javanica* cv. Tinaroo) y Siratro (*Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro) encontraron rendimientos de peso vivo/año de 510 y 521 kg (primer año), 760 y 675 kg (segundo año), 754 y 540 kg (tercer año), respectivamente. La carga animal en los dos primeros años fue la misma para ambas pasturas, 1,50 UA (primer año) y 2,50 UA (segundo año). En el tercer año fueron de 2,55 UA y 1,85 UA para pasturas con nitrógeno y con leguminosas respectivamente.

Estos mismos autores, durante tres años, en pasturas de *Brachiaria decumbens* Stapf con aplicación de 90 kg de N/ha/año y otra de *Brachiaria decumbens* Stapf asociada con *Leucaena leucocephala* cv. Perú, *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro y *Centrosema pubescens* trabajando con novillos mestizos (HZ) encontraron los siguientes rendimientos en peso vivo por hectárea: 665 y 600 kg (primer año), 520 y 550 kg (segundo año), 545 y 495 kg (tercer año) para pasturas con nitrógeno mineral y con leguminosas, respectivamente. La capacidad de soporte de la pastura fue de 2,50 y 2,45 UA; 2,18 y 2,29 UA; 2,30 y 1,95 UA, respectivamente.

Euclides y col. (1998) encontraron ganancias medias diarias de 390 y 340 gramos y 404 y 352 kg/ha/año, en pasturas de *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria brizantha* asociadas con la leguminosa *Calopogonium mucunoides* y pasturas sin asociación, respectivamente. Como no hubo alteración de la carga animal de ambas pasturas (3,1 novillos/ha) asociadas o no, los autores concluían que este aumento de producción animal ocurrió debido a la mayor contribución del calopogonio en el aumento de la proteína bruta (PB) de la dieta del animal. Siendo que en el período seco por efecto directo de la leguminosa en la dieta y en la época de lluvias, un efecto indirecto de la leguminosa, aumentando el soporte de N en el suelo, y consecuentemente, el contenido de PB de la gramínea.

Correa (2000), en pasturas de *Panicum maximum* cv. Tanzania en un sistema de pastoreo rotacional 3 X 36 días, mantenidas anualmente con una fertilización de 1.000 kg/ha de la fórmula 20-05-20 en época de lluvias con una carga animal de 5,8 UA/ha obtuvo una ganancia día de 0,680 kg y una producción de carne de 803 kg/ha, aumentando la fertilización a 1.500 kg de la fórmula 20-05-20 en el mismo período con una carga animal de 7,5 UA/ha obtuvo una ganancia día de 0,835 kg y una producción de carne de 522 kg/ha.

A fin de comparar el sistema de pastoreo con el cebo intensivo, Parra y col. (1998) llevaron a cabo una prueba, con una duración de 105 días, con novillos mestizos Limousine, Nelore, Simmental y Aberdeen Angus. Se hicieron tres grupos: engorde a corral con una ración compuesta por maíz (41%), semilla de

algodón (35%) y melaza de caña (24%); engorde a corral con una ración compuesta por maíz (68 %), torta de algodón (12%), torta de soya (4%) y melaza de caña (16%) y engorde a pasturas (pastoreaban en un área de 7 has de pasturas cultivadas asociadas, *Calopogonium mucunoides* y *B. brizantha*). Al inicio del ensayo los animales pesaban de 439,5; 406,7 y 445,7 kg y su edad media era 29; 27 y 30 meses. Las ganancias de peso día observadas fueron 0,700; 0,750 y 0,850 kg, respectivamente.

La suplementación en pastoreo es de uso estratégico y se suele emplear en periodos secos. Tiene por objeto corregir las deficiencias estacionales de las pasturas. Han sido numerosas las experiencias llevadas a cabo con el fin de evaluar el efecto de la suplementación sobre la tasa de crecimiento de los terneros.

A este respecto, Lourenço y Leme (1998) evaluaron la ganancia diaria de peso vivo de novillos Nelore en la fase final de engorde con pesos iniciales entre 370 a 401 kg/PV mantenidos sólo en pasturas de *Brachiaria brizantha* (I) o asociados a banco de proteína de *Leucaena leucocephala* (II) y suplemento alimenticio ofrecido en comederos solamente en período seco (III) o durante el todo el año (IV) con pastoreo rotativo. Las ganancias medias de peso en el periodo de sequía fueron 0,498, 0,562, 0,700 y 0,719 kg/día, respectivamente. En el período de lluvias el peso aumentó a un ritmo de 0,345, 0,472, 0,352 y 0,635 kg/día. Lo paradójico del estudio fue que en el período de sequía los animales tuvieron mejor ganancia de peso, lo que atribuyen a que las lluvias de mayo (104 mm) y junio (133 mm), asociadas a la aplicación de fertilizante nitrogenado (100 kg N/ha) en marzo, contribuyeron para que el forraje del pasto fuera de mejor calidad y cantidad. Esos resultados concuerdan con los ofrecidos por Manzano y col. (1994) quienes afirman que los efectos de la suplementación alimenticia sobre la ganancia de peso dependen de las condiciones de las pasturas.

Alves y col. (1999), con 40 animales de la raza Guzerá con edad media de 9 meses y 180 kg de peso vivo, analizaron el efecto de la suplementación. Para ello establecieron 5 lotes de 8 animales con cinco tipos de suplementación: pastura, pastura + ensilaje de maíz; pastura + ensilaje de maíz + concentrado, pastura + concentrado; pastura + suplemento múltiple. El experimento fue desarrollado en dos períodos: el primero durante la época seca (jun-oct); cuando los terneros fueron sometidos a los tratamientos y el segundo, durante la época de lluvias subsecuente (nov-jun). En el segundo período, todos los animales fueron mantenidos en un único lote y recibieron el mismo tratamiento, pastoreo y sal mineralizada.

En la época seca, la suplementación con ensilaje no proporcionó aumento en la ganancia de peso en relación al pasto, lo contrario de lo encontrado en los lotes con suplementación proteica. La ausencia de respuesta a la suplementación con ensilaje la atribuyen a que no se cubrieron las exigencias de N de los microorganismos del rumen, toda vez que las pasturas presentaban un tenor de proteína entre 2,9 y 6,9% durante el período de sequía y el ensilaje 6,9% de PB. Según Ulyatt (1973), hay necesidad de suplementación nitrogenada siempre que la proteína de la pastura esté por debajo de 7%.

La ganancia de peso durante el período de sequía fue mayor en la fase inicial (junio y julio) para todos los tratamientos, debido a la mayor disponibilidad de MS, 670 kg/100 kg PV. En esta fase inicial, todos los tratamientos presentaron ganancia de peso y el tratamiento 5, con consumo de 320 g/día de suplemento, presentó la mayor ganancia de peso. A partir del mes de agosto, con la disminución de la disponibilidad de MS, disminuyó la ganancia de peso, siendo negativa cuando la disponibilidad fue de 250 kg de MS/100 kg PV. Andrade y Alcalde (1.995) sugieren que para obtener resultados satisfactorios con la utilización de suplemento múltiple es necesario tener una disponibilidad mínima de 3% de MS/animal/día (Alves y col., 1999). Durante el período de lluvias las ganancias de peso fueron semejantes, excepto para el tratamiento 5. Las ganancias de peso en la época de lluvia mostraron el efecto de la ganancia compensatoria: los animales con menor ganancia de peso en la seca presentaron mayor ganancia en las lluvias. Al analizar la ganancia de peso total (seca y lluvias) no hubo diferencia en las ganancias. Esos resultados están de acuerdo con los obtenidos por Benintendi y Andrade (1982).

Novillos Nelore presentaron una ganancia media de peso vivo 0,160 kg/día en el primer periodo de seca tras el destete; ganancia que se eleva a 0,450 kg/día cuando reciben una suplementación (75% de maíz desintegrado con chala y marlo y 25% de harina de soja) sobre la base de 0,8% de peso vivo y mezcla mineral completa (Zimer y Euclides, 1.997). Administrando mezclas minerales con urea, Zanetti y col. (1997) y Vilela y col. (1981) constataron ganancias medias de 0,350 a 0,460 kg/día.

El crecimiento de los novillos en el primer verano tras el destete está en función de sí los animales fueron suplementados o no en el periodo anterior. Boin y Tedeschi (1996) y Euclides y col. (1997) encontraron diferencias entre el crecimiento de animales no suplementados y suplementados, atribuyéndolas a la ganancia compensatoria. Otros autores concluyen que los casos de compensación total son raros en la literatura y las condiciones prácticas de producción. Estos autores muestran que el peso final de los animales suplementados en el período anterior es siempre mayor, 350 kg de peso vivo, mientras que aquellos no suplementados presentan 305 kg de peso vivo. Estos pesos corresponden a una ganancia diaria de 0,550 y 0,700 kg/día, respectivamente (Vilela y Barbosa, 2.002).

Lopes S´Thiago (2002) evaluaron los niveles de suplementación (recrea en la época seca post-destete y la recrea en época de lluvias) sobre el crecimiento de animales Pardo Suizo x Nelore, castrados, con peso vivo de 198 kg y edad media de 9 meses. En el periodo seco, la suplementación tuvo un efecto positivo y mayor que en el periodo de lluvia.

Los animales no suplementados durante el segundo periodo de sequía generalmente pierden peso. Esta pérdida está asociada a aspectos cuantitativos y cualitativos de la pastura y al peso vivo de los animales. Animales con peso vivo superior a 350 kg pierden mas peso que aquellos con menos de 300 kg (Euclides y col. 1997; Zanetti y col. 1997; Poppi y Mc Lennan, 1995; Bisschoff y col., 1967). Las pérdidas en peso vivo observadas en estos

trabajos alcanzan valores de hasta 0,118 kg por animal por día (Vilela y Barbosa, 2002).

Teixeira y col. (1998) verificaron el efecto de la suplementación con sal mineral + urea (1:1) y sal mineral + Amiréia 150 S (Sulfato de amonio + urea), (1:2) en animales en pastoreo. Observaron un mejor crecimiento de los animales que recibieron la urea en la forma tratada (Amiréia 150 S) con relación a aquellos que recibieron urea en forma natural: 0,412 y 0,276 kg/día, respectivamente.

Euclides y col. (1998) verificaron el efecto de la suplementación (maíz molido, 75% y harina de soja, 25%, ofertada en una proporción de 0,8% del peso vivo durante el período de sequía en novillos Nelore con 350 kg de peso vivo en pasturas de *Brachiaria decumbens* con una carga animal de 1,01 UA/ha. La suplementación proporcionó una ganancia media diaria de 0,613 kg, mientras que los animales a pasto perdieron 0,118 kg/día. Paulino y col. (1996) estudiaron la suplementación de novillos Nelore, durante la época seca, con mezcla mineral más mazorca de maíz, mineral más maíz desintegrado con chala y marlo y mineral más afrecho de trigo. El crecimiento de los animales fue de 0,190; 0,230 y 0,300 kg por cabeza por día.

El crecimiento de novillos en régimen de pasto, durante el segundo verano, está poco estudiado. Euclides y col. (1998) muestran el efecto de la ganancia compensatoria en este período, cuando los animales no recibieron ninguna suplementación en los períodos anteriores (testigo). La ganancia de peso vivo de los animales, con peso vivo medio de 420 kg, fue de 0,468 kg/cabeza/día en pasturas de *Brachiaria decumbens*, con una carga animal de 1,1 UA/ha. Por otro lado, cuando un lote de animales fue suplementado en la primera y segunda seca y otro lote suplementado en la segunda seca, el crecimiento de estos animales fue menor: 0,412 y 0,370 kg/día, respectivamente. La suplementación en el primer período seco redujo la edad de faeneo en 5 meses, la suplementación en el segundo período seco redujo la edad en 7 meses, mientras que en aquellos con suplementación en los dos períodos secos hubo una reducción de 9 meses (Vilela y Barbosa, 2002).

Pacheco y col. (1.995), evalúan y cuantifican los beneficios de la suplementación a pasto *Brachiaria decumbens* en animales Nelore. Evaluaron cuatro alternativas de suplementación frente a un lote mantenido exclusivamente a pasto. Los tratamientos fueron: a) suplementación en la primera seca post destete; b) suplementación en la segunda seca; c) suplementación en la primera y segunda secas; y d) suplementación en la primera seca y confinamiento en la segunda seca. El resultado final, en cuanto a la rentabilidad económica, considerándose dos situaciones, la primera sin el beneficio indirecto de la liberación de las pasturas con la reducción de la edad de faena, y la segunda con ese beneficio, edad y época de faena, se recoge en la Tabla 8.

Tabla 8.- Efecto de la época de suplementación sobre la rentabilidad del hato

Tratamientos	Edad de sacrificio (meses)	Época de sacrificio	Orden de rentabilidad	
			1ª sit.	2ª sit.
Supl. 1ª seca	30,6	mayo	3º	4º
Supl. 2ª seca	28,7	marzo	2º	3º
Supl. 1ª y 2ª secas	26,3	enero	1º	1º
Supl. 1ª y Conf. 2ª seca	22,6	octubre	4º	2º
Sin suplementación	35,3	octubre	5º	5º

Tabla 9.- Medias de los pesos vivos (PV), al inicio y al final del período seco y al final de las lluvias, y ganancias de peso diario durante los períodos de seca y de lluvias del primer año del experimento (1991/92).

Tratamientos	PV (kg)			gr/animal/día	
	Inicio de la seca	Fin de la seca	Fin de las lluvias	Seca	Lluvias
No suplementados	173 ^a	197 ^a	324 ^a	320 ^a	505 ^b
Suplementados	169 ^a	247 ^b	355 ^b	1.030 ^b	430 ^a
Suplementados todo el año	154	213	365	790	606

Tabla 10.- Medias de ganancia de peso diario, durante los períodos seco y lluvioso del segundo año del experimento (1992/93)

Tratamientos	PV (kg)		gr/animal/día	
	Inicio de la seca	Fin de la seca	Seca	Lluvias
A – Testigo sin suplemento	326 ^a	320 ^a	-70 ^a	468 ^b
B - Suplementado 1ª_seca	355 ^b	344 ^b	-118 ^a	471 ^b
C - Suplementado 2ª_seca	322 ^a	374 ^c	613 ^b	370 ^a
D - Suplementado 1ª_y 2ª_seca	350 ^b	396 ^c	551 ^b	412 ^a
E - Suplementado 1ª_seca y confinado 2ª_seca	358 ^b	466 ^d	1.080 ^c	-
F – Suplementado todo el año	365	412	560	611

Tabla 11.- Ganancias de peso diario (gr/animal/día) durante el período experimental y la edad para alcanzar el peso de faeneo (meses).

Tratamientos	gr/animal/día	meses
A – Testigo	355 ^a	35,3 ^e ± 0,6
B - Suplementado 1 ^a _seca	410 ^b	30,6 ^d ± 0,5
C - Suplementado 2 ^a _seca	450 ^b	28,7 ^c ± 0,4
D - Suplementado 1 ^a y 2 ^a secas	510 ^c	26,3 ^b ± 0,4
E - Suplementado 1 ^a y confinado 2 ^a seca	725 ^d	22,6 ^a ± 0,2
F - Suplementado durante todo el año	550	24,6 ± 0,3

De Queiroz y col. (2.000) evaluaron el crecimiento de 192 bovinos Nelore en pastos de *Brachiaria* exclusiva (Control), suplementados durante la época seca (Seca), suplementados en época seca y de lluvias (Año) y con acceso a banco de *Leucaena* (Banco). En el período de sequía los animales de los tratamientos Año y Seca tuvieron mayores ganancias de peso que los tratamientos Banco y Control (0,534 y 0,486 vs 0,277 y 0,201 kg/día, respectivamente). En la época de lluvia los animales de los tratamientos Año y Banco ganaron más peso que los de Seca y Control (0,782 y 0,741 vs 0,584 y 0,645 kg/día).

Restle y col. (2000) comprobaron el efecto positivo de la suplementación sobre el crecimiento de novillos en pastoreo. Para ello utilizaron 32 animales cruzados Charolés y Nelore (289 kg de peso inicial y faenados con 420 kg de peso vivo) suplementados con sorgo triturado a razón del 0; 0,6; 0,9 y 1,2 % del peso vivo. La ganancia media de peso fue 0,986; 1,390; 1,386 y 1,332 kg/día, respectivamente.

Cuando los animales tienen a disposición forraje a voluntad y están recibiendo cantidad limitada de concentrado, hay otro factor que se debe considerar cuando se hace uso de suplementación alimenticia. En esa condición, esa alternativa puede producir dos efectos: aditivo y substitutivo. El efecto aditivo puede ser evaluado por el aumento de ganancia de peso y el substitutivo por la reducción en el consumo de forraje (Pacheco, 2.000).

La importancia de los efectos aditivo y substitutivo es determinada, principalmente, por la calidad del forraje. Esto porque en forrajes de baja calidad, el consumo es bajo y no es reducido significativamente cuando el concentrado es ofertado, debido a que en estas condiciones la ingestión de forraje se encuentra en niveles bajos. En este caso, se observa el efecto aditivo. Si la forrajera es de alta calidad, el suministro de concentrado puede promover una reducción de la ingestión de forraje que es substituido por el consumo de éste (Pacheco, 2.000).

Euclides y col. (1997) observaron, en pasturas de buen valor nutritivo, que los animales suplementados durante el período de lluvias consumieron 14 kilogramos de concentrado para cada kilogramo adicional de ganancia de peso

vivo, mostrando, de esa forma, que el efecto del concentrado fue principalmente substitutivo.

Vale resaltar que, generalmente, se observa efecto aditivo cuando se utilizan de suplementación sal con urea o mezcla mineral múltiple, toda vez que estas tienen el objetivo de corregir deficiencias nutricionales específicas y las cantidades ingeridas son pequeñas (Pacheco, 2000).

3.5.- SISTEMAS DE PRODUCCION EN INVERNADAS

3.5.1.- Caracterización

Los animales que se invernán en el área integrada del departamento Santa Cruz se pueden enumerar en orden de importancia como de: machos castrados (novillos), terneros de destete, vacas de descarte y toros de refugio.

La invernada se lleva a cabo principalmente con novillos; siendo éstos de raza Nelore o anelorados, últimamente de cruce industrial, provenientes de las diferentes zonas de cría en ganadería extensiva del departamento de Santa Cruz y el Beni. Generalmente son animales de 2 a 3 años y la oferta es continua durante todo el año, pero se observa un incremento al inicio de la primavera, cuando comienzan las lluvias y la oferta forrajera es mayor.

En el caso de los terneros, la mayor oferta se concentra en los meses de marzo a julio, época de destete de la mayor parte de las zonas de cría de la región de los llanos orientales (Santa Cruz y Beni).

El peso de los terneros destetados es de 140 a 180 Kg para los machos aunque algunos últimamente sobrepasan los 200 kg, generalmente aquellos de cruce industrial entre cebú y razas continentales o británicas, con edades que oscilan entre los 7 a 10 meses.

La disponibilidad de vacas y toros de refugio para invernár se da en los meses de mayo a junio al hacerse el descarte de hembras enfermas, viejas o sin preñez de los rodeos de cría.

El transporte de los animales se realiza de diferentes formas, de acuerdo a las distancias y/o zonas de procedencia. Los animales que vienen del Beni deben recorrer generalmente más de 500 km, los cuales dependiendo de las vías disponibles pueden ser transportados previamente por los extensos ríos de la amazonía boliviana en balsas flotantes traccionadas por motor (pontones) diseñados para tal fin, y luego continuar viaje en camiones o mediante el arreo en tropas que usualmente superan los 1000 animales. De las zonas más próximas se utiliza tanto el arreo como el transporte en camiones ganaderos.

La compra de dichos animales se realiza en pie por los engordadores directamente en las estancias ganaderas, aunque últimamente se ha incrementado el transporte hasta la ciudad de Santa Cruz por los propios ganaderos o intermediarios, los cuales venden en los centros de remate, desde donde son transportados a los centros de engorde situados en el área integrada de Santa Cruz.

La actividad de invernada, en cualquiera de sus alternativas, requiere de pasturas de alta calidad y disponibilidad de pasto para asegurar una adecuada ganancia diaria de peso y carga animal por hectárea.

Una cadena forrajera correctamente planificada asegura disponibilidad de forraje, para lograr una óptima ganancia diaria de peso en todo el ciclo de duración de las invernadas, lográndose en el menor tiempo pesos óptimos de faena en las distintas categorías de animales que se utilicen.

3.5.2.- Destete

3.5.2.1.- Destete tradicional

Tradicionalmente, el destete se lleva a cabo a los 7-9 meses de edad. Las vacas retornan inmediatamente al pasto de origen, en tanto que los becerros permanecen en el corral por uno o dos días, con cualquier alimento.

En la gran mayoría de las propiedades, que tienen un sistema extensivo de producción, el destete ocurre cuando la lactación de la vaca termina en forma natural; la madre y cría no son separadas. El destete controlado en sistemas extensivos, evidentemente es factible únicamente cuando es posible mantener los terneros destetados en un potrero, separados de sus madres (Wilkins, 1995).

La inversión en la construcción de las alambradas necesarias y la siembra de pastos en el potrero nuevo se justificará, si las vacas son buenas productoras de leche y siguen produciendo leche para sus crías ocho meses después del parto y llevan una preñez avanzada. El destete controlado termina la lactación y permite un descanso para la vaca durante el cual puede recuperar su peso corporal para estar en buenas condiciones físicas para su próximo parto. En realidad, a casi la totalidad de las vacas se les seca la leche en forma natural, antes de los nueve meses después del parto y no es necesario aplicar el destete controlado (Wilkins, 1995).

3.5.2.2.- Destete precoz

Esa práctica consiste en separar al becerro, definitivamente, a los 90-120 días de vida. Es recomendada para períodos de escasez de forraje o también con la finalidad de reducir los requerimientos nutricionales de la vaca, permitiendo que recupere su estado corporal y manifieste celo. En novillas de primera cría, cuyo desenvolvimiento es incompleto, el destete precoz puede ser una buena opción, principalmente en años con secas prolongadas. Para mayor eficiencia del sistema, entretanto, es preciso que esta práctica ocurra dentro de la estación de monta, posibilitando la reconcepción inmediata. Así, para la estación de monta anteriormente citada (noviembre a enero), ocurrirían dos destetes: en noviembre y enero (De Oliveira, 1996).

A pesar de reducida la influencia de leche sobre la ganancia de peso de becerros, después del tercer mes de lactancia, cuando está pastando o rumiando plenamente, el destete precoz puede presentar efectos negativos en su desenvolvimiento ponderal o fertilidad o madurez sexual de las hembras

como provocar un aumento en la tasa de mortalidad. Para que no ocurran problemas de esa naturaleza, se recomienda (De Oliveira, 1996):

- a) Destete de becerros con peso superior a 90 kg
- b) Destete en época adecuada (para Brasil central: noviembre a enero)
- c) Pastos diferenciados para animales destetados precozmente
- d) Suplementación con ración concentrada antes de 5-6 meses de edad
- e) Uso de “creep-feeding” o “creep-grazing”: no hace pre-destete.

3.5.2.3.- Destete temporario o interrumpido

La remoción temporaria del becerro es una técnica de fácil adopción y costo cero, empleada para que se mejore la fertilidad de los rebaños de corte. Consiste en separar al becerro de la vaca, por un periodo de 48 a 72 horas, a partir de 40 días pos parto (De Oliveira, 1.996).

El efecto de la interrupción temporaria del estímulo de succión promueve el restablecimiento del ciclo estral, o sea, el apareamiento del celo pudiendo mejorar la tasa de concepción de las vacas hasta 30%. Entretanto, su eficacia dependerá de la condición corporal de las vacas: hembras en pésimo estado corporal no responden satisfactoriamente al destete temporario. En este caso, el destete precoz es el más recomendado. Lo mismo ocurre con vacas en buen estado nutricional, pues éstas ya manifiestan celo regularmente. Esa práctica tiene mayor efecto cuando la condición corporal es regular, con hembras en régimen de ganancia de peso (De Oliveira, 1996).

Los becerros pueden permanecer en corral, por 48 a 72 horas, durante la separación temporaria, con agua y forraje a voluntad, mientras que las madres pastan y descansan en las mangas del lado de afuera. Esa proximidad sirve para calmar a los animales. La separación temporaria no ofrece menor perjuicio al peso de los becerros a destete definitivo (7 meses). Otra alternativa para mantener la cría al pie de la vaca, reduciendo el estrés de la separación y el uso de “tabuleta”, es aplicar a la cría un dispositivo en el hocico, durante cerca de 7 días, permitiéndole pastorear y la ingestión de agua pero impidiéndole la mama; siendo discutible su viabilidad práctica para grandes rebaños (De Oliveira, 1996).

3.5.2.4.- Destete controlado

Esta práctica preconiza la disminución de alimentación con considerable aumento sobre la tasa de preñez. Además de ahorrar tetadas, el proceso va acostumbrando al becerro para el destete definitivo. El destete controlado consiste en permitir la permanencia del becerro con su madre durante dos cortos periodos del día, entre 6 a 8 horas de las 16 a las 18 horas, a partir de 30 días de vida. Como se puede verificar, esta práctica también es inviable para grandes rebaños de bovinos de corte (De Oliveira, 1996).

3.5.2.5.- Manejo post destete

El manejo es la clave del éxito en el proceso de producción de carne. Es importante desde el momento en que se prepara la vaca para el servicio, hasta el proceso de faena. Naturalmente en algunas etapas de la vida del animal el manejo correcto tiene una influencia más decisiva que en otras (Dyer y col., 1975).

Los períodos más críticos para los animales son: 1) inmediatamente antes y durante la época de gestación; 2) durante la parición y los primeros días después del nacimiento; 3) en el período de destete, y 4) al entrar al corral de engorde (Dyer y col., 1975).

El destete es un período decisivo en la vida del animal joven puesto que representa cambios tanto nutricionales como psicológicos. Durante los primeros siete u ocho meses de vida, el ternero ha estado constantemente junto a su madre y ha dependido de ella para la comida y protección. Repentinamente, se lo aparta y se halla, por supuesto, nervioso y bajo tensión hasta que se adapta a su nuevo ambiente. Con este período pueden coincidir la vacunación, el descorne, la castración y el transporte al mercado y a un ambiente nuevo; situaciones que producen, por lo general, gran tensión. Los terneros pierden peso inmediatamente después del destete; disminuye su resistencia a las enfermedades volviéndose más susceptibles, en particular, a las de origen respiratorio (Dyer y col., 1975).

3.5.2.6.- Pérdidas de peso al destete

En condiciones normales, los terneros pierden peso inmediatamente después del destete y tardan dos a tres semanas en recuperarlo. Si se los envía a mercados o explotaciones de engorde distantes, la recuperación será lenta. Muchos factores influyen sobre la magnitud de dicha pérdida durante este período.

Un ternero cuya madre produjo mucha leche tiene menos probabilidades de haber aprendido a comer pasto, o la ración especial, que otro que se vio obligado más tempranamente a procurarse su alimento. En el primer caso el ternero estará en mejores condiciones físicas y más propenso a perder peso que los destetados con un peso menor. Los terneros acostumbrados a ingerir alimentos suplementarios antes del destete sufrirán menores pérdidas de peso que los que no han tenido esta preparación (Dyer y col., 1975).

Si los animales son descornados, castrados, vacunados, transportados a sitios distantes, encerrados en corrales llenos de polvo y no se les provee de alimento y agua suficientes, sufrirán mayores pérdidas de peso, enfermedades y morirán en mayor cantidad que los terneros bien manejados. De la misma forma, los expuestos a vientos fríos, lluvia, granizo, nieve o condiciones extremadamente calurosas o frías, perderán más peso, serán más propensos a padecer enfermedades y requerirán más tiempo para reponerse (Dyer y col., 1975).

3.5.2.7.- Peso compensatorio

El crecimiento compensatorio está caracterizado por el peso más acelerado que lo normal cuando se dispone libremente de alimentos después de una época de restricción alimenticia. Hecho muy frecuente en muchos países, particularmente en los de clima tropical en los que los métodos tradicionales de producir ganado de carne llevan a una severa restricción en el crecimiento de los animales, lo cual ocurre durante los meses de invierno (periodo seco), cuando las fuentes naturales de alimentos son escasas (Preston y Willis, 1.975).

El crecimiento compensatorio es un buen negocio para quien dispone de buenos forrajes y compra novillos flacos, pero malo para el que los vende o trata de engordar a través de períodos de escasez y abundancia de pastos. Experiencias anteriores indican que los animales sometidos a tratamiento previo a la ceba, contrariamente a aquellos que soportaron privaciones de alimentos en iguales condiciones de ceba, la eficiencia fue similar, dado que los animales que sufrieron retraso inicial requerían más tiempo para dar el mismo grado de gordura que los que no sufrieron (Juergensón, 1.973).

El crecimiento compensatorio es un fenómeno que ocurre con animales que, después de una fase de restricción alimenticia, al retornar a niveles adecuados, presentan un ritmo de crecimiento de forma mas intensa que la ocurrida en caso que hubiesen tenido un crecimiento continuo. De esa forma, una parte o todo el crecimiento que dejó de efectuar en el momento de restricción es compensado durante la duración del crecimiento compensatorio (Raposo y col. 2002).

El estrés nutricional puede ser definido como cualquier limitación, tanto en la calidad, como en la cantidad de la alimentación del animal, que cause un crecimiento inferior al normal (Boin y Tedeschi, 1997). Cuanto mayor es la intensidad de ese estrés, mayor es la reducción de las tasas de crecimiento que pueden hasta ser negativas (Hogg, 1991).

El crecimiento compensatorio ocurre en situaciones en que los animales son expuestos a un estrés nutricional con determinada intensidad por algún tiempo y, enseguida, tienen acceso a un nivel de alimentación superior (Raposo y col. 2002).

Este proceso puede ser verificado por las inclinaciones derivadas del segmento de las curvas de crecimiento, post-restricción, de animales cuya alimentación fue restringida y comparándolas con las curvas de animales que no fueron restringidos (Boin y Tedeschi, 1997). De esta manera, el ángulo de inclinación de las rectas del crecimiento en la fase de realimentación nos indica si hubo o no compensación (Raposo y col. 2002).

Esa ganancia compensatoria puede ser dividida en:

a) Compensación completa: la tasa de ganancia superior del crecimiento compensatorio consigue compensar plenamente el menor crecimiento del período de restricción

b) Compensación parcial: las tasas más elevadas de ganancia de la compensación no son suficientes para recuperar todo lo que dejó de ganar en el período de restricción.

Raposo y col. (2002) indican que una consecuencia obvia es que, en el primer caso, el peso de faeneo a la misma edad será el mismo después de la compensación, mientras que el peso de faeneo a la misma edad para los animales que pasaron por restricción será menor que el de los animales control. La bibliografía muestra que la compensación parcial sería la situación de mayor frecuencia y, según Boin y Tedeschi (1997), los casos de ausencia de compensación serían más raros en la literatura que en la práctica.

Hay muchos factores que afectan el crecimiento compensatorio que pueden ser alterados en su duración, intensidad o ambos. Los factores más importantes que influyen la respuesta del crecimiento compensatorio son:

a) La edad en la que ocurre el período de restricción

La edad en que ocurre la restricción es importante y puede explicar la ausencia de compensación o la manera de como ella ocurre. Ryan (1990) afirma que animales que sufren restricción después del nacimiento tienden a no presentar ganancia compensatoria y pueden tener el peso adulto comprometido en relación a los que no sufrieron restricción. Bajo la hipótesis que tuvieran el mismo peso adulto, este ocurriría en edad más avanzada. Vale la pena recordar que el peso adulto, o peso de la madurez, sería el peso a partir del cual el animal no deposita más proteína, y solo deposita grasa (Raposo y col. 2002).

Los animales destetados y sometidos a restricción alimenticia en el primer invierno pueden tener compensación completa durante el verano siguiente (Berge, 1991). Waldsworth (1988) comparando el crecimiento compensatorio con y sin suplementación para animales recién destetados y mayores a un año, mostró que para los animales más jóvenes hubo compensación completa y los mayores de año con cerca de 20 meses en la estación seca, presentaron compensación parcial al final del período de lluvias siguiente.

Pacola y col. (1977) suplementaron un grupo de machos Guzerá durante la lactancia, recriando los dos grupos a pasto y terminados en confinamiento, no observaron ganancia compensatorio considerable durante la recría y el confinamiento. Cunha y col. (1984), observó una mayor tendencia a la compensación en la fase de recría, y ninguno en confinamiento. Ryan (1990) afirma que los animales que sufren restricción próxima a su peso adulto, difícilmente tienen una compensación completa, alcanzando su peso adulto a edades más avanzadas (Raposo y col. 2002).

b) Severidad de la restricción

La severidad, según Ryan (1990), estaría más relacionada con el tiempo de permanencia del animal en crecimiento compensatorio que con la tasa de ganancia compensatoria. Scales y Lewis (1971) citados por Ryan (1990), obtuvieron resultados en que los animales con pérdida de 0,080 kg/día necesitaron 82 días de crecimiento compensatorio, mientras que otros con pérdida de 0,230 kg/día obtuvieron una compensación a los 180 días (Raposo y col., 2002).

d) Duración del período de restricción

La duración del período de restricción afecta al crecimiento compensatorio, aumentando la tasa de ganancia compensatoria a media que lo hace su duración (Ryan, 1990). También la duración de una restricción leve afecta poco la respuesta compensatoria de los animales, mientras que períodos demasiado extensos pueden resultar en una no-compensación completa. La restricción de la calidad nutricional puede ser una herramienta más interesante que la suplementación, pues durante la realimentación, los nutrientes serían usados más eficientemente (Raposo y col., 2002).

e) Raza (genotipo)

Existe poca información sobre la posibilidad que el genotipo sea responsable de diferentes respuestas de crecimiento compensatorio, debido a que los animales que tienen diferentes tasas de maduración, y por lo tanto diferente composición corporal y responden de manera muy diferente a la compensación (Raposo y col., 2002).

f) Grado de madurez

Varios trabajos muestran que la mayor eficiencia energética es alcanzada cuando el animal presenta 25% del peso adulto, declinando lentamente a continuación, mientras la eficiencia de la conversión alimenticia declina a partir del 30% del peso adulto. En función de eso, el grado de maduración entre 30-35% del peso adulto sería aquel donde habría las mayores posibilidades de compensación.

También el crecimiento compensatorio depende de cuanto fueron removidas las reservas lipídicas y de otros tejidos. Es fácil entender que cuanto más desarrollado está el tejido adiposo, menos afectado por períodos de subnutrición será el animal; asimismo, cuanto más precoz es el animal, mejor pasaría por fases de restricción (Raposo y col., 2002).

g) Tipo de restricción

Drouillard y col. (1991) mostraron que los animales que pasaron por restricción energética presentaron mayor respuesta en términos de crecimiento compensatorio de los que tuvieron una restricción proteica. Según Lawrence y

Fowler (1997) hay poca evidencia de que una deficiencia proteica pueda ser más importante que una energética.

En el Brasil, Euclides y col. (1997) trabajando con animales Nelore que recibieron suplementación a pasto solamente en la primera seca (a), solamente en la segunda (b), en ambas (c), en la primera suplementación y en la segunda confinamiento (d), y un control sin suplementación, concluyeron que desde que el peso de faeneo sea el mismo y que la realimentación sea suficiente para garantizar un crecimiento normal después del período de restricción, la interrupción o disminución de la tasa de crecimiento no interfieren en la composición y otras características de la canal

Lawrence y Fowler (1997), citados por Raposo y col. (2002), resumen los factores que serían intrínsecos al animal y factores referentes a la nutrición del animal:

Factores intrínsecos del animal:

- 1) El grado de madurez al inicio de la subnutrición
- 2) La proporción del peso vivo atribuidos a depósitos de grasa al inicio de la subnutrición
- 3) El genotipo
- 4) Cambios de la tasa metabólica

Factores nutricionales

- 1) La severidad de la subnutrición
- 2) La duración del período de subnutrición
- 3) El valor nutritivo de los alimentos durante la subnutrición
- 4) La ingestión durante la realimentación.

En general, cuando el crecimiento del animal es retardado como consecuencia de una subnutrición, él es capaz de recuperarse cuando cesa la restricción alimenticia y crece con tasas más aceleradas. Euclides y col. (1997) observaron que durante los períodos de lluvias, los animales que pasaron por una restricción alimenticia, durante el período seco, presentaron ganancias de peso superiores a aquellos que no sufrieron restricción. Entretanto, esa mayor velocidad de ganancia de peso fue responsable de una compensación parcial, toda vez que esas ganancias no fueron suficientes para posibilitar que los animales obtuviesen pesos de faeneo a la misma edad. Esos resultados son concordantes con los verificados por Boin y Tedeschi (1997), quienes después de una revisión sobre ganancia compensatoria, concluyeron que los casos de compensación total son raros en condiciones prácticas. Eso refuerza la importancia de la suplementación alimenticia como alternativa de viabilizar la producción de novillos precoces (Pacheco, 2000).

3.5.2.8.- Suplementación post destete

Para estimularlos a comer inmediatamente se les debe proveer agua fresca y una ración palatable. El alimento podrá estar compuesto por ensilaje de maíz o de sorgo, con un suplemento proteico o heno de gramíneas y leguminosas de

alta calidad más un suplemento concentrado, o una combinación de estos elementos. La ración debe estar limpia, libre de moho y polvo y colocada en un lugar al que los terneros puedan llegar fácilmente (Dyer y col., 1975).

No se les debe proporcionar únicamente alimento seco, por lo menos hasta que hayan superado la tensión de la primera semana posterior al destete, y, si es posible, si no se dispone de potreros para el destete, una pequeña pradera puede cumplir el mismo propósito (Dyer y col., 1975).

3.5.3.- Recría

Bovinos en recría son todos los novillos y vaquillonas jóvenes destinados a la comercialización, alimentados y cuidados de tal manera que se aproveche el crecimiento y el engorde. El crecimiento es una de las formas más importantes de la producción ganadera, constituyendo la base para la producción de carne (Ensminger, 1975).

Los animales jóvenes aumentan más rápido de peso tomando en cuenta su tamaño que los de mayor edad, aún cuando éstos se alimenten con raciones de engorde; por lo que es muy importante en este sentido aprovechar esa capacidad de crecimiento suministrándoles raciones ricas en ED, NDT, proteínas, vitaminas y minerales para lograr un crecimiento rápido y económico (Morrison, 1973).

La respuesta del crecimiento en los programas de alimentación puede ser evaluada por el comportamiento del ternero en cuanto a las ganancias de peso, conversión de alimento y otros. Sin embargo, a fin de aclarar los fenómenos que intervienen en el crecimiento durante la recría, se precisan resumir los conocimientos de otros aspectos como son: las funciones de los macroelementos orgánicos y macrominerales, el valor nutritivo de los pastos, las condiciones del rumen que favorecen la utilización de forrajes por parte del ternero (Soto, 1984).

3.5.4.- Clasificación de las invernadas

Los engordes o invernadas que se realizan en los sistemas pastoriles se pueden clasificar en: cortas y largas, teniendo en cuenta el periodo de duración de las mismas, y en lentas y rápidas, desde el punto de vista de la ganancia diaria de peso.

Las distintas situaciones quedan definidas de la siguiente forma:

- Largas: Son aquellos procesos en que los animales pasan más de un año en el campo.
- Cortas: La duración es menor a un año, los animales pasan un invierno en el campo.
- Lentas: Se caracterizan por presentar ganancias diarias de peso inferiores a 500 gramos.
- Rápidas: Los animales superan 500 gramos de ganancia diaria de peso.

El tipo de invernada dependerá de la raza, categoría y conformación de los animales utilizados. Generalmente son una combinación entre cortas y largas, rápidas y lentas.

Se consideran invernadas largas y lentas aquellas en las que la ganancia de peso diaria no es mayor a 300 a 400 gramos/día, con la necesidad de lograr 260 - 270 kilogramos de ganancia de peso total por animal.

Las invernadas cortas de altas ganancias diarias de peso se reservan para los casos en que la cantidad de kilos totales a aumentar no es grande y se comienza con animales recriados, novillos restringidos o vacas delgadas. En estos casos es necesario una adecuada calidad y cantidad de alimento que aseguren una alta ganancia diaria de peso.

Las invernadas de más de 20 meses son, en general, son poco rentables pues los animales deben pasar dos inviernos en el campo, aumentando la carga general del establecimiento y reduciendo los promedios de ganancia de peso, tanto individuales como de producción por hectárea (Josifovich, 1995).

Josifovich (1995) determina la cantidad de materia seca necesaria en un ciclo de invernada de novillos muy lento, normal y rápido (Tabla 12).

Tabla 12.- Cantidad de materia seca necesaria según tipo de invernada

VARIABLES	MUY LENTA	NORMAL	RÁPIDA
Peso inicial, Kg	170	170	170
Peso final, Kg	450	450	450
Ganancia total, Kg	280	280	280
Ganancia diaria, Kg	0,250	0,500	0,580
Longitud periodo, días.	1120	560	483
Longitud periodo, meses	37,30	18,60	16,00
Cantidad M.S (kg/día) para mantenimiento	5,00	5,00	5,00
Cantidad M.S (kg/día) para producción.	1,94	3,56	4,20
Cantidad total M.S (kg) para mantenimiento	5600	2800	2415
Cantidad total de M.S (kg) para producción.	2172	1993	2028
Cantidad total M.S (kg) para total periodo	7772	4793	4443

Josifovich, (1995). Adaptado de Torroba, (1988).

En la elección del tipo de invernada se tendrán que considerar las exigencias de cada una de ellas y las disponibilidades forrajeras, tanto en cantidad como en calidad.

En todo planteo de invernada será necesario analizar:

- Producción de forraje.
- Calidad de la pastura.

- Sistema de pastoreo.
- Carga animal.
- Tipo de animal o raza.
- Edad y Sexo.
- Nivel nutricional.
- Peso inicial.
- Sanidad.
- Suplementación.

3.5.5.- Sistemas de invernada

Son explotaciones dedicadas al cebo de animales, y en algunas ocasiones, a la cría de los mismos. Se trata de una actividad de transformación del animal capital en animal producto, mediante la conversión de alimentos en proteína animal. La gran inversión de capital, mano de obra y tecnología le da condición empresarial.

Toda explotación agropecuaria constituye en sí un sistema productivo más o menos eficiente en la medida que el propietario o administrador sea suficientemente hábil para combinar los rubros o los cultivos en forma de optimizar el rendimiento.

Conocer la oferta forrajera en cantidad y calidad, como así también sus niveles de distribución en las distintas estaciones del año, se hace necesario para calcular una carga animal óptima y así maximizar la producción de carne de un rodeo de invernada (Milligan y col., 1987; Lucas y Thompson, 1990).

Cuando se tratan de explicar las razones para entender el bajo nivel de producción de la actividad ganadera, se menciona la menor adopción de paquetes tecnológicos en la ganadería que en la agricultura (Viglizzo, 1986).

Esto se da por los menores niveles de rentabilidad de la ganadería, debido a que los procesos ganaderos son menos eficientes que los agrícolas para transformar energía en forma de calorías. También se agrava por el hecho de trabajar con ruminantes que tienen un proceso metabólico adicional producido en el rumen (Viglizzo, 1986). Ello debe contraponerse con la ventaja de digerir fibra, que les permite aprovechar alimentos de muy bajo costo no utilizables por los monogástricos (Blaxter y Wilson, 1962).

Viglizzo (1986) señala que a pesar de las pérdidas de energía sufridas a nivel ruminal, se aprovechan alimentos de muy baja digestibilidad o no utilizables en otras especies de animales, por lo cual se balancean los impactos de la tecnología.

La circunstancia de que cada explotación es prácticamente un sistema, debido a que es conocido que cuando dice que al aumentar la complejidad en el ámbito de la empresa, en una combinación de técnicas, como en el caso de la cría e invernadas intensivas, donde se está hablando de vacas, terneros, manejo de pasturas con distintos sistemas de aprovechamiento, tipo y edad de

los animales, duración de los ciclos, crea distintos grados de complejidad, que hace difícil que los resultados que logra un productor pueden ser transferidos a otros.

Aún reconociendo estas dificultades, habrá que aceptar que para poder trasladar el conocimiento de la investigación a la producción será necesario acotar una serie de parámetros a ciertos límites, a partir de los cuales sean posibles extrapolar los resultados a la realidad.

Dentro de estas consideraciones para el aumento de la productividad ganadera, la carga animal por hectárea tiene un papel decisivo. Por supuesto, la relación carga animal, ganancia individual y unidad de superficie estarán íntimamente ligadas (Mott, 1960).

La incorporación de verdeos de invierno en las cadenas forrajeras de invernada, permitirá una mejor rotación de los pastizales como así también cubrir las caídas de producción en invierno de las mismas.

En cualquier establecimiento ganadero de la región, la producción de carne estará fuertemente influenciada por la carga animal por hectárea y el sistema de utilización de la pastura. La subdivisión y rotación de las distintas parcelas permite mejorar el rebrote de los forrajes, la eficiencia de utilización del pasto y la carga animal. Los sistemas de pastoreo de gran intensificación en la utilización del pasto, con elevado número de potreros ofrecen dificultades de implementación, considerando el grado de organización y el manejo requerido (Viglizzo, 1986).

3.5.5.1.- Invernada intensiva a corral

Este engorde se realiza en estabulación, es decir, que se mantienen a los animales en un área reducida de corrales, alimentándolos con concentrados elaborados a base de subproductos agrícolas e industriales, con lo que se logra en un tiempo relativamente corto un magnífico acabado con las ventajas de un mejor precio en el mercado y una inversión más rápida y productiva del capital de operación, lo que permite operaciones sucesivas que amortizan más eficientemente el activo (Vara y Moreno, 1986).

Este sistema permite acelerar notablemente la producción de carne porque cada ciclo de engorde, en promedio, representa 90 días, pudiendo por lo tanto tener al año cuatro ciclos productivos; siendo esta técnica más interesante por el aprovechamiento de los subproductos agrícolas y residuos industriales (Vara y Moreno, 1986).

3.5.5.2.- Invernada mixta

Consiste en combinar los anteriores sistemas teniendo como base fundamental el pastoreo. La suplementación alimenticia se lleva a cabo en los potreros. Se utiliza este sistema a fin de dar una mayor utilidad a la producción agrícola,

especialmente los granos, como el sorgo y el maíz, y subproductos agroindustriales, como la melaza de caña.

El sistema combina un pastoreo, normalmente manejado, con una suplementación con granos, lo que permite obtener mayor aumento diario de peso. Se justifica en zonas con alta producción de granos y cuyo valor transformado en carne es ventajoso (Vara y Moreno, 1986).

3.5.5.3.- Invernada a pasturas o sistema extensivo

Se realiza un pastoreo, generalmente en grandes extensiones de pasturas naturales y cultivadas. Las ganancias de peso en los animales son bajas, el rendimiento a la canal es inferior a los obtenidos en el sistema intensivo a corral, el tiempo de duración es mucho mayor (30-34 meses) para obtener el peso de mercado. Además, el uso de recursos es irracional, porque hay épocas de escasez donde las pasturas se sobreutilizan y entre tanto existen pérdidas de forrajes, con la correspondiente repercusión para el ganado. Como ventajas tiene el menor costo de producción, ya que no requiere de concentrados, y menor mano de obra, no exige costosas instalaciones (Vara y Moreno, 1986).

3.5.6.- El pasto como base de la alimentación

Los sistemas agrícolas convencionales de producción de alimento están basados en el aprovechamiento de la energía solar y de los nutrientes del suelo para la producción de tejido vegetal. En los sistemas de producción animal existen dos etapas más: las plantas, que sirven de alimento al ganado y más adelante, su consumo y conversión en productos de origen animal utilizables.

En los sistemas de producción basados en hierbas, se considera que el mejor pasto es aquel con el que se obtiene la mejor respuesta productiva, aunque también depende de otros factores como los ambientales y de manejo.

En los sistemas pastoriles, la oferta de forraje verde corresponde a distintas especies vegetales, gramíneas o leguminosas, perennes o de producción anual. La elección de cada una de ellas responde a su adaptación al tipo de suelo, momento de producción, potencial de producción de pasto y calidad de nutrientes.

Diversos estudios realizados por Hodgson (1994), en Nueva Zelanda, llevan a considerar que el consumo de herbáceas está influido principalmente por tres grupos de factores, que a continuación se detallan:

- Aquellos que afectan la digestión de las herbáceas, como es el grado de maduración y contenido de nutrientes de la hierba consumida.
- Los que afectan el consumo de la hierba, como es la estructura física del pastizal.

- Los que afectan la demanda de nutrientes, la capacidad digestiva y de consumo de los animales involucrados, y que reflejan en gran medida su madurez y etapa de productividad.

Estos factores van a determinar el consumo de nutrientes (proteínas, celulosa, almidón, minerales, vitaminas, etc.) por parte de los animales en pastoreo, que luego se va a cosechar en forma de músculo, grasa y hueso.

En el NRC (1987) se recoge la revisión realizada por Rayburn (1986) de la cual se extrae que, bajo pastoreo, el consumo máximo ocurre cuando la disponibilidad de forraje es de aproximadamente 2.250 kg de materia seca (MS)/ha o la oferta de forraje es del orden de 40 g de materia orgánica (MO)/kg PV^{0,75}. Se puede observar entonces que el consumo disminuye rápidamente hasta el 60% del máximo cuando la oferta de forraje fue de 20 g de materia orgánica/kg PV^{0,75}.

La ingesta de nutrientes en sí es el producto de la cantidad de hierba ingerida y la concentración de nutrientes o valor nutritivo de la misma (Moore, 1.994).

Ingesta de nutrientes = Ingesta de hierba x concentración de nutrientes

El valor nutritivo puede ser definido como la respuesta animal por unidad de consumo de alimento, y está conformado por tres factores (Ferreira y Collins, 1982):

1. La composición química;
2. La proporción digerida o digestibilidad aparente;
3. La eficiencia con que los nutrientes digeridos son utilizados para mantenimiento y producción

Las diferentes especies forrajeras, como así también las distintas partes de las plantas, varían en su digestibilidad y contenido de nutrientes. El conocimiento de la composición química de los forrajes, si bien no define el valor nutritivo del alimento, nos da una idea de su concentración de nutrientes, dado que estas variables están muy interrelacionadas.

Los análisis de laboratorio permiten identificar los componentes químicos o grupos relacionados de sustancias, pero no determinan el valor alimenticio. La estimación del valor alimenticio depende de una asociación entre la concentración de los componentes analizados y algún parámetro de valor alimenticio como es la facilidad de cosecha por parte de los animales.

Van Soest (1975) propone una técnica rápida de análisis para determinar los nutrientes presentes en los distintos forrajes utilizados para consumo animal. Esta le permitió dividir a los carbohidratos de los alimentos en fracciones relacionadas con su disponibilidad nutricional. Por medio de este método se fraccionan los alimentos en componentes, que son:

1. muy disponibles o de alta digestibilidad
2. de disponibilidad incompleta

3. frecuentemente no disponible en la nutrición, es decir, incapaces de ser utilizados por el aparato digestivo de los rumiantes.

Siguiendo el análisis de Van Soest, se tiene una herramienta muy apta para definir la calidad nutricional de las distintas especies de forrajeras, como así también la variación de nutrientes a lo largo del ciclo vegetativo de las hierbas.

Tabla 13.- División del forraje según el sistema de detergentes y su disponibilidad nutritiva.

Fracción	Componentes	Disponibilidad Rumiantes
Contenido Celular (soluble en detergente neutro)	Carbohidratos solubles Almidón Pectina* Nitrógeno no proteico Proteínas solubles Lípidos Acidos orgánicos, azúcares Otros solubles	Completa Completa Completa Alta Alta Alta Alta
Pared celular (FDN) Soluble en detergente ácido	Hemicelulosa Proteína unida a la fibra	Parcial Parcial
Insoluble en detergente Ácido (FDA)	Celulosa Lignina Sílice Nitrógeno lignificado	Parcial Indigestible Indigestible Indigestible

Van Soest (1.982). *La pectina es soluble en detergente neutro y es aprovechada por los animales, pero forma parte de la pared celular de las células vegetales.

La FDN está inversamente correlacionada con el consumo voluntario y la concentración de lignina con la digestibilidad. La FDA muchas veces es utilizada como predictor de la digestibilidad aunque Van Soest (1.982) considera que es una relación meramente estadística, sin fundamento nutricional. Una de las ecuaciones más difundidas es:

$$\text{Digestibilidad} = 88,9 - (0,779 \times \text{FDA})$$

Tanto la digestibilidad como la FDA se expresan en forma porcentual.

Las herbáceas rara vez son una dieta balanceada en el sentido de que sus elementos orgánicos e inorgánicos no están presentes en las concentraciones y proporciones que mejor se ajustan a los requerimientos de los animales. Existen con frecuencia excedentes de componentes de nitrógeno en las hierbas jóvenes y una deficiencia en las herbáceas maduras.

Por lo general, en las hierbas jóvenes la concentración de componentes nitrogenados simples y fácilmente solubles es demasiado elevada para que éstos sean eficientemente utilizados, y las desproporciones en las concentraciones de los componentes minerales de la hierba pueden llevar a perturbaciones metabólicas clínicas o subclínicas.

Tabla 14.- Niveles de digestibilidad de gramíneas perennes

Alimento	Coeficiente de digestibilidad (%)			
	PB	EE	FB	ELN
<i>Andropogon gayanus</i>	12	35	54	50
<i>Brachiaria brizantha</i>	54	50	56	65
<i>Brachiaria mutica</i>	56	54	54	49
<i>Cenchrus ciliaris</i>	54	47	72	68
<i>Cynodon dactylon</i>	68	33	66	59
<i>Digitaria decumbens</i>	53	48	64	50
<i>Hyparrhenia rufa</i>	56	52	54	63
<i>Panicum maximum</i>	35	45	57	53
<i>Panicum maximum</i>	38	45	51	52
<i>Panicum maximum</i>	49	53	56	49
<i>Pennissetum purpureum</i>	73	67	77	68
<i>Sorghum vulgare</i>	38	58	66	63
<i>Zea maiz</i>	37	51	64	66

(Legel, 1981)

Los contenidos celulares se componen principalmente de compuestos relativamente simples de carbono y nitrógeno siendo fácilmente digeribles. Las paredes celulares están formadas de elementos más complejos, celulosa y hemicelulosa, las cuales son menos digeribles que los contenidos celulares ya que se van convirtiendo en lignina a medida que transcurre la edad de la planta.

El incremento progresivo de la pared celular en los vegetales hace que la digestibilidad del tejido de la hoja, de un nivel del 80 a 90 % en hojas jóvenes baje a niveles del 70 % en hojas maduras. Este descenso continúa a medida que las hojas empiezan a perder contenido celular, hasta llegar a un 40 - 50 % en hojas muertas.

Cambios similares tienen lugar en las vainas de los retoños vegetativos. El tallo que se expande al florecer es inicialmente tan digerible como el tejido de la hoja, aunque rápidamente se lignifica, por lo que su digestibilidad cae a valores inferiores de los tejidos de la hoja y de la vaina. Así mismo, con la madurez de los pastos aumenta el porcentaje de tallo en relación con la hoja.

El rendimiento de los animales que pastan es con frecuencia superior en primavera que en otoño, aún sobre pastizales que son visiblemente similares en composición botánica y digestibilidad. Esto se puede deber en parte a una ingesta inferior de herbáceas en otoño, que se relaciona con un contenido inferior de materia seca, por un alto contenido de nitrógeno fácilmente disponible y un bajo porcentaje de hidratos de carbonos solubles.

3.5.7.- Cadenas forrajeras

En nuestro país, el sistema de alimentación de las invernadas es pastoril, usándose la suplementación en momentos excepcionales o en forma estratégica sobre pasturas o verdeos anuales.

El pasto es el alimento más barato que pueden consumir los rumiantes. Ofrecerlo en cantidad suficiente durante todo el año, responde a una correcta planificación forrajera.

En las zonas agrícola-ganaderas, la cadena forrajera es la resultante de una rotación donde las pasturas perennes de gramíneas cubren una alta proporción de la superficie total.

La superficie destinada a verdeos anuales no deberá competir con la superficie destinada a agricultura de cosecha cuando ésta sea más rentable. Sin embargo, la superficie de verdeos debe planificarse teniendo en cuenta los demás cultivos, con el fin que la cadena forrajera no se interrumpa en ninguna estación del año.

3.5.7.1.- Pasturas perennes

Las pasturas perennes son la base de las cadenas forrajeras de las invernadas pastoriles por las siguientes razones:

- Dan una alta producción de pasto y se puede programar su aprovechamiento porque su condición de perennes les permite rebrotar inmediatamente cuando las condiciones de temperatura y humedad le son adecuadas.
- Tienen un bajo costo porque los gastos de implantación se amortizan en tres o más años.
- Aportan fertilidad y estructura al suelo.
- Producen buena cantidad y calidad de forraje.
- Buena adaptación a pastoreos intensivos.

Las pasturas perennes están constituidas por gramíneas. Las gramíneas más utilizadas son los diferentes cultivares de las Brachiarias como *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*, *B. humidicola*, y los diferentes cultivares de *Panicum maximum* como *Tobiatá*, *Tanzania*, *Centenario* y *Mombaza*, que producen buena cantidad y calidad de forrajes sobre todo los *Panicum*, mucho más exigentes en calidad de suelo.

El uso de leguminosas perennes en el área integrada de Santa Cruz, es muy limitado y circunscrito a algunas explotaciones dedicadas a la producción de leche, donde se cultiva generalmente el *Glycine* y algunas otras utilizadas como bancos de proteína para pastoreo directo, o también se utilizan en asociaciones con gramíneas.

Las precipitaciones en la región son determinantes de la disponibilidad de forraje. La curva anual de producción de las pasturas cultivadas perennes presenta dos picos de mayor oferta de pasto en primavera y verano y dos depresiones, en otoño e invierno, siendo la segunda mucho más importante.

Tabla 15.- Composición química de gramíneas perennes

Alimento	Composición Química				
	MS %	PB %	EE %	FB %	ELN %
<i>Andropogon gayanus</i>	88,5	6,1	1,7	35,1	49,2
<i>Brachiaria brizantha</i>	91,4	8,6	1,9	31,3	47,6
<i>Brachiaria mutica</i>	81,2	12,4	2,0	30,3	44,6
<i>Cenchrus ciliaris</i>	87,0	7,4	1,7	35,2	44,0
<i>Cynodon dactylon</i>	91,3	11,1	1,4	18,4	56,6
<i>Digitaria decumbens</i>	82,0	7,5	2,3	33,1	47,3
<i>Hyparrhenia rufa</i>	86,3	6,5	2,3	35,0	38,3
<i>Panicum maximum</i>	83,4	6,8	1,8	36,3	43,8
<i>Panicum maximum</i>	86,9	7,7	1,6	39,0	40,8
<i>Panicum maximum</i>	90,8	8,3	2,0	35,7	41,0
<i>Pennissetum purpureum</i>	82,0	15,1	2,4	34,9	35,5
<i>Sorghum vulgare</i>	94,0	4,2	0,8	32,1	55,0
<i>Zea maiz</i>	82,0	7,0	1,4	27,0	57,7

(Legel, 1981)

La calidad del suelo, dentro de una misma zona, da diferencias muy marcadas de la cantidad de forraje producido, dependiendo además de las especies forrajeras utilizadas, de la distribución y cantidad de precipitaciones.

Las variaciones de la producción de pasto en las diferentes estaciones del año, hacen necesario un correcto cálculo de la carga animal a utilizar y como variarla a lo largo del año para mantener estables adecuadas ganancias diarias de peso por animal.

Un manejo racional del forraje disponible nivelará los picos de alta y baja producción de las pasturas, haciendo que estos baches no se transformen en factores limitantes en el mantenimiento de las cargas animales por hectárea.

La producción de heno con el excedente de forraje de primavera y verano y utilizado en el invierno "ad libitum" en los animales nos permitirá mantener la carga animal por hectárea como así también la ganancia de peso.

Cuando las ganancias de peso son bajas, habiendo cantidad suficiente de forraje, deberá pensarse en un desbalance de los diferentes nutrientes de la pastura, que habrá que conocer y corregir para mantener adecuados niveles de producción.

3.5.7.2.- Verdeos anuales

Son aquellas hierbas cuyo ciclo vegetativo dura un año. Estas especies forrajeras se caracterizan por tener diferentes épocas de producción de pasto lo que permite seleccionar su implantación para utilizarlas en el momento de mayor demanda de alimento o de caída de producción de las pasturas perennes. Se caracterizan por proporcionar pasto de alta calidad pudiendo ser de producción invernal o estival.

Los verdeos como son cultivos anuales, tienen un riesgo de producción mayor que las pasturas perennes porque, tanto la implantación como su posterior utilización, están más condicionadas a situaciones climáticas que muchas veces pueden ser adversas.

3.5.7.3.- Verdeos de invierno

Se consideran una alternativa importante, en los sistemas pastoriles, ya que producen forraje en el momento de menor producción de las pasturas permitiendo elevar el nivel de disponibilidad de forraje en invierno. El uso de los verdeos invernales anuales permite mantener las cargas y ganancias de peso en las invernadas a campo, además de darles una mayor estabilidad.

Tabla 16.- Producciones obtenidas en distintas cadenas forrajeras

SISTEMA	INDIVIDUAL (kg/animal/año)	PRODUCCION (Kg/ha/año)
Pastura perenne + verdeo	178	530
Pastura perenne solamente	170	492
Pastura perenne + verdeo + sorgo	173	575

Josifovich y Maddaloni, (1980) citado por Moralejo, (2000).

Las especies más utilizadas en la zona son maíz y sorgos forrajeros, que producen una abundante cantidad de materia verde. Su uso en invernadas aún es mínimo, destinándose más para granjas productoras de leche, si bien son una alternativa que se está comenzando a utilizar. Generalmente se ofertan como forraje cortado y picado, aunque también se usan para pastoreo directo.

Para mejorar la eficiencia de cosecha y disminuir pérdidas de forraje por pisoteo convendrá que estos verdeos se pastoreen por sectores o en franjas, utilizándose una alta carga animal para lograr una mayor producción de carne por hectárea.

La incorporación de verdeos anuales en los sistemas pastoriles cumplen eficazmente el rol de equilibrar, aunque sea en parte, el déficit de producción de forraje de las pasturas perennes en los meses de invierno y verano. Es, por tanto, importante conocer en qué medida varía la producción animal, tanto individual como por unidad de superficie cuando se compara la obtenida sobre pasturas perennes y/o pasturas perennes más verdeos anuales.

Definir la época de siembra es muy importante para determinar el momento de mayor producción de pasto, debiendo coincidir con el momento de menor producción de las pasturas de los meses junio, julio y agosto y septiembre.

3.5.8.- Planificación forrajera

La planificación forrajera es el conjunto de planes forrajeros para el corto, mediano y largo plazo y consiste en la previsión, en el tiempo, del balance entre la oferta alimenticia y la demanda ganadera (Galli, 1996).

La oferta es expresada a través de la disponibilidad de recursos forrajeros y la demanda mediante los requerimientos nutritivos del rodeo para mantenimiento y producción (Milligan y col., 1987; Lucas y Thompson, 1990).

En el largo plazo se puede considerar la estructura forrajera, en el mediano plazo el cálculo de receptividad y la presupuestación forrajera y en el corto plazo la planificación del pastoreo y el balance nutricional.

Estos planes difieren en la escala de resolución, en el plazo de aplicación y en las decisiones específicas que posibilitan su análisis. En el largo plazo es posible modificar la estructura forrajera del establecimiento, definiendo el esquema de rotaciones, la composición de la pastura, el sistema de reservas y el apotreramiento.

Tabla 17.- Escala de resolución, plazo de aplicación y decisiones de los planes forrajeros.

Planificación Forrajera	Escala de Resolución	Plazo de Aplicación	Decisiones
Estructura Forrajera	Un ciclo de varios años	Varios ciclos	Tipo de explotación Rotación agrícola – ganadera Tipo y composición de pasturas Tipo de reservas Apotreramiento
Receptividad	Un año	Varios años	Carga animal Presión de pastoreo
Presupuestación Forrajera	De 1 a 6 meses	Un año	Ajustar carga animal Tipo de internada Prever reservas y suplementación Cadena forrajera
Planificación Del Pastoreo	De 1 a 4 semanas	De 1 a 3 meses	Método de pastoreo Asignación de superficie
Balance Nutricional	Un día	De 1 a 30 días	Ajuste de la alimentación Suplementación

Galli, (1997), citado por Moralejo (2000).

En el corto plazo no se plantean modificaciones sustanciales a la oferta forrajera y se tiende a solucionar problemas coyunturales y ajustar el balance nutricional en la alimentación diaria (formulación de raciones). Se requiere de información muy detallada.

La planificación a largo y mediano plazo se basa principalmente en estimaciones, mientras en el corto plazo se trabaja con información real.

En el mediano plazo se puede determinar la carga, tipo de invernada, definir la cadena forrajera y la necesidad de reserva y suplementación. Es fundamental definir el problema, así como evaluar la calidad de la información con que se cuenta, para decidir adecuadamente y manejar eficientemente los sistemas de producción.

Tabla 18.- Necesidades y tipo de información en los planes forrajeros.

Planificación Forrajera	Información necesaria		Tipo de información
	Oferta forrajera	Demanda ganadera	
Estructura Forrajera	Características de suelos Adaptación especies	Caracterización del sistema de producción	Estimada
Receptividad	Producción y calidad Promedio anual de las pasturas Nivel de suplementación	Composición del rodeo Número y requerimiento Medio por categoría.	Estimada
Presupuestación forrajeras	Distribución, producción y calidad de los recursos Tasa de crecimiento de las pasturas	Dinámica del rodeo Variación de los requerimientos.	Estimada
Planificación del pastoreo	Biomasa aérea Eficiencia de aprovechamiento	Carga animal Requerimiento de materia seca	Real
Balance nutricional	Biomasa aérea y estructura de la vegetación Concentración de nutrientes	Requerimientos de Nutrientes Capacidad de consumo	Real

Galli, (1997).

3.5.9.- Oferta forrajera

La predicción de la producción de las pasturas es importante para la planificación de la alimentación del rodeo. La necesidad de la presupuestación forrajera depende de la intensidad del sistema de producción y del nivel de producción (Lucas y Thompson, 1990).

En los sistemas pastoriles, es necesario conocer la cantidad de forraje disponible, ya que no solo afecta el consumo de los animales, sino que permite

conocer la proporción de pasto consumido, la tasa de acumulación de forraje y como puede ser afectada la productividad de la pastura por el manejo.

Existen diferentes métodos para la medición de la fitomasa disponible, que se define como la cantidad de forraje por unidad de área de suelo a nivel del mismo o por encima de un nivel de referencia, el que debe ser explicitado (Hodgson, 1979).

Estos métodos pueden ser directos o indirectos. Los directos consisten en cortar muestras en el área a estudiar, se pesan y se toman unos 200 gramos de material fresco que se seca hasta peso constante con el fin de calcular la cantidad de materia seca. En estos casos las muestras se consideran representativas de la pastura de todo el lote. Este método puede estar sujeto a errores de muestreo ya que solamente se trabaja con pequeñas superficies. El número de muestras a tomar depende de la variabilidad de la vegetación y del grado de precisión exigido, lo cual debe ser balanceado con el costo. Al respecto, se considera que para estimar la fitomasa aérea es razonable trabajar con un error del 10 % de la media (Milner y Hughes, 1970).

Los métodos indirectos son generalmente más rápidos, lo que permite realizar un número mayor de muestras en menor tiempo. Pueden ser por estimación visual (altura, densidad, composición), de amplia utilización. Se puede hacer mediante una simple caminata casual por el potrero para tener una impresión general de la pastura. En este método, el observador debe ser capaz de relacionar lo que esta viendo con estándares de fitomasa a los que cuales está familiarizado, de manera que la calibración es un paso importante y debe hacerse con cortes al nivel del suelo.

Un segundo método indirecto es el que considera la altura y densidad de la pastura. La altura se puede medir con reglas o bastones graduados, con un disco de muy bajo peso que se desliza sobre la barra graduada y se apoya sobre las hojas. Las relaciones obtenidas entre fitomasa y altura han sido más exactas antes del pastoreo que después del mismo (Spada y Cangiano, 1991; Frame, 1993).

Como método indirecto también se tiene el de la capacitancia electrónica, que consiste en una sonda (el capacitómetro) que mide los cambios en la capacitancia resultante de reemplazar aire por pastura. Con el desarrollo alcanzado en estos instrumentos en Nueva Zelandia y Australia, se puede decir que el capacitómetro es el método no destructivo más sofisticado y versátil (Spada y Cangiano, 1.991), pero su uso debe ser calibrado en condiciones locales ya que es afectado por el contenido de humedad del forraje, estación de crecimiento y relación entre material vivo y muerto de la pastura.

Las técnicas de recolección de muestras varían de acuerdo al lote. Si el potrero es uniforme en su topografía, cobertura, fertilidad, etc., se puede hacer un muestreo al azar y sistemático (en zigzag), para lo cual los métodos indirectos tienen amplias ventajas sobre los directos. Si el lote es heterogéneo y tiene áreas que difieren entre sí, pero que son relativamente uniformes, se

recomienda hacer un muestreo estratificado, con el objeto de reducir la variación.

Pontes de Melo y col. (2000) en la Universidad Estadual de Maringá –Brasil, evaluaron la disponibilidad y la composición química de tres forrajeras con diferentes hábitos de crecimiento, pertenecientes a la familia Poaceae: Tanzania (*Panicum maximum* Jacq), “Coast-Cross” (*Cynodon dactylon* Pers) y Pensacola (*Paspalum notatum* Fluegge). La mayor y menor producción mensual de materia seca (MS) de Tanzania, “Coast-cross” y Pensacola fueron: 3.095 – 1.391 kg/ha; 2.715 – 1.078 kg/ha y 1.099 - 136 kg/ha, respectivamente. La producción total de MS/ha/año fue de 23.714 kg para a Tanzania, 22.443 kg “Coast-cross” y 7.150 kg para Pensacola. Los valores de proteína bruta (PB), fibra ácido-detergente (FDA), fibra neutro-detergente (FDN) y nutrientes digestivos totales (NDT) no diferían entre las forrajeras.

El NRC (1987) contiene una revisión de datos sumariados por Rayburn (1986) de la cual se puede concluir que, bajo pastoreo, el consumo máximo ocurre cuando la disponibilidad de forraje es de aproximadamente 2.250 kg de materia seca (MS)/ha, o la oferta de forraje es del orden de 40 g de materia orgánica (MO)/kg PV^{0,75}. Se puede observar entonces que el consumo disminuye rápidamente hasta el 60% del máximo cuando la oferta de forraje fue de 20 g de materia orgánica/kg PV^{0,75}.

Entretanto, numerosos trabajos, principalmente con forrajeras tropicales, demuestran que donde hay gran acumulación de material muerto, la producción animal no está correlacionada con el total de forraje disponible. Sí lo está con la disponibilidad de materia verde seca (MVS). Corroborando esa relación asintótica, pueden ser mencionados los resultados obtenidos por Euclides y col. (1993) en pasturas de *Panicum maximum* cvs. Coloniao, Tobiata y Tanzania, por Euclides y col. (1993) en *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria brizantha* y por Doble y col. (1971) en cinco especies de forrajeras tropicales.

Esos resultados sugieren, claramente, que cuanto mejor es la calidad de la forrajera, mayores ganancias de peso se obtendrán. Entonces, el punto crítico para conseguir buenos crecimientos por animal se constituye en la determinación de la oferta de forraje que no limite el consumo del animal. Al respecto, Gibb y Treacher (1976) sugieren que la disponibilidad de forraje debe estar entre dos y tres veces de lo que el animal consume, y que en disponibilidades inferiores a esas el consumo decrece acentuadamente. Paladines y Lascano (1983) sugerían una oferta de MVS igual a 6 % del peso vivo. Adjei y col. (1980) sugerían ofertas de 6 a 8 kg de MS/100 kg de PV.

Por otro lado, Maraschin (2000) criticó de forma vehemente esas recomendaciones, sugiriendo que esos experimentos fueron realizados con baja oferta de forrajes con la consecuente limitación del consumo por parte del animal contribuyendo así para dar una falsa imagen de la baja calidad de las especies forrajeras tropicales. Según ese autor, basado en el hecho de que el animal selecciona preferencialmente la lámina foliar, la oferta forrajera no se debe fundamentar en MVS, sino en materia seca de lámina foliar (MSLF). Dentro de ese enfoque, Maraschin y su equipo trabajando con oferta de forraje

no limitante, en especies de invierno en Río Grande do Sul, observaron ganancias de peso consistentes superiores a 1.000 gr/animal/día.

Ribeiro Filho y col. (1997) verificaron, en pasturas de pasto elefante anual, que con una oferta de MSLF de hasta 13% del PV hubo un aumento lineal de ingestión de forraje, generando ganancias de peso de 1.000 g/novillo/día. Además de eso, ese tipo de manejo beneficia también a las plantas, como lo han evidenciado Almeida y col. (1997), quienes observaron que los diámetros de los tallos, cobertura del suelo y el desarrollo radicular del pasto elefante fueron influenciados positivamente por las mayores ofertas de MSLF.

Estos autores concluyen que en cualquier sistema de producción de carne, el pasto es el alimento más barato para el animal y con un buen manejo del mismo, debería ser la primera preocupación del ganadero. Complementando al buen manejo del pasto con el objetivo de alcanzar una meta de animales más precoces, estaría la suplementación, la cual debería ser utilizada en función de cuatro puntos básicos: cantidad y calidad del pasto; costo del suplemento; costo de la ganancia de peso adicional; y precio del buey (novillo), gordo.

3.5.10.- Manejo de pasturas

El manejo de pasturas se puede definir como el conjunto de prácticas que aplicadas al sistema suelo-planta-animal tienden a regular al crecimiento vegetal y el acceso de los animales a la pradera, con el fin de obtener máxima producción y productividad animal por unidad de superficie, una alta eficiencia en la utilización del pasto crecido y el mantenimiento de un alto nivel productivo de las praderas. El primer pastoreo debe empezarse muy levemente a los 3 o 4 meses de implantado, con ganado mayor. Esto para prevenir cualquier sintomatología que podría presentarse con animales de menor edad (Campos, 1986).

Si la población de plantas no es la adecuada, se debe dejar semillar el pasto para permitir la aparición de nuevas plántulas. Pasada la etapa de floración, se debe desbrozar a una altura ideal para permitir la brotación y posterior aprovechamiento del pasto con los animales (Campos, 1986).

3.5.10.1.- Métodos de Pastoreo

Este término se refiere al método de utilización de las praderas por el animal en pastoreo. Comprende una serie de elementos tales como el número de subdivisiones o potreros, la duración del ciclo de pastoreo, la duración de los períodos de descanso y ocupación de las praderas, la composición de los hatos (Campos, 1986).

Mc Meekan (1960) opinaba que los distintos métodos de pastoreo, en diferentes países, son un asunto muy polémico, con opiniones a veces muy encontradas al comparar los méritos del pastoreo continuo con las diferentes opciones de pastoreos rotativos.

Esta discusión todavía persiste, dadas las diferentes regiones geográficas, especies forrajeras y tipos de invernadas; también a factores culturales que hacen que el productor se sienta más cómodo trabajando con uno u otro método de pastoreo.

Hasta la década del 80, los estudios realizados sobre métodos de pastoreo especialmente en Estados Unidos se orientaron fundamentalmente a la preservación de las pasturas naturales, tratando de evitar el deterioro que se observa con el pastoreo continuo.

La eficiencia de producción de los animales mediante el ofrecimiento de una mejor dieta no fue el principal objetivo de estudio en los sistemas de pastoreo, por lo cual la producción animal obtenida entre las distintas alternativas de utilización de las pasturas no redundó en una mayor producción.

Investigaciones realizadas en Inglaterra y Nueva Zelanda han demostrado que las pasturas son sistemas muy interrelacionados y con mecanismos homeostáticos, que conducen a que el manejo de la defoliación en algunas especies, como se vio anteriormente, tenga poca influencia sobre la producción neta de la pastura (Hodgson y col., 1981).

Además, la diferencia entre frecuencia de defoliación en pastoreo continuo e intermitente es, con cierto tipo de pasturas, menos importante de lo que se suponía. Tanto el pastoreo continuo como el intermitente son, en realidad, sistemas de defoliación intermitentes, donde la diferencia fundamental es que mientras en los sistemas rotativos el intervalo de defoliación está determinado por el productor y en el sistema continuo está determinado por el animal. Hodgson y Wade (1978) concluyeron que el efecto de la frecuencia de defoliación deprime la acumulación de forraje sólo cuando la misma es inferior a 14 días, pero esta alta frecuencia de defoliación es poco probable que ocurra con niveles de carga normales.

Parsons y col. (1983) mostraron el efecto de la intensidad de defoliación sobre el área foliar y la capacidad fotosintética de las hojas de raigrás perenne, bajo pastoreo continuo o intermitente. A pesar de la plasticidad de esta especie, la fotosíntesis fue mayor en los pastoreos intermitentes.

Los procesos de crecimiento y defoliación son parcialmente antagónicos y puede resultar que la producción neta de forraje sea relativamente poco sensible a los cambios en la defoliación y, por lo tanto, que la producción y utilización del forraje con métodos diferentes de pastoreo sea similar.

Las variaciones estacionales en la producción de forraje a través del año condicionan la respuesta de los novillos en pastoreo. En el pastoreo continuo existe un indicador del consumo de novillos y, en consecuencia, de sus ganancias de peso, que es la fitomasa aérea. Gómez y col. (1972) muestran como a medida que se incrementa la fitomasa, aumenta la ganancia de peso vivo hasta un punto a partir del cual, nuevos aumentos de la misma no indican mayor ganancia de peso. El punto a partir del cual no se registran mayores

aumentos se ubica, alrededor de 1800 kilos de materia seca por hectárea, dato este que puede variar entre pasturas, época del año y tipo de animal.

En pastoreos rotativos, existe otro parámetro que está estrechamente relacionado con el consumo y la ganancia de peso, que es la oferta forrajera. En estos sistemas, la fitomasa residual, es decir la cantidad de remanente de pastura luego de un pastoreo, se constituye en un buen indicador de la respuesta animal.

La mayoría de los ganaderos desconocen o ignoran la gran importancia de estas prácticas, redundando en sucesivos fracasos en sus empresas agropecuarias. Por un mal manejo, el rendimiento y duración del pasto se deprime. El manejo de una pradera ejerce gran influencia sobre el rendimiento y duración, al punto de, si está mal orientado, promover total degradación de las mismas, reduciendo su productividad a niveles insignificantes (Campos, 1986).

El pastoreo produce disminución del valor nutritivo de los pastos; al incrementarse la madurez de las herbáceas, disminuye el contenido de proteínas crudas, aumenta el de fibras crudas y se reduce el valor nutritivo y la digestibilidad de los forrajes, hasta que estos lleguen a no ser mejores que una ración de mantenimiento. El subpastoreo es esencial para la persistencia de las especies de pastos altas, formadores de macollos, mientras que los pastos estoloníferos pueden resistir el pastoreo intenso (Mc Ilroy, 1987).

Mc Ilroy (1987) ha hecho hincapié repetidamente en el hecho de que no pueden lograrse los beneficios plenos del pastoreo rotacional (controlado). A menos que el sistema vaya asociado con un elevado índice de carga animal, para explotar completamente la eficiencia del método. Se ha demostrado que el aumento de carga animal, bajo pastoreo continuo, no era acompañado por un aumento tan grande del rendimiento por ha. como sucede en el pastoreo rotacional (controlado). Bajo ambos sistemas de pastoreo, el aumento de carga animal conduce a una producción reducida por animal, pero incrementa la producción por ha.

a) Pastoreo continuo

Se caracteriza por la existencia de apenas una pastura o pradera, que es utilizada en forma continua durante todo el año, o al menos un periodo prolongado (3 – 4 meses). Los animales no salen de la pradera. Posee muchas desventajas como que posibilita un pastoreo selectivo e irregular, mal aprovechamiento de la pastura y favorece la aparición de malezas (U.A.G.R.M., 1991).

b) Pastoreo alterno

Consiste en la utilización de apenas dos potreros, en cuanto uno está ocupado el otro está descansando. Normalmente se utiliza en explotaciones de explotación extensiva o en fincas con escasa infraestructura (U.A.G.R.M., 1991).

c) Pastoreo diferido

Como su nombre indica, se dejan algunos potreros sin pastorear por algún tiempo a fin de permitir el semillamiento de algunos componentes de la pradera para garantizar la renovación natural del pasto. En cuanto una pradera está redada, las demás son utilizadas a través de un pastoreo rotativo, y de acuerdo a la disponibilidad del pasto. Se requieren 3 o más parcelas (U.A.G.R.M, 1991).

En sistemas de producción a pasturas en zonas tropicales, numerosos autores sugieren esta práctica como una de las alternativas más viables para asegurar una aceptable oferta forrajera durante el período de sequía, por su bajo costo y por las altas ofertas de forraje en el período de lluvias, que daría lugar a diferir algunos potreros para su utilización en los períodos críticos. Además, esta práctica contribuiría a prolongar el período de rebrote en las pasturas durante ese período crítico, cuando se usan sistemas de pastoreo rotativo.

d) Pastoreo rotativo

Existen diferentes tipos de pastoreo rotativo, dados los distintos tiempos de utilización y descanso de las parcelas. Los tiempos de pastoreo pueden ir de unas pocas horas hasta 5 a 7 días con períodos de descanso que dependerán de las especies forrajeras, época del año, niveles de precipitación, calidad de suelo, factores que afectan el desarrollo de los forrajes. La suma de ambos períodos determina la duración del ciclo de pastoreo, que es el tiempo que transcurre entre las fechas de comienzo de pastoreos sucesivos.

La utilización del pasto es más intensiva, el número de potreros es mayor y el ganado pasa por cada uno sucesivamente hasta retornar al primero. El número de animales por unidad de superficie es superior al tiempo de ocupación (4 a 6 días), para posibilitar un descanso en torno de 35 días en periodo lluvioso (U.A.G.R.M, 1991).

Savory (1978) y Volesky (1994) señalan que la producción animal obtenida en pastoreo rotativo es superior a la lograda con pastoreo continuo, dado que se asume que con la defoliación bajo control, el rebrote y la producción de forraje se incrementan y se optimiza la cosecha del pasto.

Estas afirmaciones pueden considerarse como tales cuando se trabaja con pasturas constituidas en base de alfalfa, trébol rojo, cebadilla criolla, etc., que no soportan, por sus características morfogénicas, defoliaciones muy frecuentes y severas. Pero con otras pasturas, basadas en especies tales como raigrás perenne, algunos cultivares de trébol blanco y, en general, con especies estoloníferas o rizomatosas bien adaptadas al pastoreo, esa hipótesis ha sido difícil de comprobar (Bircham y Hodgson, 1983; Cosgrove, 1992).

Josifovich y col. (1990) presenta la producción obtenida en una pastura que ha sido subdividida para su utilización en 10 parcelas y otra que se ha utilizado con pastoreo continuo.

Tabla 19.- Producción de carne en pastoreo continuo o rotativo en la zona de Pergamino-Argentina

VARIABLES	CONTINUO	ROTATIVO
Carga (Cabeza/Hectárea/año)	1,3	2,2
Subdivisión (Parcelas).	1	10
Duración del período 22/5 al 10/4 (Días)	320	320
Ganancia total Animal/ciclo (kg).	153	146
Ganancia diaria (kg/día).	0,481	0,456
Producción total (kg/ha).	200	321

Josifovich y col., (1990), citado por Moralejo, (2000).

e) Pastoreo rotativo-racional

Se caracteriza por una intensa rotación de las parcelas. El ganado debe estar separado por categorías y que ocupan sucesivamente cada potrero de acuerdo al interés de la explotación (U.A.G.R.M, 1991).

f) Pastoreo en fajas

Se caracteriza por el consumo diario de apenas una faja de pasto, limitado por una cerca móvil. Esta cerca es movida diariamente de acuerdo al requerimiento de consumo animal (U.A.G.R.M, 1991).

3.5.11.- Comportamiento de los bovinos en pastoreo

El comportamiento de los distintos tipos de animales en pastoreo es un tema sumamente interesante. En primer término, debe considerarse un factor puramente mecánico, se plantea el problema de la selectividad con respecto a las especies y a la proporción de tallos y hojas consumidas, variando considerablemente de un animal a otro.

En los trópicos, gran parte del pastoreo se realiza por la noche. Las mejores pasturas son para el pastoreo nocturno, que es cuando los animales consumen mayor cantidad de forraje, debido a las temperaturas más bajas (Payne y col., 1974).

Se ha sugerido que la fatiga de pastoreo, es una de las causas para el progresivo descenso en consumo, a medida que la masa de forraje se va agotando. Los animales pueden usar sus sentidos (vista, gusto, olfato y tacto) para estimar el esfuerzo involucrado en la cosecha del forraje, y si el esfuerzo es demasiado alto, el consumo puede situarse por debajo de la demanda de nutrientes. El consumo en pastoreo es el producto de: el tiempo de pastoreo

(minutos/día), la tasa de bocados durante el pastoreo (bocados/minuto) y la cantidad de forraje ingerida por bocado (gr/bocado) (Poppi y col., 1987).

Para alcanzar un alto consumo de forraje por animal, se debe proveer una alta masa de forraje y retirar a los animales antes que la masa de forraje residual alcance a un nivel bajo. La importancia del conocimiento de la relación entre consumo de forraje y disponibilidad de forraje reside en su utilidad práctica en el racionamiento de los animales y manejo de los pastizales. Esto se puede alcanzar en el corto plazo a través de subdivisiones y uso de cerca eléctrica. La duración de la rotación y la proporción de la superficie de la finca pastoreada diariamente, se emplean también como un modo práctico para asignar praderas (Poppi y col., 1987).

Según Skerman y Riveros (1992), las restricciones en el pastoreo nocturno en novillos cebuinos provocaron una pérdida de 30% de la tasa de aumento de peso vivo. Esto demuestra que los animales que tienen un período de pastoreo más largo pueden seleccionar una dieta superior en cantidad y calidad, aumentando por consiguiente su digestibilidad.

La determinación del consumo de pasto por parte del ganado bovino, que se alimenta en condiciones naturales y en libertad, es ciertamente complejo; ya que queda determinado por factores relacionados con el animal, la pastura, el manejo y el ambiente.

Con respecto al animal se puede citar la edad, el peso, el nivel de producción y la condición corporal; con respecto a la pastura, la digestibilidad, la composición química, las especies, la cantidad de forraje y el grado de madurez; con respecto al manejo, la cantidad de forraje ofrecida por animal y por día, la suplementación y el sistema de pastoreo, y con respecto al ambiente, la temperatura, la humedad, el fotoperíodo, la velocidad del viento, etc.

La estructura y la composición botánica del pasto pueden ejercer un efecto directo sobre la ingesta de los animales, independientemente de la influencia de los componentes químicos y del contenido de nutrientes del pasto en sí. La cantidad de pasto consumido diariamente resulta del producto del tiempo de pastoreo, de la cantidad de bocados y del peso de hierba ingerido por bocado.

El consumo de hierbas en consecuencia puede resultar influenciado por variaciones en cada uno de estos parámetros. La ingesta por bocado es muy sensible a las variaciones de las condiciones del pastizal, en especial a las diferencias en la altura del pasto.

Los animales tienden a concentrar su actividad de pastar dentro de las capas del pastizal que contienen principalmente hojas, y la mayor profundidad al pastar, dado por un incremento de la altura del pastizal, da un aumento del volumen y el peso del pasto ingerido por mordida. La ingesta por bocado en pastizales extremadamente cortos, el porcentaje de mordida y el tiempo de pastoreo pueden declinar de manera conjunta (Hodgson, 1994).

La ingesta de herbáceas está inducida por una serie de características propias de los animales y del pastizal, y se refleja en tres factores principales:

- El instinto de alimentación que refleja la demanda real de nutrientes por parte del animal, que va a depender del tamaño y grado de madurez del mismo como así también de su capacidad genética para la producción.
- La sensación de saciedad física que está en función del grado de distensión del tracto digestivo, causado por el volumen de ingesta. La cantidad consumida está en función de la estructura del pasto, de su digestibilidad, de la tasa de digestión y del paso de residuos no digeridos.
- Limitaciones en el comportamiento que limitan la tasa potencial del consumo de las herbáceas, y que se pueden relacionar tanto con el pastizal como con las características de los animales y su impacto en la ingesta por bocado.

Se admite que el principal factor limitante en la ingestión de forrajes es la capacidad del rumen y del tracto digestivo. A medida que disminuye la digestibilidad del pasto consumido, los microorganismos del rumen lo digieren con mayor lentitud, permaneciendo mayor tiempo en el tracto digestivo. La velocidad de digestión en el rumen y su paso al intestino condicionará la cantidad que un animal puede consumir diariamente (Balch y Campling, 1962).

El consumo de materia seca de pasto también se verá afectado por el contenido de agua del forraje fresco. Ulyatt y Waghorn (1993) argumentaron que el agua contenida en los pastos es predominantemente intracelular y esto aumenta el volumen de la dieta, de manera que, para un mismo consumo de materia seca, por el rumen debe pasar un volumen mucho mayor de forraje fresco, en comparación con un forraje peleteado o molido. El valor a partir del cual se puede esperar este efecto se sitúa alrededor del 18 a 22 % de materia seca (Verité y Journet, 1970; John y Ulyatt, 1987).

Osoro y Cebrian (1986) demostraron que en primavera con pastos de digestibilidad superiores al 70% existe una clara correlación entre el contenido de materia seca y la ingestión de hierba con valores máximos para 64,5% de humedad.

Baumgardt (1970) sugieren que para niveles de digestibilidad superiores al 67 %, la ingestión se controla por los factores metabólicos, más que por el vaciado y llenado del rumen, de modo que el animal trata de mantener constante la ingestión de energía digestible, como ocurre en los animales monogástricos.

También existen otros factores que afectan a la ingesta como es la capacidad de selección de pasto por los animales dentro y entre especies forrajeras de una pastura, la facilidad que presente el pasto para ser recolectado, que dependerá de la densidad y altura de la hierba, de la aceptabilidad del mismo determinada por el sabor, olor y estímulos táctiles (Freer, 1981).

Sin embargo, el pastoreo selectivo vendrá determinado más por la tasa de digestión que por la palatabilidad, de modo que los animales preferirán material

joven, fresco, vivo, hoja y leguminosas que material muerto, viejo, tallos y gramíneas.

La disponibilidad de pasto parece ser el factor más importante para determinar la ingesta. A medida que la disponibilidad de pasto disminuye, sea porque el pasto está corto o muy abierto, aumenta el número de bocados y disminuye el tamaño de bocado. Al haber un límite para el tiempo empleado en pastar y para el número de bocados por minuto, se llega a un punto que disminuye la ingestión (Ousbourn, 1980).

Laca y col. (1992) demostraron, en novillos, que el peso del bocado fue afectado por la altura y por la densidad de la pastura. La relación entre el peso del bocado y la cantidad de forraje por unidad de área, depende si la oferta de forraje varía por cambios en la altura o en la densidad de la pastura, o por una combinación de ambas. Frente a una misma fitomasa, los novillos obtuvieron bocados más pesados en pasturas altas y ralas que en cortas y densas.

Lo expuesto demuestra que los factores más importantes para definir la ingestión de pasto por parte de los animales va a depender fundamentalmente de la cantidad de hierba existente por unidad de superficie, de la cantidad de pasto rechazado con respecto al ofertado y de la digestibilidad del mismo.

Hodgson (1994), para evaluar el consumo, utiliza el corte de muestras de la masa herbácea disponible lo más cerca del suelo en forrajes enteros y pastoreados, dejando claro que existe siempre un elemento de juicio subjetivo en el corte y recolección de las muestras y la posibilidad de variación en la eficiencia del muestreo, esto siempre deberá tenerse en mente cuando se efectúen comparaciones provenientes de diversos centros. Las áreas pequeñas que se cortan en esta forma normalmente se recuperarán con bastante rapidez, pero se deberán evitar en muestreos posteriores. Generalmente se podrán requerir de 10 a 12 cuadrados, diseminados al azar, para una estimación razonablemente confiable de la masa herbácea y del consumo de la misma.

3.5.11.1.- Factores que inciden en la selección de la dieta de rumiantes

La dieta seleccionada por un rumiante en pastoreo presenta una digestibilidad diferente a la del total del pasto en oferta. La selección de la dieta afecta la digestibilidad y consumo de forraje, en comparación a la del ofrecido.

La selección de la dieta es un proceso de dos fases: elección de un sitio de pastoreo seguida de la elección del bocado. La elección del sitio, es afectada por la especie vegetal, estado de madurez del forraje verde, contaminación con heces, orina y suelo. Las variaciones en aspecto y microtopografía, abrigo, cercas, sombra y manejo del pastoreo también afectan la selección de un sitio. La selección de bocado es afectada por la preferencia del animal por componentes de las plantas, su abundancia relativa y su digestibilidad (Poppi y col., 1987).

3.5.11.2.- Factores que inciden sobre la digestión de los alimentos

a) Especie animal

Según Church y Púnd (1977), los bovinos digieren mejor los forrajes (alimentos de baja calidad) que los concentrados (alimentos muy digestibles), mientras que los ovinos digieren mejor los concentrados que los forrajes. Según McDonald y col. (1986), las diferencias entre la aptitud digestiva de los bovinos y ovinos son muy pequeñas y sin importancia práctica para la mayor parte de las dietas.

b) Estado sanitario del animal

El estado nutricional y la presencia de enfermedades o parásitos pueden hacer variar la digestibilidad de los alimentos. En bovinos, se ha demostrado la disminución de la eficiencia digestiva durante y luego de sufrir una severa parasitosis, siendo principalmente afectada la digestibilidad de la proteína cruda y el nitrógeno (Ortega, 1987).

c) Edad del animal

Los animales jóvenes presentan mayor digestibilidad que los animales adultos o viejos (McDonald y col., 1986). Maynard y col. (1989) afirman que a pesar de haberse realizado muchos estudios sobre la influencia de la edad en la digestibilidad del alimento, en general no se han mostrado diferencias marcadas debido a este factor.

d) Raza del animal

Comparando bovinos de sangre cebú con otros de origen europeo, alimentados en base a forrajes de regiones tropicales, se ha demostrado que los cebuinos logran un aprovechamiento superior de la materia alimenticia, hasta un 15% más, que los bovinos europeos tropicales (Helman, 1.983).

Howes (citado por Ortega, 1.987) encontró que para raciones "ad libitum" bajas en proteína, el ganado de raza Brahman presentó digestibilidades para todos los nutrientes mayores que el ganado Hereford. Sin embargo, las razas europeas, cuando consumen alimentos de buena calidad, tienen mayor eficiencia para producción que los cebuinos (Ortega, 1987).

e) Tipo de forraje

El tipo de forraje, aún sin considerar su contenido en fibra, influye sobre la actividad de la flora bacteriana, por tanto sobre la digestibilidad del alimento. Se ha demostrado que cuando se reemplaza heno de baja calidad por heno de alfalfa se estimula la actividad microbiana, dado que alimentos ricos en proteínas promueven el desdoblamiento microbiano de la fibra (Maynard y col., 1989; McDonald y col., 1986).

f) Estado de madurez del forraje

Los polisacáridos complejos de plantas maduras son menos digestibles que los de las plantas jóvenes en desarrollo. Esto se debe a que conforme la planta madura aumenta el contenido de pared celular y el contenido intra celular se reduce; por consiguiente, el forraje se vuelve menos digestible. Se considera que la digestibilidad de las gramíneas disminuye aproximadamente en 0,48% por día de vida a partir de cierto estado de crecimiento (McDonald y col., 1986; Rearte, 1992).

La temperatura ambiental está correlacionada negativamente con la digestibilidad del forraje en crecimiento, debido a la aceleración de la madurez de las plantas. Este acto se ve agravado si al aumento de las temperaturas le acompaña la falta de humedad en el suelo (Morrison, 1985).

g) Velocidad del tránsito de los alimentos

La velocidad de paso de los alimentos por el tracto digestivo tiene influencia en su digestibilidad. Cuando es rápido, la degradación y fermentación serán inadecuadas; mientras que cuando es lento habrá una fermentación excesiva (Rearte, 1992).

h) pH ruminal

Según Rearte (1992), el pH óptimo del líquido ruminal para la actividad bacteriana está entre 6,6 y 6,8. Los descensos del pH por debajo de 6,0 provocan una severa pérdida de la actividad celulolítica. Aparte, el descenso del pH ruminal está asociado a cambios en la proporción de ácidos grasos volátiles (AGV), aumentando la proporción de ácido propiónico, en detrimento del ácido acético. Todos estos factores influyen marcadamente en la digestibilidad del alimento ingerido.

i) Consumo y digestibilidad

Según Bateman (1985), en la determinación de la digestibilidad de un forraje se presentan complicaciones adicionales. Casi siempre el animal consume menos forraje cortado que si éste fuera pastado directamente. Esta diferencia se explica por la selección en el consumo. Los animales seleccionan tanto la especie como la porción de la planta que sea al agrado de su paladar. Es lógico suponer que el animal reducirá su consumo de alimento si se le obliga a comer la parte menos atractiva de la planta, o una especie menos apetitosa. La reducción de consumo también puede ser causada por cambios en la planta en el intervalo entre el corte y el consumo; por la respiración celular, por calentamiento, etc. El problema principal consiste en seleccionar una muestra representativa del alimento que realmente haya ingerido. Aún no se ha establecido un sistema perfecto. Existen métodos directos e indirectos para medir consumo de alimentos y su digestibilidad.

La digestibilidad mide la desaparición de los nutrientes en su paso a través del tracto digestivo debido a la absorción. Una prueba de digestión implica

cuantificar el alimento consumido y la cantidad que se elimina en las heces (Maynard y col., 1989). Este valor recibe el nombre de digestibilidad aparente.

Desde el punto de vista de la planta, la digestibilidad de una especie forrajera está determinada por su genotipo, estado fisiológico y genealógico. Para Skerman y Riveros (1992), un gramo de materia seca o materia orgánica contiene una media de energía bruta de 4,12 y 4,28 Kcal. respectivamente, aunque esto no quiere decir que un forraje dado a animales distintos sea digerido en el mismo grado.

La eliminación con las heces de sustancias que no proceden directamente del alimento conduce a una subestimación de la cantidad que realmente ha sido absorbida (digestibilidad aparente, ya que una porción de nitrógeno fecal deriva del animal y no es residuo alimentario). Si se reduce el nitrógeno metabólico fecal del nitrógeno fecal, se obtiene la digestibilidad verdadera, que refleja en forma más precisa la absorción del nitrógeno del alimento (McDonald y col., 1986; Maynard y col., 1989).

Según Bateman (1985), en 24 horas una vaca puede eructar entre 1000 y 2000 litros de gas, principalmente dióxido de carbono, con cantidades menores de metano y algo de nitrógeno. A pesar que en la determinación de digestibilidad no se pueden precisar todas las pérdidas con exactitud, la prueba de digestibilidad siempre es muy importante. El factor más valioso en la determinación del valor nutritivo relativo de un alimento es la pérdida relativa de energía en las heces. En vista que la digestibilidad de un alimento consiste en la diferencia entre los nutrientes consumidos y los que aparecen en las heces, ésta se puede calcular midiendo cada clase de nutriente consumido durante un período determinado y recoger toda la materia fecal producida durante el mismo período.

En rumiantes, la determinación precisa de la digestibilidad del alimento suministrado es más complicada debido a la naturaleza del rumen. Cuando el rumiante come, el alimento se introduce al rumen en cantidades relativamente grandes y con un mínimo de masticación. Cuando termina de comer, el animal rumia, regurgitando el alimento en un pequeño bolo alimenticio de unos 100 gramos. Este bolo lo vuelve a masticar y lo devuelve al rumen, regurgitando luego otro bolo. Las contracciones del rumen garantizan que el nuevo bolo sea de material diferente (Bateman, 1985).

Sin embargo, no se puede garantizar que el animal no regurgite y mantenga una porción del mismo alimento otra vez, ya que mientras permanece en el rumen el alimento fermenta y se mezcla constantemente. Durante este tiempo, varias porciones del alimento son impulsadas por el aparato digestivo y siguen el proceso de digestión y absorción. No existe un mecanismo para asegurar que la totalidad del alimento suministrado en un momento dado sea digerido en un tiempo determinado. Es más, las evidencias indican que algunas porciones pueden permanecer en el rumen durante horas o días enteros (Bateman, 1985).

Es necesario que transcurra algún tiempo para permitir al organismo desarrollar una población de las bacterias necesarias para digerir el tipo de alimento que se trate. A pesar de que en la determinación de digestibilidad no se pueden precisar todas las pérdidas con exactitud, la prueba de digestibilidad siempre es muy importante. El factor más valioso en la determinación del valor nutritivo relativo de un alimento es la pérdida relativa de energía en las heces. Una prueba de digestibilidad es más fácil y menos costosa que una determinación completa de equilibrio nutritivo, lo cual no debe realizarse si no se puede planificar, preparar y llevar a cabo con sumo cuidado (Bateman, 1.985).

3.5.12.- Suplementación

Planteada la cadena forrajera y su eficiente utilización por parte de los animales, mediante un adecuado manejo de la carga, la suplementación surge como el nexo para aumentar la eficiencia en el uso y manejo de los recursos.

El suplemento debe ser considerado como un complemento de la dieta, el cual suple los nutrientes deficientes en el forraje disponible en la pastura. En la mayoría de las situaciones, el forraje no contiene todos los nutrientes esenciales, en la proporción adecuada de forma que pueda atender las exigencias de los animales e pastoreo (Reis y Col., 1997).

Es utilizada para subsanar problemas de desbalance de nutrientes, proteína, energía o minerales en la dieta. El tipo, cantidad y calidad de suplemento que se va a utilizar va a depender de los objetivos de producción, del forraje verde base, de la categoría animal y de la época del año.

La utilización de suplementos en los sistemas pastoriles puede tener como objetivos:

- Incrementar la carga animal: aumentando la capacidad de carga en los períodos de escaso crecimiento del forraje permitiendo utilizar eficientemente los picos de producción forrajera subsiguiente.
- Aumentar la ganancia de peso: se mejora la utilización de los forrajes al suplementar para cubrir los requerimientos del animal en forma completa, balanceando las proporciones entre los diferentes nutrientes.
- Prevenir enfermedades nutricionales: se suplementa para cubrir carencias minerales, prevenir meteorismo.

Detmann y col. (1999), con el objetivo de evaluar los efectos de la suplementación sobre los consumos de materia seca (CMS), de forraje (CF) y fibra en detergente neutro (CFDN) y sobre la tasa de pasaje ruminal (TPR) y tiempo de retención total (TRT). Fueron ofertados los suplementos: sal mineral, suplemento a base de maíz y harina de soja (20% PB), a los niveles de 1 y 2 kg/día y suplemento a base de afrecho de trigo y soja (20% PB), a los niveles de 1 y 2 kg/día. El trabajo fue realizado en la Hacienda Experimental de Felixlandia – EPAMIG, entre diciembre de 1.997 y marzo de 1.998. Fueron utilizados cinco novillos F1 Limousine x Nelore, castrados, fistulados en el rumen y esófago, con peso vivo medio inicial de 395,8 kg. La pastura, fue

Brachiaria decumbens, constituida por 5,35 ha, dividida igualmente en cinco piquetes separados por cerca eléctrica. El experimento fue realizado en tres períodos experimentales de 31 días. No se encontraron efectos significativos sobre los CMS, CF, CFDN, TPR y TRT, cuyos valores medios fueron, respectivamente: 1,93% PV; 1,70% PV; 1,28% PV; 0,053/horas y 48,05 horas.

En época de lluvias, Vanzant y col., (1990) estudiaron el efecto de la suplementación con granos de sorgo sobre el consumo y utilización de forraje en el inicio de la estación de crecimiento. Proporcionaron suplemento a novillos sobre la base de 0; 0,17; 0,32; y 0,66% del peso vivo. El forraje ofrecido tenía 37,2% de materia seca (MS), 6,1% de proteína bruta (PB) y 62,7% de fibra detergente neutro (FDN). La suplementación con sorgo no afectó la concentración de proteína bruta en las muestras de alimento colectadas por novillos con cánula esofágica, sin embargo las muestras tuvieron mayor tenor proteico que el forraje ofertado. La suplementación también no afectó el consumo de MS de la forrajera, pero aumentó linealmente el consumo de MS conforme a los niveles de suplementación.

En época seca bajo condiciones tropicales, el consumo de nutrientes está frecuentemente afectado adversamente por concentraciones insuficientes de N, P, S, Co y hasta los minerales trazas, dependiendo del de pastoreo. Brasil Central tiende a tener deficiencia de todos los minerales mencionados. La suplementación de los nutrientes deficientes, aumentando la concentración para atender las exigencias, frecuentemente resulta en una sustancial respuesta del consumo de alimentos y producción animal.

Síntomas de deficiencia aisladas de nutrientes frecuentemente son poco descritas, pero si para una combinación de estos, de modo que los nutrientes no deben ser considerados aisladamente. Deficiencias múltiples frecuentemente ocurren en ambientes tropicales y subtropicales, con una respuesta en la producción si el primer nutriente limitante es corregido, seguido por una respuesta adicional a medida que otros nutrientes deficientes son corregidos en la dieta ello conducirá a un balance de los mismos (Lopes S'Thiago y col., 2002).

Aparte de la menor oferta de alimento de parte del pasto, el animal dispone de un forraje pobre en proteína, con mayor tenor de fibra bruta, altamente lignificada. Como consecuencia de ese hecho, los animales consumen menos materia seca que en épocas más favorables y de calidad que no satisface sus necesidades, resultando invariablemente en pérdida de peso y a veces, hasta la muerte, debido al déficit energético, proteico, mineral y vitamínico (Lopes S'Thiago y col., 2002).

La suplementación proteica con NNP o proteína verdadera, aumenta la eficiencia de utilización de forrajes de bajo valor nutritivo. Con forrajes pobres en PB y residuos de cosecha (<7,0% de PB), la principal respuesta a la suplementación proteica es debido a la atención de la exigencia microbiana ruminal por N y proporcionando aminoácidos específicos y la energía contenida en ese suplemento (Paterson y Col., 1.994).

Según Paulino y col. (1995), los suplementos múltiples tienen el objetivo de estimular el consumo de forraje seco y mejorar su digestibilidad, y no la de una suplementación directa (efecto substitutivo). Es importante considerar que el contenido de N fermentable por debajo del óptimo en la dieta puede disminuir la digestibilidad de la fibra y también producir una baja relación entre aminoácidos/energía de los nutrientes absorbidos (Preston y Leng, 1.987).

Además, aumentando la disponibilidad de N fermentable, se eleva la digestibilidad y la proporción de los nutrientes absorbidos, debido al aumento de la eficiencia de la fermentación ruminal y ambos efectos elevan el consumo de forraje (Reis y Col., 1997).

Zanetti y col. (1997) realizaron un experimento con animales NeloreCaracú, con peso inicial de 207,3 kg, en pasturas de *Brachiaria decumbens* con suplementación de 10,5 kg de caña de azúcar animal/día en cuatro tratamientos diferentes: sal mineral, sal mineral con urea, suplemento proteico, suplemento proteico con urea. Los animales que recibieron solamente sal mineral perdieron 0,096 kg/día, los con sal mineral y urea ganaron 0,207 kg/día, los con suplemento proteinado 0,086 kg/día y los con suplemento proteinado con urea 0,357 kg/día. Los consumos medios diarios fueron 0,056, 0,135, 0,320, 0,650 kg de sal mineral, sal mineral con urea, suplemento proteinado y suplemento proteinado con urea respectivamente.

Vilela y col. (1983) trabajaron con novillos acebuzados con 350 kg de peso vivo inicial, durante el período seco en pasturas de pasto Coloniao (*Panicum maximum*), y mostraron que los animales que recibieron pasto y mezcla mineral común perdieron 0,083 kg/día, los que recibieron pasto y mezcla mineral (50%) con urea (50%) ganaron 0,350 kg/día y los que recibieron pasto con mezcla mineral (40%) con urea (40%) y mazorca de maíz (20%) ganaron 0,593 kg/día. El consumo fue de 55, 70 y 100 gramos por cabeza/día, respectivamente.

Paziani y col. (1998) trabajaron en el período de julio a octubre, con machos enteros Nelore, con peso vivo medio inicial de 277,54 kg, en pasturas de *Brachiaria brizantha* cv Marandú. El suplemento utilizado fue de tipo proteico-mineral, con 10,6 MJ de energía metabolizable, 390 gr de PB y 169 gr de proteína degradable (por kg de producto), formulado basándose en harina de carne, gluten, harina de soja, levadura y sal mineral. El consumo medio fue de 1 kg/animal/día. Los animales del grupo control tuvieron una ganancia media diaria de 0,226 Kg, mientras que los animales suplementados 0,376 kg (calidad superior) y 0,403 kg (calidad inferior) ($p < 0,05$).

Barbosa y col. (1.998) trabajaron en el período de agosto a octubre, con machos enteros Nelore, con peso vivo medio inicial de 400 kg de peso vivo, en pasturas de *Brachiaria brizantha* cv Marandú, utilizando dos tipos de mezclas múltiples comerciales, consiguieron una ganancia de peso diario de 121 y 59 gramos y un consumo de 160 y 320 gramos/cabeza/día para la mezcla múltiple 1 y mezcla múltiple 2, respectivamente. Siendo que la mezcla múltiple 1 proporcionó una ganancia de 3,44/animal R\$ (Reales-Brasil) y la mezcla múltiple 2 una pérdida de R\$ 7,33/animal, en el período considerado.

3.5.12.1.- Suplementación energética

La deficiencia de energía en los sistemas pastoriles de invernadas es la limitante fundamental, en algunas épocas del año, para obtener óptimas ganancias diarias de peso. La misma está dada por una falta o pérdida de la calidad de los pastos.

En el área integrada de Santa Cruz, el uso de suplementos en las invernadas generalmente está supeditado en algunos casos al uso de forraje picado, y en muy pocas explotaciones al uso de concentrados en las épocas de otoño – invierno.

El trabajar con nutrientes extras involucra un costo adicional en dinero y trabajo, por lo cual el objetivo deberá ser utilizar cantidades de suplemento que den respuestas económicas y de fácil aplicación (Rosso, 1.997).

El uso de suplementos esta indicado para las siguientes situaciones:

- Cuando la pastura no cubre los requerimientos de los animales.
- Cuando se desea incrementar la carga animal.
- Cuando se quiere mejorar la ganancia de peso y el grado de terminación de los animales.

Los granos de cereales tanto de otoño e invierno son los suplementos energéticos más difundidos. La elección de utilizar uno u otro grano está basado fundamentalmente en su disponibilidad o en el costo al momento de ser utilizado.

Existen diferencias entre los granos de bs distintos cereales que deben ser conocidas para determinar el tipo de procesamiento a realizar para obtener la máxima utilización ruminal por parte de los animales

Tabla 20.- Composición química (en valores porcentuales de materia seca) de granos de algunos cereales de interés forrajero.

Cereal	M.S.	P.B.	Aceite	F.B.	Cenizas	E.M.
Cebada	85	10.6	1.8	5.3	3.1	3.29
Avena	87	12.0	5.5	11.8	3.6	2.98
Maíz	87	11.4	5.1	2.5	1.5	3.34
Trigo	87	14.0	2.2	2.2	2.0	3.51
Sorgo	89	10.8	4.3	2.1	2.7	3.11
Centeno	87	13.3	2.0	2.2	2.3	-----

Mc. Donald y col., (1975) ; M.S.= materia seca; P.B.= proteína bruta; F.B.= fibra bruta; E.M.= energía metabolizable

El contenido de materia seca de los diferentes granos oscila entre el 80% y 90%, dependiendo del método de cosecha y de las condiciones de almacenamiento. El contenido de proteína varía entre un 10 % y 14 %, y el de fibra va de un 12 % en avena, 5 % en cebada y el resto alrededor del 2 %.

La decisión de utilizar concentrados depende de la relación de precios del producto animal y del alimento suministrado. Pero, aunque dicha relación no resultara favorable, el uso de suplemento puede incidir positivamente en los resultados económicos, ya sea por el aumento de carga animal en momentos de escasez de pastura, o porque permite terminar los animales antes del invierno.

3.5.12.2.- Digestión y procesamiento de los granos

Los estudios realizados sobre la eficiencia del uso de los distintos granos por parte de los bovinos indican que existe poca diferencia (2 – 3 puntos de porcentaje) en la digestibilidad de la materia seca entre maíz, sorgo, trigo y cebada, cuando son suministrados en proporciones que varían entre el 40 % y el 60 % de grano. Sobre esta base, la avena tiene un 6 % menos de digestibilidad que los granos anteriormente mencionados por su alto contenido en fibra (Rosso, 1975).

Una proporción de granos de cereales escapa al proceso de digestión, principalmente si son suministrados enteros. El valor nutritivo de los granos puede mejorarse alterando la estructura y/o la composición química de los mismos, por medio de distintos métodos que logran aumentar la digestión y evitan que pasen enteros a través del tracto digestivo.

Los métodos físicos de procesamiento son los más utilizados en nuestro país, y tienen por finalidad romper el endosperma periférico de los granos mediante el quebrado, aplastado o molido. Si bien es cierto que los métodos físicos incrementan el valor nutritivo de los granos, tal incremento no es de igual magnitud para cada uno de ellos.

3.5.12.3.- Suplementación en pastoreo

El consumo y ganancia de peso de animales en pastoreo a los que se les suministra suplemento, está influido tanto por las limitaciones nutricionales y/o estructurales de la pastura como por el comportamiento de los mismos. Los animales suplementados disminuyen su esfuerzo en pastorear y reducen el consumo de forraje aún en aquellos casos donde la cantidad de forraje es escasa y limita el consumo (Hodgson, 1990).

En estas condiciones, los animales presentan mayor tendencia a dejar de comer forraje que cuando las condiciones de la pastura son mejores. Esto significa que un suplemento no mejorará necesariamente la productividad del animal cuando la disponibilidad de forraje es baja.

Esta reducción en el consumo de pastura por el suministro de concentrados se conoce como sustitución. Trabajos realizados por Hodgson (1990) sobre novillos que pastoreaban pastura mostraron que animales que consumían 10 Kg de materia seca de pasto, cuando se les suministraban cuatro kilos de

concentrados el consumo de forraje disminuía a 7 Kg aunque el consumo total de materia seca aumentaba a 11 Kg por animal.

Arosteguy (1984) hace una recopilación de datos de 34 experiencias realizadas en INTA Balcarse sobre pasturas cultivadas y las ganancias diarias de peso obtenidas en diferentes épocas del año. Las mayores ganancias de peso se logran en primavera con 900 gramos/día y las menores en invierno y verano con 300 gramos diarios.

De este análisis surge que durante el proceso de engorde de los animales, existen épocas en que las pasturas limitan la ganancia de peso individual de los animales y la productividad de los sistemas. Es precisamente en esos momentos cuando la suplementación juega un papel fundamental incrementando la ganancia de peso y la productividad a través de una mayor carga animal.

Tabla 21.- Ganancia media diaria de peso promedio en todo el ensayo, en terneros de raza Aberdeen Angus y Criollo Argentino, con y sin suplementación sobre la base del 30% de consumo de MS.

Variables	A. Angus con suplementación	Aberdeen sin suplementación	Criollo con suplementación	Criollo sin suplementación
Peso entrada (kg)	174,27	175,30	200,10	197,30
Peso salida (kg)	468,50	414,50	414,10	400,40
Período de ensayo (días)	390	390	390	390
Producción por animal (kg)	294,23	239,20	214,00	203,190
Ganancia de peso (kg/día)	0,754a	0,613b	0,549c	0,520d

* letras diferentes indican diferencias estadísticas a $p \leq 0,05$.
Moralejo, (2000).

Durante este trabajo, se observan diferencias significativas en las ganancias diarias entre razas y entre tratamientos.

Tabla 22.- Suplementación invernal (3 kg/día de sorgo) de novillos en pastura perenne (1600 kg de M.S./ha).

Variables	Testigo	Suplementados
Período, junio-agosto (días).	80,0	80,0
Peso inicial (kg)	374,0	363,0
Peso final (kg)	414,0	420,0
Carga (animales/hectárea)	2,8	3,7
Ganancia diaria (kg/día)	0,500	0,712
Producción (kg/carne/hectárea)	112,0	211,0

Maddaloni, (1966).

Durante este período de suplementación se produce un claro efecto de sustitución y adición con la incorporación de sorgo en la dieta. Se ha podido mejorar la ganancia diaria de peso y aumentar la carga animal y en consecuencia la producción por hectárea.

3.5.12.3.1.- Insumos utilizados

a) Maíz (*Zea mays*):

El maíz es el alimento concentrado más importante para la alimentación del ganado vacuno de engorde, no, solo por su riqueza en principios nutritivos digeribles totales, sino porque ningún otro grano es tan apetecido por los animales. Es preferible una trituración o molienda ligera del grano, menos molido es más apetecido por los animales y se lo comen con el menor riesgo de que les haga perder el apetito. La mazorca debe molerse en el grado necesario para que los animales consuman fragmentos de marlo. Frecuentemente se da al ganado vacuno de engorde y a otros animales vacunos para carne harina de mazorcas de maíz. A causa del mayor volumen de la harina de mazorcas, incluido el marlo, es más fácil lograr con ello un consumo abundante de grano sin tener que lamentar trastornos digestivos (Morrison, 1985).

Por otra parte se indica que el maíz moderadamente molido o peletizado es más efectivo en ganancias de peso día en invierno de novillos, frente al grano entero; sin embargo, el maíz cocido es mejor que el grano entero y el picado. También se indica que el tostado del maíz aumenta en un 8% la ganancia de peso y descende 9% la conversión alimenticia (Informe Agropecuario, 1.976).

El maíz, con un alto coeficiente de digestibilidad, presenta el siguiente análisis nutritivo(en % BMS, maíz + marlo y chala): MS 92,68 %, PC 8,72 %, FC 9,70 %, ELM 76,0 %, NDT 66,9 %, Ca 0,06 y P 0,27 (Fedepale-Misión-Británica, 1995).

b) Harina de girasol (*Heliantus annus L*):

La harina de girasol resulta de la extracción del aceite de la semilla de girasol. Es un subproducto industrial, base importante de proteínas de alta calidad y rico en proteínas de complejo "B".

La harina de girasol es muy apetecida por los animales. Por la naturaleza de sus aceites tiende a hacer blanda la carne de bovinos y cerdos y a producir mantequilla blanda cuando se suministra en cantidad importante a vacas lecheras. El suministro diario debe ser controlado, el consumo no debe pasar de 1,5kg a vacas, ya que cifras superiores producen grasas de difícil cohesión. Los bovinos de engorde pueden consumir de 2-3 kg diarios (Morrison, 1.975).

Las propiedades nutritivas varían según el proceso de elaboración. El Instituto de Recursos Naturales (NRI) en Inglaterra, a través de FEDEPLE-MISION BRITANICA, brinda resultados generales promedio en % BMS: MS 94,67 %, PC 8,72 %, FC 9,70 %, ELM 76,0 %, NDT 66,9 %, Ca 0,06 y P 0,27 (Fedepale-Misión-Británica, 1995).

PC 48,95 %, FC 14,0 %, grasa 2,97 %, cenizas 8,41 %, ELN 25,65 %, NDT 82,3 %, ca 0,44 % y P 0,94 % (Fedepel-Misión-Británica, 1.995).

c) Semilla de algodón (*Gossypium hirsutum*):

Las características morfológicas y físicas de la semilla son conocidas. Se trata de una semilla ligeramente ovoide y relativamente voluminosa, de 8 a 12 mm de longitud y de 4 a 6 mm de diámetro por lo menos en las especies cultivadas.

Normalmente se emplea la semilla de algodón para la alimentación del ganado. Los animales que consumen grandes cantidades de semilla de algodón pueden sufrir diarreas a causa del gran contenido de aceite de la semilla. A veces es difícil hacer que las vacas consuman la semilla si no se mezcla con alimentos más apetecibles, como el grano de maíz molido o el salvado de trigo (Morrison, 1985).

d) Torta de algodón (*Gossypium hirsutum*):

Las tortas o harinas de algodón son subproductos de las industrias textiles y aceiteras, obtenidos por dos métodos: presión y solvente. Una Tm de semilla de algodón rinde aproximadamente 150 Kg de aceite, 50 Kg de borra, 250 Kg de cáscara, 475 Kg de torta y 75 Kg de desperdicios (Morrison, 1985).

En cuanto a su tolerancia cuando se utilizan en proporciones elevadas, quedó demostrado que el gosispol (pigmento tóxico presente en este subproducto), es muy tóxico para ciertas especies de animales, especialmente cerdos y terneros en su primera etapa de vida, no así para los bovinos que pueden tolerar niveles altos (Morrison, 1985).

Es un subproducto que posee un poder astringente, no constituyendo normalmente ningún problema, pudiendo ser hasta beneficioso en dietas en las que predominan los constituyentes laxantes. En la dieta de los rumiantes no ejerce efecto perjudicial aunque se les suministre una gran cantidad, su digestibilidad varía en función al contenido de celulosa bruta.

En cuanto a su composición, las tortas de algodón contienen con un 44% de P.B., 65-68 % de N.D.T., de 90-93 % de M.S., 8,5 % de F.B., 7,7 % de grasa. 25 % de extracto libre de nitrógeno, 0,25 % de Ca y 1,19 % de P (Morrison, 1985).

e) Sorgo (*Sorghum vulgare*).

Bien adaptado a climas tropicales, se cultiva en muchas regiones del mundo pero su mejor crecimiento se ha observado desde el nivel del mar hasta 1.800 metros y una temperatura promedio entre 21 y 30°C. El uso más generalizado es como pasto de corte; también se usa en ensilaje. El grano es utilizado para la fabricación de concentrados. Los sorgos de grano son un cereal básico en los trópicos (Bernal, 1986).

f) TANZÂNIA (*Panicum maximun*)

Es una variedad originaria del Brasil. Es de porte medio, de aproximadamente 1,50 metros de altura, posee hojas anchas semejante al Tobiatá, sin pelos y tallos ligeramente rojizos que forman una densa mata. Formación agresiva llegando a cubrir el suelo rápida y totalmente; tiene una buena distribución de producción durante todo el año, manteniendo sus cualidades aún en el invierno. Es de excelente palatabilidad para caballos y bovinos, debido a su porte medio, se encaña menos, tiene un ciclo vegetativo perenne, su capacidad de carga es de 2-3 U.A./ha./año, con una producción de M.S. 26 t./ha./año (EMBRAPA, 1999).

El contenido de proteína en la materia seca en las hojas es de 16,2% y en los tallos es de 9,9%, el requerimiento de agua es de 800-1500 mm/año, es resistente al "Salivazo" de los pastos con relación al Colonial y al Tobiatá (EMBRAPA, 1999).

g) Sal mineral

Se sabe desde hace tiempo que los principios nutritivos minerales son necesarios para mantener la salud y conservar la vida del animal. Inicialmente se conocía la importancia de la sal común, fósforo y calcio. Hoy sabemos que son necesarios otros microelementos (Morrison, 1985).

En los rumiantes, los elementos minerales que tienen más probabilidad de faltar en condiciones tropicales son el Ca, P, Na, Co, Cu, I, Se y Zn. En algunas regiones, bajo condiciones específicas, el Mg, K, Fe y Mn pueden ser deficientes, que en los excesos de F, Mo y Se son extremadamente perjudiciales.

La suplementación de minerales en pastoreo se puede hacer a través de métodos indirectos o directos. La provisión indirecta de minerales al ganado involucra principalmente los animales en pastoreo. La forma directa de suministrar minerales consiste en combinar suplementos minerales con el concentrado. Para el ganado en pastoreo, el consumo voluntario de los minerales individuales o las mezclas minerales es ofrecido como "*ad libitum*" o alimentación a voluntad y es el método más común de suplementación mineral directa para el ganado en pastoreo. Esta práctica de suplir los minerales "*ad libitum*" a los rumiantes ha sido usada durante muchos años para cubrir los requerimientos minerales, pero está basada en la suposición errónea de que el animal sabe qué minerales requiere y cuanto de cada uno necesita (Mc Dowell y col, 1997).

3.5.13.- Problemas nutricionales de los animales de invernada en la zona

Los problemas nutricionales que se presentan en los animales de invernada en la zona integrada del departamento de Santa Cruz derivan de la falta de forraje en las épocas de otoño e invierno (período de sequía).

La disminución de la producción de forraje en pasturas perennes se presenta más crítica a fines de invierno (agosto hasta fines de septiembre), dado que se han terminado los excesos de forrajes perennes que pudieran haberse diferido desde el otoño y los rebrotes son muy escasos.

La siembra de pasturas temporarias invernales, solas o asociadas, paliará este déficit estacional permitiendo mantener la carga por hectárea y una ganancia diaria de peso adecuada por animal.

El uso de maíz y sorgo forrajero para ensilaje o pastoreo directo y el henificado de las pasturas excedentes en verano asegurarían una buena provisión de forraje en este período del año, actividad que se está implementando en las invernadas sobre todo la henificación sobre todo en rollos, el uso de ensilaje todavía es muy limitado. La utilización de granos y henos son suplementos a utilizar cuando se consumen pasturas perennes de bajo crecimiento en la época seca.

3.5.14.- Sanidad en invernadas

Salud animal se puede definir como el estado que alcanza una población animal específica, en la que determinados indicadores bio-productivos (natalidad, mortalidad, morbilidad, ganancia de peso, edad de faena) tienden a acercarse a su máximo potencial como respuesta a la promoción de condiciones ambientales y de manejo favorables, siempre que dichas condiciones sean socio-económicamente viables y rentables.

Salud productiva es el estado del individuo que permite expresar su potencial productivo, de acuerdo con un programa que optimice la relación producción física y rentabilidad (Kitroser, 1995).

Pasteur opinaba que no había enfermedades sino enfermos. Esta reflexión está vinculada al estado de salud de cada individuo en particular, determinado por la genética y el medio ambiente en el que se desarrolla.

El animal se adapta continuamente al medio a través de mecanismos anatómicos, fisiológicos, bioquímicos, inmunológicos y de comportamiento que interactúan entre sí.

Las causas de estrés más frecuentes inducidas por el hombre son, alimentación deficiente en cantidad y calidad, agotamiento por arreos, descorne, marcación, vacunación, golpes, transportes, sed, maniobras en horas de intenso calor, etc.

Esto sirve para comprender la importancia que tiene en la actividad ganadera algunos factores como:

- Elección de las razas o biotipos adecuados a la zona.
- Reducción de factores estresantes.
- Programa nutricional adecuado a los objetivos de producción.
- Plan sanitario de prevención temprana.

- Tratamiento precoz de los enfermos.

Estos factores están estrechamente interrelacionados y la consideración de su conjunto son la garantía de un óptimo estado de salud de los animales en producción.

Un adecuado calendario sanitario en la región deberá considerar:

a) Vacunaciones programadas:

- Fiebre Aftosa. Programa Nacional de Erradicación.
- Carbunco sintomático (***Clostridium***).
- Carbunco bacteridiano (***Bacillus anthraxis***).
- Rabia pasesiante.

b) Desparasitaciones:

- Parásitos internos. (Helmintiasis).
- Parásitos externos. (Garrapatas ***Boophilus microplus***, y mosca de los cuernos ***Haematobia irritans***).

c) Disturbios nutricionales

d) Deficiencias minerales.

e) Intoxicaciones por plantas tóxicas (sobre todo en primeras lluvias).

3.6.- CANALES BOVINAS

3.6.1.- Sacrificio

Con la faena o sacrificio termina la etapa de producción y comienza la del aprovechamiento comestible e industrial. La muerte del animal determina la iniciación de complejos fenómenos de conversión del músculo en carne. Esta etapa requiere (Price, 1992) fundamentalmente:

- a) descanso y buen manejo de los animales en corrales hasta el momento del sacrificio.
- b) proceso de faena higiénico
- c) buenas condiciones de enfriamiento y conservación de reses – carne.

Tras el desangrado se puede proceder al desuello, evisceración y acabado de la canal (duchado, esquilado, etc.). Desde el punto de vista de la higiene y tecnología de la conservación de la carne, la situación cambia radicalmente tras la muerte del animal. Durante la sangría, para prevenir la contaminación de la canal durante las operaciones de carnización y almacenamiento, es necesario realizar un faeneo rápido con el objeto de que las carnes se encuentren lo antes posible bajo el dominio de condiciones (bajas temperaturas) que garanticen su conservabilidad (Sandoval, 1990).

El sacrificio comprende el degüelle, desengrasado, desollado, eviscerado y retirada la cabeza y parte distal de las extremidades, cortadas a nivel de las articulaciones carpo-metacarpianas y tarso-metatarsiana. Obtenemos así los subproductos (quinto cuarto) y la canal, parte más importante por representar la mayor proporción del peso y del precio del animal. Tiene cada vez mayor importancia en la comercialización. Las transacciones comerciales tienden a realizarse cada vez más sobre la canal y menos sobre los animales en pie.

3.6.2.- Canal

Según el reglamento CEE 1208/81, la canal bovina es el cuerpo eviscerado, separada la cabeza por la articulación occipito-alantoidea, sin extremidades, cortadas en el ámbito de las articulaciones carpometacarpianas y tarso metatarsiana.

La canal está compuesta por distintos músculos, huesos y depósitos de grasa. Es requerido un alto contenido de músculo y adecuados porcentajes de grasa, que no afecten la terminación, condiciones organolépticas, la aceptabilidad y el consumo de carnes. Factores como la raza, sistema de producción y alimentación, velocidad de crecimiento, y nivel de alimentación permiten modificar el desarrollo de los tejidos (Micol, 1993).

Las preferencias o parámetros de calidad difieren entre países. Las mayores diferencias se encuentran en el nivel y distribución de la grasa. En países de alto nivel económico se requieren niveles mínimos de grasa, países asiáticos demandan abundante grasa intramuscular y en aquellos de menor poder adquisitivo también requieren grasa intramuscular y de cobertura.

El crecimiento y el peso de la canal siguen el modelo descrito de la curva sigmoidea, con una clara diferenciación en el ritmo de crecimiento de los diferentes tejidos que la componen: precoz para el hueso (rápido desarrollo prenatal y más reducido crecimiento postnatal), intermedio para el músculo y tardío para la grasa.

La composición de la canal puede influir en su precio, en función de posibles diferencias o excesos en la cantidad de grasa y por sus relaciones directas con la calidad de la carne. La composición de la canal es variable, siendo la grasa el componente que presenta mayor variabilidad en el aspecto cuantitativo y cualitativo, y es la que condiciona la proporción relativa de los otros componentes dentro de la canal. La deposición aumenta con la edad, siguiendo un orden de crecimiento y deposición diferencial: visceral, renal, intermuscular, subcutánea e intramuscular (Johnson, 1972).

3.6.2.1.- Composición de la Canal: factores que influyen en la composición de la canal

3.6.2.1.1.- Edad y peso

Puesto que la finalidad primaria es obtener la mayor cantidad de carne magra, no sería recomendable sacrificar animales muy jóvenes por su alto contenido de hueso ni muy viejos por su excesiva cantidad de grasa. En lo cualitativo, la carne del animal recién nacido presenta menor valor nutricional por su elevado contenido de agua, con el aumento de la edad del animal la carne disminuye su ternura, tornándose más dura por la disminución del contenido de agua y por el incremento del tejido conectivo total y de elastina y reticulina, proteínas contenidas en la composición de este tejido (Renand, 1995).

La edad y el peso son factores que influyen sobre la calidad de la canal y carne. Hay que diferenciar entre la edad cronológica, o días desde el nacimiento, y la edad fisiológica, expresada en porcentaje de peso vivo adulto alcanzado al sacrificio y que determina el estado de desarrollo, característica que influye notoriamente en la diferencia entre razas, determinando su precocidad y peso al sacrificio (Santolaria, 1993).

Edad y peso están relacionados: el peso de la canal aumenta linealmente con el peso vivo. El porcentaje de grasa aumenta y el músculo disminuye con el aumento de peso de la canal (Zea y Díaz, 1.991).

El peso vivo, se relaciona con la categoría comercial en pie, por edad y peso, también con la conformación, terminación con el peso de la canal del corte y la pieza comercial determinantes del destino comercial de la canal y carne. El

peso de la canal es un criterio objetivo, fácilmente mensurable y principal criterio de clasificación de canales, indica su categoría, el destino comercial y forma su precio. A medida que aumenta peso de la canal, hay un aumento absoluto del músculo, la grasa y el hueso. Expresado en porcentaje: el hueso disminuye, el músculo permanece constante y la grasa aumenta. Asimismo aumenta la proporción de proteínas y lípidos, disminuye el agua, y las cenizas permanecen constantes. Esto determina que cada raza o biotipo tenga un peso óptimo de sacrificio que se corresponde con el grado de madurez o edad biológica, expresándose como porcentaje del peso adulto.

El peso de la canal se mide objetivamente y es un indicador de la cantidad de grasa, hueso y músculo (Martín y col., 1993). El peso canal puede aumentar por los gustos del mercado; su aumento se refleja en un incremento de los espesores musculares y acúmulos adiposos (Sañudo, 1992).

El peso de faena tiene relación directa con el peso canal y con el mismo grado de engrasamiento. More y O'Ferral (1990) encontraron que el área del bife está relacionado con el peso de la canal ($r = 0,68$), y según las razas, un incremento del peso canal conlleva a una disminución en las proporciones de músculo y hueso con aumento de la proporción de grasa. A partir de datos de 300 canales en un rango amplio de peso (Cabrero, 1.991) se comprueba que, mientras el peso de canal aumenta un 120 %, el músculo lo hace un 124 %, la grasa un 194 % y el hueso en un 85 %.

3.6.2.1.2.- Clase

El ordenamiento por categoría es imprescindible en la medida en que las características del animal están directamente relacionadas con la calidad de la res, de la carne, con sus aptitudes industriales y culinarias. Y esta relación en alguna medida se refleja en los precios; de cada una de estas categorías se obtiene carne, pero en cada una de ellas con distintos rendimientos y calidades (Renand, 1995).

3.6.2.1.3.- Raza

Con el fin de producir mayor cantidad de cortes magros se utilizan razas con un gran desarrollo muscular y con alta relación músculo/hueso; por ejemplo Charolais, Simmental y Limousine y sus cruces. Una alta relación músculo/hueso puede lograrse también utilizando razas de huesos finos, como la raza Aberdeen-Angus y sus cruces. Las distribuciones de las grasas (acabado) y la edad en la cual los animales empiezan a acumular este tejido también se puede regular genéticamente recurriendo al empleo de razas de acabado precoz como Hereford y Aberdeen-Angus o de acabado tardío y características magras, como Charolais y Simmental (Renand, 1995).

Hay diferencias raciales en la canales bovinas. Las razas británicas son de mayor gordura, respecto a continentales europeas de gran tamaño adulto como Limousin, Charolais, Maine Anjou, Simmental, Chianina con mayor músculo.

Los biotipos lecheros, como la Jersey, presentan diferente distribución grasa: tienen mayor proporción en la carne (Jenkis y col., 1981).

Las razas de madurez tardía presentan canales más pesadas que las razas precoces de menor tamaño. Genotipos tardíos, de fuerte potencial de crecimiento, presentan una superioridad de producción de canal y músculo, un estado de engrasamiento menor que genotipos precoces o lecheros (Micol, 1993).

Estudios de Preston y Willis (1972), en toros de razas europeas (Charoláis, Limousin, Simmental, Piamontesa) y ganado nativo Criollo, determinaron mayor porcentaje de carne comestible, comparado con ganado indico. Las diferencias se deben, según Butterfield, a las variaciones en los porcentajes de engrasamiento y pesos de canal, sosteniendo que a igualdad de peso de la canal una raza precoz tendrá menor rendimiento en carne comestible que otra de madurez tardía, y que razas sacrificadas con niveles bajos de grasa se mostrarán como superiores en su rendimiento en cortes de alto valor económico, debido a que razas de mayor engrasamiento tienen mayor cantidad de recortes de grasa como excedentes en la canal y consecuentemente, un peso muscular proporcionalmente inferior, y no es debido a diferencias en la deposición de grasa intramuscular.

Existe una variabilidad del peso a sacrificio “óptimo”, por lo que resulta importante conocer la relación entre el peso y los tejidos que forman la canal. Un aumento del peso de faena se encuentra asociado a una disminución porcentual de las piezas de mayor valor comercial, disminuye el porcentaje de grasa en el cuarto posterior y aumenta en el anterior (Osoro, 2000).

En el INIA, se caracterizó las razas autóctonas españolas para la producción de carne dentro su programa de mejora genética para caracteres de calidad de canal, los cuales fueron 445-570 kg para peso al sacrificio; edad al sacrificio: 380-461 días; peso canal en caliente: 254-343kg; rendimiento canal: 57,1 - 63,4%;

3.6.2.1.4.- Alimentación

Las dietas con adecuado balance energía/proteína asociado con un suplemento vitamínico-mineral favorecen el aumento de peso, estimulando el desarrollo de los tejidos musculares y esquelético. En caso de déficit nutricional, el animal recurre inicialmente al tejido adiposo como fuente de energía y si la deficiencia alimenticia se prolonga, continua con la degradación muscular, a expensas de pérdida rápida de peso corporal (Renand, 1995).

Cuando el ganado crece en régimen de pastoreo, produce carne de calidad algo inferior que cuando es alimentado con ración, total o suplementaria; en el pastoreo mismo, cuanto más tiernos y nutritivos son los pastos, mejor es la calidad de la carne (Inchausti y col., 1980).

La alimentación modifica la velocidad de crecimiento y la composición corporal. Incrementos de 0,6 kg/día produjeron en músculo el 39% de ganancia de masa corporal y un 27% para ganancias de 1,2 kg/día. Los depósitos adiposos tienen un desarrollo preferencial: 29% (164 g) para 0,6 Kg./día y 50% (570 g) para 1,2 Kg./día. Niveles medianos de crecimiento (0,8 y 1,0 kg/día) en machos enteros sacrificados a 550 kg producen una reducción del crecimiento ponderal medio, con un alargamiento de la terminación en 75 días. La ganancia de peso moderada limitó la deposición de tejido adiposo al sacrificio (90 kg vs. 102 kg) y favoreció el crecimiento del tejido muscular (198 kg vs. 192 kg) (Micol y col., 1993).

3.6.2.1.5.- Manejo pre y post faeneo

En lo técnico y económico se recomienda el faeneo de los animales en los mataderos localizados en los lugares de producción, para proceder luego al transporte de la carne en canal. Así se reducen las pérdidas por concepto de peso, lesiones, traumatismo, por enfermedades y muerte de los animales durante su transporte (Ordóñez, 2001).

El transporte en términos generales es uno de los factores estresantes más severos. El uso de vehículos apropiados y el fácil acceso para los animales, evita en gran medida el estrés del transporte. Además de las bajas por mortalidad y las pérdidas de peso por largos períodos de ayuno o deshidratación, el estrés del transporte supone un gran consumo de glucógeno, cuando se someten a un ejercicio intenso después de un viaje en tren o en camión (Sandoval, 1990).

El arreo del ganado, consistente en movilizar animales a pie guiados por vaqueros, es un sistema común en zonas marginales sin condiciones camineras. La distancia recorrida al paso de los animales no debe exceder 20 km. diarios. Durante este trayecto es necesario realizar varias paradas para permitir que el ganado descanse y consuma alimento y agua a fin de evitar su enflaquecimiento y agotamiento físico (Ordóñez, 2001).

El transporte del ganado requiere buenas condiciones. El piso de los vehículos debe ser estriado y no liso, para evitar la caída de los animales, se debe cubrir con una capa de aserrín, chala de arroz o arena, para que sirva de aislamiento térmico absorba la humedad proveniente del excremento del ganado y a su vez amortigüe posibles golpes. Este sistema se utiliza para largas distancias o intermedias con una velocidad promedio de 60 a 70 km/hr (Ordóñez, 2001).

El manejo de los animales está ligado a factores que producen estrés. Desde la selección y formación de lotes para la venta, el movimiento de embarque, las condiciones de transporte, el tiempo de espera y las condiciones de sacrificio, son agentes inductores de estrés y su influencia sobre la calidad de la canal y la carne han sido ampliamente estudiado por numerosos autores (Monín, 1988).

Las causas de estrés están ligadas a las agresiones físicas, perturbación psíquica del manejo, transporte, encierre y sacrificio (Crouse, 1.988), lo que altera el equilibrio endocrino y el metabolismo energético del organismo. La intensidad de la repuesta depende de la edad, el sexo y la raza (Monín y Valin, 1.976), la naturaleza glucogénica de la ración y la época del año (Tarrant y Sherington, 1.980).

La capacidad del animal para responder al estrés dependerá de la magnitud y de la duración del transporte. Con el incremento de las horas de transporte se incrementan los niveles de metabolitos indicadores de estrés (catecolaminas y glucocorticoides) que movilizan las reservas de glucógeno existentes en el músculo (Warris, 1.990).

La duración del transporte por carretera de no más de dos horas no suele ser estresante para terneros; sólo se constató una mayor pérdida de peso corporal por ayuno. En los trayectos cortos, menores a 20 millas, el manejo adquiere más importancia y en los trayectos largos, mayores a 150 millas, hay una alta incidencia de pH elevados.

El animal debe ayunar de 12 a 24 hrs. previo al sacrificio. Sin embargo, no debe suspenderse el suministro de agua en ningún momento para evitar la deshidratación del animal y favorecer la evacuación intestinal. La pérdida de líquidos corporales afecta negativamente el rendimiento de la canal, la jugosidad y terneza de la carne (Ordóñez, 2001).

El objetivo del ayuno es promover la evacuación intestinal y disminuir los riesgos de contaminación de la carne con materia fecal en el momento del sacrificio. No conviene que el ayuno sea muy prolongado porque favorece un descenso de las defensas del animal y promueve la difusión de microorganismos en el tracto gastrointestinal (Renand, 1995).

El reposo físico pretende proporcionar tranquilidad al animal en el momento del sacrificio, disminuyendo el efecto de las hormonas adrenalina y noradrenalina, cuya secreción aumenta cuando el individuo experimenta agitación o estrés. Un ayuno prolongado con agitación, genera carne denominada DFD (dark firm dirty), que tiene un aspecto oscuro, es firme al corte y seca. El ayuno corto y agitación del animal dan carnes tipo PSE (pale soft exudative), de color pálido, de consistencia blanda y con tendencia a la exudación. La carne de animales con ayuno prolongado y agitado tiene un aspecto oscuro, es firme y seca al corte (Renand, 1.995).

El animal debe limpiarse mediante una ducha con agua fría a presión para retirar la contaminación localizada sobre la piel, facilitar el sangrado gracias al efecto vasoconstrictor periférico que genera el baño y disminuir el estrés (Renand, 1995).

La insensibilización consiste en suspender la comunicación nerviosa en el animal, con el fin de proporcionarle un deceso tranquilo y ofrecer garantía de seguridad industrial a los operarios. El aturdimiento debe realizarse en

condiciones tales que, además de privar al animal de sensaciones dolorosas, garantice una completa sangría (Sandoval, 1990).

La sangría es importante para la obtención de una carne de buena calidad organoléptica. Es fundamental extraer de la canal cuanto sangre sea posible. La presencia de ésta en los cortes de carne, además de determinar un aspecto desagradable de los mismos, constituye un excelente cultivo para los microorganismos por su pH próximo a la neutralidad y riqueza en nutrientes. De ahí que una sangría completa determine un comienzo óptimo para el proceso de carnización y de conservación (Sandoval, 1990).

3.6.2.2.- Rendimiento de la canal

Es la relación entre el peso vivo de una res y el peso de la canal caliente o fría a 4 °C, al hueso durante 12 a 24 horas expresada en porcentajes.

$$\text{Porcentaje de Rendimiento} = \frac{\text{Peso Canal}}{\text{Peso Vivo}} \times 100$$

Es un hecho ampliamente conocido que la movilización del ganado desde los potreros a los corrales, romanas y embarcaderos, así como el transporte subsiguiente al matadero, ocasionan pérdida de peso. Esta disminución en el peso del animal es importante considerar cuando se comercializa basándose en el peso vivo y puede ser de dos tipos:

- a) aquellas mermas ocasionadas por la excreción y la orina
- b) las causadas por pérdidas de peso corporal.

En la finca, la merma en el peso se relaciona directamente con los factores (peso vivo, sexo, alimentación previa) que influyen el estado de llenura del tracto gastrointestinal y urinario; es decir, el lapso transcurrido desde la última comida o bebida y la cantidad de alimento o agua consumida en esa oportunidad hasta que el animal es pesado (Plasse, 1.985).

El rendimiento de la canal se relaciona al peso vivo lleno, que se puede controlar o modificar por llenado ruminal y ayuno posterior. El rendimiento depende de la intensidad del desgrase de la canal en faena, previo a su pesaje en caliente, resultando una característica subjetiva y discutida. Las variaciones encontradas en la bibliografía son muy grandes, desde 4% hasta el 10%.

Sobre el contenido del tracto digestivo, las dietas altamente concentradas en energía, como las utilizadas con grasas suplementadas, oscilan entre un 10-12%, en contraposición las dietas a base de forrajes voluminosos de bajas densidades energéticas resultan superiores al 20% del peso vivo para novillos. Animales alimentados y suplementados con grasas, obtuvieron canales con mayores porcentajes de grasas, un menor rendimiento en carne confrontados con canales de los animales no suplementados.

Con respecto a los rendimientos de canales en la raza Nelore, reportamos algunos trabajos como los de Parra y col. (1995) en su trabajo sobre rendimiento porcentual de canal en cuatro grupos mestizos Limousine, Simmental, Aberdeen Angus y Nelore obtuvieron valores medios de 58,72, 58,64%, 57,10% y 54,46 %, respectivamente.

En Argentina, Capellari y col. (2002) determinaron los rendimientos de canal en varios biotipos entre los que citan al Nelore con 55,5%. En el mismo sistema, Gárriz y col (2001), reporta en Nelore un peso de canal de 248 kg, con un rendimiento del 55,6%.

Diversos estudios del Brasil como el de Feijó y col. (1996) evaluaron el nivel de concentrado sobre el peso faena y rendimiento canal. Para ello utilizaron 42 novillos Nelore de 39 meses e 375 kg de peso vivo medio inicial. Los animales recibieron una suplementación con concentrados a razón de 0%, 0,5%, 1,0% y 1,5% sobre su peso vivo con concentrados, equivalentes a =%, 20%, 40% y 60% de sus requerimientos. Los pesos de faena fueron 499,0, 475,0, 477,0 y 478,0 kg, respectivamente, y los rendimientos canal de 56,7%; 55,7%; 55,6%; y 56,2% respectivamente.

Restle y col. (2000) evaluaron los rendimientos de la canal en novillos cruza Charolés x Nelore, faenados con 24 meses y 420 kg de peso y alimentados con niveles de 0,6; 0,9; y 1,2% de su peso vivo de concentrado. Los rendimientos de canal fría fueron de 53,6%; 52,6%; 53,1%, respectivamente.

Pereira y col. (2001) evaluaron las características de la canal de machos Nelore no castrados, hijos de toros con diferencial de selección positiva (Selección) y nula (Control). Los animales, sacrificados a 462,6 y 442,2 kg, dieron rendimientos de canal del 57,50 y 57,80%, respectivamente. Cuando compararon la terminación en confinamiento o en pastoreo, los rendimientos fueron del 58,91 y 56,36 %, respectivamente.

Lourenço y Leme (1998) evaluaron la ganancia diaria de peso vivo de novillos Nelore en la fase final de engorde con pesos iniciales entre 370 a 401 kg/PV durante un período de 277 días, mantenidos sólo en pasturas de *Brachiaria brizantha* (I) o asociados a banco de proteína de *Leucaena leucocephala* (II) y suplemento alimenticio ofrecido en comederos solamente en período seco (III) o durante el todo el año (IV) con pastoreo rotativo, donde obtuvieron rendimientos de canal de 57,4%; 57,8%; 58,0% y 58,6% y una producción de equivalente canal por ha de 113, 146, 134 y 187 kg respectivamente.

Abella y col. (2001), evaluaron el crecimiento y las características de canal de bovinos F1 pardo suizo de corte x Nelore, distribuidos, a partir del nacimiento, en cinco tratamientos: castración al nacimiento, castración al destete, castración a los doce meses, castración a los dieciocho meses y no castrados. En animales criados en pasturas (perennes) cultivadas, con suplementación en la primera seca y terminados en confinamiento en la segunda seca, faenados con un peso mínimo de 460 kilos de peso vivo y 3 milímetros de grasa de cobertura, medida por ultra-sonografía. Los rendimientos de canal fueron de 52,1^b, 51,9^b, 52^b, 51,8^b, 54,1^{ao}%, respectivamente

Gállinger y col. (1992), en novillos Criollo Argentino faenados a los 31 meses y peso de 418 kg, encontraron un peso de 115 kg de la media canal, correspondiendo a un 55% de rendimiento de canal.

También en novillos Criollo Argentino, Gárriz, y col. (1989), reportaron un rendimiento en canal del 55,5%, cifra 1,3 - 2,3% y 7,1% menor que Angus, Criollo x Angus y Nelore x Angus. Este menor rendimiento de Criollo lo explican por el mayor peso del cuero, huesos externos de la canal (cabeza y extremidades) y grasa omental: en otro estudio que Gárriz y col., (1991) obtuvieron en novillos Criollo un rendimiento en canal del 57,8% y finalmente Gárriz y col., (1.998) reportan un rendimiento de canal caliente en novillos Criollo del 57%.

Moralejo (2000), en novillos Criollo Argentino con suplementación obtiene un peso canal del 234,73 kg con 56,7% de rendimiento, mientras que en los sin suplementación obtiene una canal de 226,6 kg de con 56,6% de rendimiento.

Franco (1.996), en razas españolas autóctonas entre las que cita los rendimientos obtenidos por Morucha (56,6%), Avileña (56,5%) y Retinta (54,3%). También, Alberti y col (2.001) determinaron el rendimiento a la canal en añojos machos enteros alimentados a pienso, de las razas Asturiana 64,1%; Avileña 57,8%; Morucha 57,6%; Parda Alpina 59,7%; Pirenaica, 61,7%; Retinta 55,5% y Rubia Gallega 60,7%.

Novillos de raza Aberdeen Angus dieron un rendimiento canal del 60 al 63%, en la raza Limousin alrededor del 65%, mientras que en Simmental los rendimientos netos oscilaron entre el 58 y 60% (Inchausti y col., 1980).

En Venezuela, en líneas generales, el rendimiento en canal de los bovinos fluctúa entre 49% y 62% (Plasse, 1.985). En Bolivia (Santa Cruz) el rendimiento en la canal de los bovinos fluctúa entre 45-57% (Peña, 1.995). En EEUU el rendimiento en la canal de los bovinos fluctúa entre 45 a 68% (Boggs y Merkel, 1993).

Pacheco y Euclides (2001) reportan los siguientes índices zootécnicos medios del rebaño brasilero en sistemas de producción considerando cría, recría y engorde con uso más intensivo de tecnología.

Tabla 23.- Índices zootécnicos en bovinos brasileños

Índices	Media Brasileira	Sistema mejorado 1	Sistema mejorado 2
Peso medio de canal (kg)	210	230	240
Rendimiento de canal (%)	53	54	57
Carga animal (anim/ha)	0,9	1,2	1,6
Kilogramos de canal/ha	34	53	80

Fuente: Modificado de Zimmer y Euclides Filho (1997)

3.7.- COMERCIALIZACIÓN

3.7.1.- Animales de reposición

La invernada es una actividad que exige de un insumo, el ternero de reposición, sea de compra o de producción propia. El costo de este ternero de reposición incidirá en el resultado económico final de la actividad.

La calidad intrínseca de los animales en lo referente a calidad de los planteles de origen, los cruzamientos efectuados y la crianza a la que fueron sometidos al pie de la madre, van a influenciar decididamente el precio de compra y el resultado a obtener. Este precio va a depender de la época del año, del peso del ternero y de procesos de retención o liquidación de animales dentro del ciclo ganadero.

La compra de terneros se realiza en los centros de remate de Santa Cruz o en la zona de cría directamente en estancia. Son adquiridos en forma directa por el invernador o por intermediarios encargados de reunir grandes lotes para trasladarlos hasta el área de invernada.

La uniformidad de los animales de compra tiene una importancia fundamental. Lotes de terneros de buena procedencia, de una sola marca, hacen presumir eficiencia de crianza y buenos resultados en la invernada.

No convendrá desde el punto de vista del comportamiento, la compra de lotes no uniformes que indiquen distintos orígenes, que pueden tener cruzamientos no programados, lo que hará que el proceso de crecimiento y engorde sea muy diferente entre los animales.

Terneros muy flacos, con signos de parasitosis por diarreas y tos, seguramente traerán problemas cualquiera sea el precio de compra.

Se consideran reglas básicas del receptor de terneros para invernar las siguientes (Josifovich, 1.995).

- Comprar terneros jóvenes, no envejecidos por las penurias, en buen estado general.
- Al llegar al campo hacer todo lo posible para facilitarles:
- Agua abundante y de calidad.
- Buenas pasturas
- Sombras en verano y reparos en invierno
- Evitar gritos, uso del perro, corrales embarrados y hacinamiento.
- De ser posible colocar el nuevo lote de animales en una pastura separada del resto por prevención de alguna enfermedad no detectada.
- Vacunaciones necesarias según edad y época.

Es común que el precio del ternero macho, que es el animal de reposición, en términos generales se paga entre un 10 % a 20 % más que el precio del novillo gordo. Es importante para el invernador conocer no tanto el precio absoluto de compra de la reposición sino su precio relativo, es decir cuantos kilos de novillos son necesarios para comprar un kilo de ternero. Este índice se conoce como relación Compra / Venta.

3.7.2.- Venta de animales

El precio del novillo gordo o de faena en Santa Cruz es fijado fundamentalmente por el libre mercado de oferta y demanda

La venta directa de novillos se realiza de diferentes maneras. En el campo, se hace generalmente a frigoríficos que generalmente cuentan con personal encargado de buscar animales de los diferentes centros de engorde.

También a intermediarios que llevan los animales vivos al interior del país, principalmente la ciudad de Cochabamba, quienes acostumbran a comprar los animales por lote, estableciendo un precio por animal. Este tipo de compradores son muy reacios a la compra de animales en balaza al peso vivo, y en caso que aceptan, hacen la compra estimando precio gancho, donde no reconocen más del 50% de rendimiento de canal. Últimamente prefieren animales Nelore y de cruce industrial; los novillos Holstein y Pardo Suizo de lechería no los compran porque argumentan un muy bajo rendimiento a la canal.

Otra opción de comercialización es la venta directa de los animales en los frigoríficos donde se vende a peso gancho y se pagan los servicios al frigorífico. En éstos, el precio de los animales es fijado en vivo por tasadores en común acuerdo con los comercializadores de carne.

El sistema de valoración de las canales todavía no está muy desarrollado, pese a que se han hecho muchos intentos por implantarlo. Generalmente esto lo hacen los frigoríficos con los animales que compran en forma directa para seleccionar el mercado al cual destinan las canales, como supermercados, friales y el interior del país a ciudades como La Paz, Cochabamba, Tarija, e incluso se exporta al Perú.

Los animales que se comercializan tanto en venta directa como en los frigoríficos corresponden a las siguientes categorías:

- a) Novillos Nelore o anelorados terminados en campos naturales en las ganaderías de cría que generalmente realizan todo el ciclo completo.
- b) Novillos Nelore terminados en los establecimientos dedicados a este rubro, generalmente son de mejor calidad y terminación que los anteriores.
- c) Novillos de cruce industrial productos del cruzamiento entre razas cebuinas con razas continentales, principalmente Limousin y en menor grado Simmental.

También se realizan cruzamientos con Aberdeen Angus, además de una creciente cantidad de novillos Brangus. Los ganaderos que terminan en invernada o los que hacen ciclo completo prefieren la comercialización de este tipo de animal en frigoríficos por el mayor rendimiento a la canal que presentan, lo cual no es reconocido por los compradores de animales en pie.

d) Novillos Criollo provenientes de la zona del Chaco boliviano, a los cuales por el hecho de la fijación del precio in vivo se castiga el precio, aunque los comercializadores son concientes de la calidad que tiene la carne de dichos animales al momento de su comercialización al público.

e) Vacas viejas, vacas improproductivas y vaquillas de descarte (vienen con una edad de 2 a 3 años). Generalmente el estado de terminación de este tipo de animales es muy variable al igual que su precio de venta y se encuentran tanto Nelore, aneloradas y Criollas del Chaco.

f) Toros de refugio con diferente estado de terminación. Los precios de venta de estos son los más bajos de todos.

3.8.- SISTEMAS DE GESTIÓN GANADEROS

La gestión de la empresa ganadera comprende la planificación, la ejecución y el análisis de resultados de las diferentes actividades desarrolladas. El estudio de los ingresos y de los costes permitirá obtener resultados con el fin de generar conclusiones para la toma de decisiones.

Existen distintos sistemas de gestión, que se diferencian básicamente en la forma de obtener y ordenar los datos utilizados como así también en la presentación de los resultados.

En el presente capítulo se analizan desde el punto de vista económico las distintas metodologías de gestión utilizadas en ganadería.

- Margen bruto (a). Metodología INTA.
- Margen bruto (b). Metodología ACCREA.
- Flujo neto de caja o Cash-Flow.
- Modelo contable.

3.8.1. Método del margen bruto (a). Metodología INTA

En términos generales, el resultado de una unidad de producción es el residuo que queda al restar al valor bruto de la producción o ingreso bruto, los costos (directos e indirectos) incurridos en la obtención de dicho ingreso.

En su obtención se sigue la metodología propuesta por Issaly (1994) Definiendo previamente los siguientes ítems:

Ingreso bruto: Comprende los ingresos por ventas, diferencias de inventario y el valor a nuevo de las transferencias internas.

Costos directos: En el proceso productivo intervienen bienes que se consumen en un sólo acto productivo (como los insumos en general) y que generan un importe llamado gasto y otros que se pueden usar en varios actos productivos (que se conocen como bienes durables) y cuyo valor se proratea en los años de vida útil del bien (Issaly, 1994).

Margen bruto global: Es el resultado de sumar los márgenes brutos de las distintas actividades. En la actividad pecuaria el margen bruto es el resultado de sumar el margen bruto ganadero y agrícola.

Gastos fijos efectivos: Llamados también gastos de estructura. Abarcan entre otros: Impuestos, (inmobiliario, activos), personal permanente, gastos administrativos, asesoramiento contable, movilidad y conservación de mejoras.

Resultado operativo: Llamado también ingreso efectivo, es la cantidad de dinero efectivo que queda luego de pagar los gastos directos y fijos.

Amortización de mejoras: Es la sumatoria de las cuotas anuales. En teoría permite reunir o reservar el monto necesario para la reposición de las mejoras al término su vida útil.

Amortización de maquinarias: Ídem al punto anterior, aunque referido a las máquinas y equipos del establecimiento.

Diferencia de inventario depósito: En el inventario de depósito se registra todo el producto destinado a la venta que exista "guardado" tanto al comienzo como al final del ejercicio. También se contabilizan los insumos existentes en el depósito al inicio y al final del mismo. Luego esta diferencia puede ser positiva (queda algo sin vender) o negativa (se vendió lo que se había guardado de ejercicio inmediato anterior).

Consumo de la producción: Corresponde a la valorización del consumo de parte de la producción animal o vegetal del establecimiento, por la familia rural y/o el personal.

Ingreso neto: Es el monto residual que le queda al productor. Esta cantidad de dinero, en teoría, constituye la remuneración de los factores de la producción: trabajo familiar y el capital total de la explotación. En concreto, en realidad, en base a este ingreso se cubren las necesidades del productor y su familia y se realizan inversiones.

Mano de obra del productor y su familia: La inclusión de este rubro es de importancia en el análisis de la situación económica del establecimiento. La remuneración de la mano de obra del productor y su familia, tiene por finalidad valorizar su dedicación en el establecimiento, cuando la misma no es remunerada en efectivo. Este rubro se estima como el salario alternativo de esa mano de obra fuera del establecimiento. Es el costo de oportunidad de la misma, por lo que para su consideración hay que tener en cuenta si se tiene oportunidad real de trabajo fuera y a que nivel de retribución. En la práctica se calcula según el tipo de trabajo en base al salario total de un tractorista, un peón general, un encargado, etc.

Se diferencia de los "retiros" del productor ya que estos mismos se hacen efectivos en dinero y son un rubro que se usa entonces para analizar la situación financiera. Además los retiros no necesariamente remuneran al trabajo directo.

Ingreso al capital: Es el valor residual que queda para retribuir a los capitales de la unidad de producción (incluyendo como tales también a la tierra). Como se plantea, existen diferentes tipos de medidas residuales que tienden a explicitar cuanto queda en el proceso productivo para remunerar a uno o varios de los factores de la producción. El uso de una u otra medida dependerá del universo a analizar y del objetivo del análisis.

En el análisis de los resultados de las explotaciones que producen para el mercado, generalmente se toma en consideración el Ingreso al Capital.

Figura 6.- Presupuesto de explotación



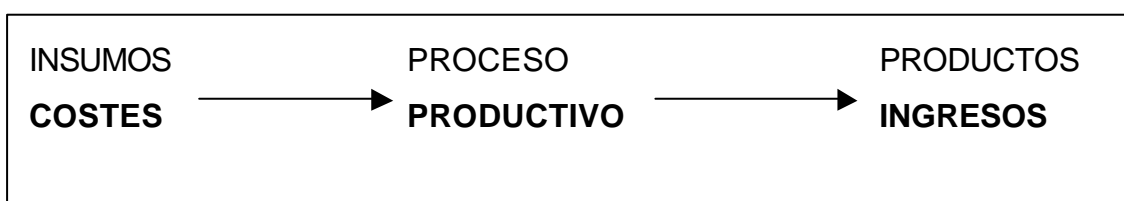
3.8.2.- Método del margen bruto (b). Metodología ACCREA

El sistema de gestión que se describe a continuación es una variante del primero y responde al utilizado por la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (A.A.C.R.E.A.) se basa en la clasificación de los costes según su origen en directos e indirectos.

Para cada actividad dentro de la explotación se registra la producción total y por hectárea siendo esta última generalmente calculada de forma global como la producción total dividido el número de hectáreas destinadas a esta actividad. Con la producción total y su precio menos los gastos directos originados por cada actividad se calcula el Margen Bruto.

Esta fase puede presentar, en pocos años más, una gran modificación ya que nuevas tecnologías, como la agricultura de precisión, permiten registrar la producción y la cantidad de insumos utilizados en cada parcela dentro del lote. Utilizando sistemas de posicionamiento como el GPS (Global Position System) que fija la posición del equipo en movimiento mediante satélites, o bien con radares locales u otros, se puede diagramar en un mapa la cantidad de producto obtenido en cada parcela del potrero, la cantidad de abonos distribuidos en esa parcela, los rendimientos individuales de cada una, etc. Se intenta de esta manera modificar substancialmente la heterogeneidad de los resultados proveniente de las diferentes condiciones del suelo dentro de un mismo potrero. Con la aplicación de estas tecnologías es posible que en pocos años se plantee la definición del margen bruto por parcela de cada actividad.

Para visualizar cuales son los componentes del margen bruto es necesario referirse al proceso productivo. El proceso productivo es la operación por la cual se transforman insumos en productos.



Los insumos, recursos o factores de producción, son todos los elementos, bienes o servicios necesarios para la producción (semillas, labores, información, dinero, etc.).

Ciertos insumos se agotan en un acto productivo, por ejemplo las semillas, las vacunas, etcétera. El valor de estos insumos constituyen los gastos. Otros insumos duran más de un proceso productivo, por ejemplo una pradera. Son inversiones que integran el coste por medio de las amortizaciones. Este concepto refleja la depreciación sufrida por el bien a causa de su utilización, y cuyo monto estará en función de la vida útil y la intensidad de uso de ese bien. En Argentina se utiliza el modelo de amortización lineal como único sistema legalmente permitido. El monto de las amortizaciones se calcula como:

$$\text{CAD} = \frac{\text{Va} - \text{Vr}}{\text{Vu}}$$

Donde:

CAD = Cuota anual de amortización

Va = Valor de adquisición

Vr = Valor residual

Vu = Vida útil

El valor de adquisición representa el valor del bien inicialmente, referido al precio de mercado, como en el caso de maquinarias, o bien el coste total de producción como en las praderas. Estos bienes generan además una serie de costes anuales de mantenimiento o reparación que son considerados gastos.

El hecho de movilizar una cierta cantidad de dinero en un insumo necesario para una producción determinada, implica la imposibilidad de usarlo en otro acto productivo o fuera de la empresa. La compensación por el uso del capital invertido se expresa a través del interés. Este mide, además, el riesgo de no recuperar la inversión realizada. (Santinelli y col., 1981).

La sumatoria de los gastos más amortizaciones e intereses en los que se incurre al realizar una actividad, constituye el coste directo de la misma. De modo que:

COSTE DIRECTO = GASTOS + AMORTIZACIONES + INTERESES

Los costes directos aparecen y desaparecen con la actividad que los origina. Los costes indirectos son aquellos que no se modifican por la realización o no de una actividad determinada, por ejemplo, el impuesto inmobiliario.

Los ingresos representan el valor monetario de los bienes y servicios resultantes del proceso productivo. Los productos de una actividad generan ingresos, mientras que al consumir los factores productivos, se incurre en costes. La diferencia entre los ingresos de una actividad y los costes directos de la misma constituye el Margen Bruto.

MARGEN BRUTO = INGRESOS - COSTES DIRECTOS

El Margen Bruto es la característica de este sistema de gestión y suele conocerse con este nombre. El mayor problema en su cálculo reside en la valoración correcta de los costes e ingresos y en la clasificación de los costes directos e indirectos.

En función de la situación en que se encuentre el empresario, la metodología del margen bruto, así como la información producida, presentan algunas variaciones:

- Análisis de una actividad realizada: Consiste en calcular el resultado económico de decisiones ya tomadas y se utiliza principalmente como control. Además de la evaluación económica del resultado obtenido, permite obtener información sobre las decisiones tomadas y las consecuencias resultantes. Siempre que se hayan registrado con exactitud sus componentes, este margen

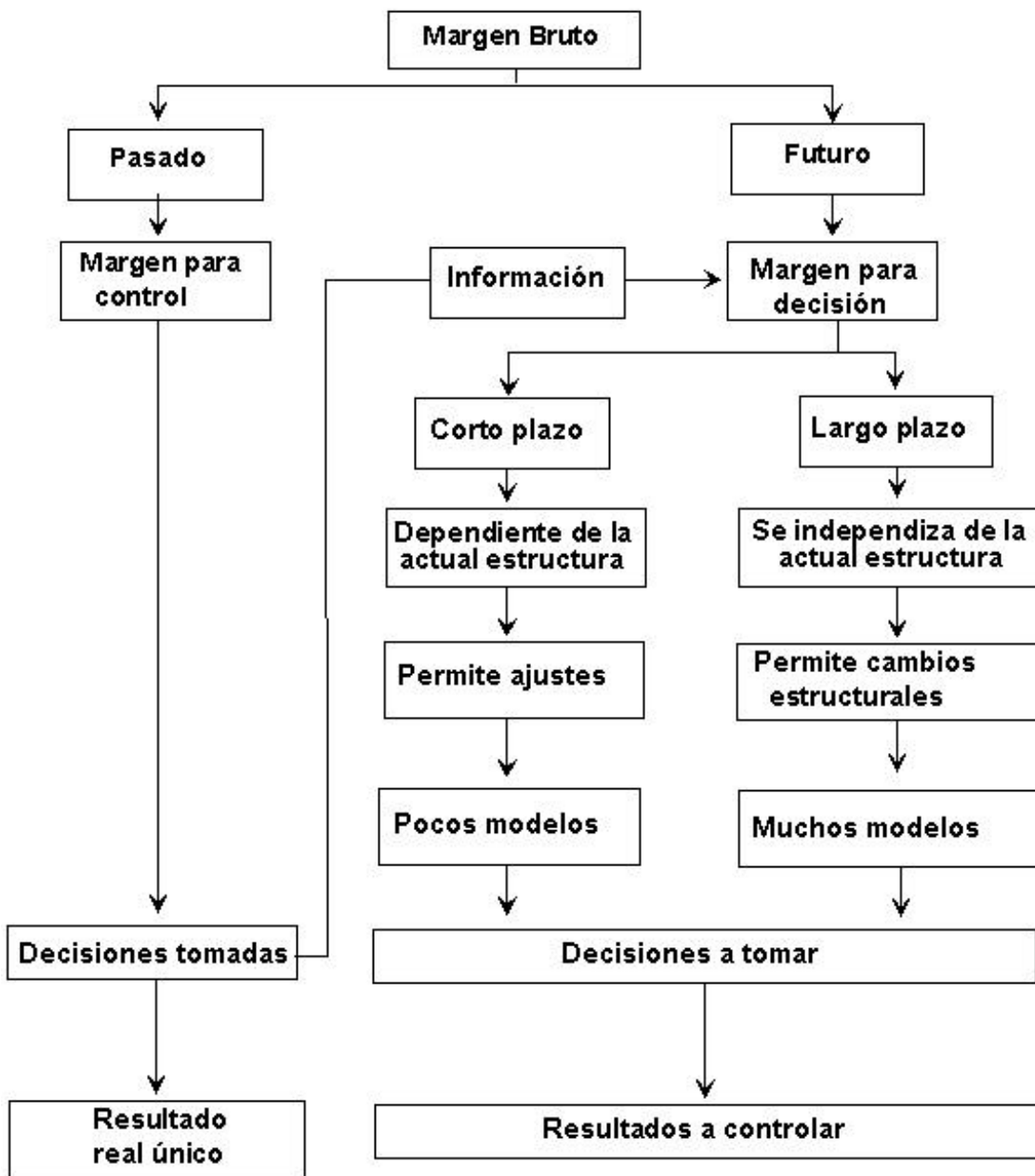
permite el análisis de la rentabilidad y de la importancia de las decisiones que se fueron tomando en su implementación.

Parte de la información que surge de este análisis del pasado no puede volver a utilizarse sin un procesamiento previo; fundamentalmente los componentes económicos pierden su vigencia, ya sea de forma absoluta o relativa (precios de insumos y productos). Las componentes técnicas y los resultados físicos son por el contrario muy útiles para los modelos de decisión futuros, siempre que no cambie la tecnología a aplicar.

- **Análisis de una actividad en el futuro a corto plazo:** Son aquellos proyectos que dependen de la estructura actual de la empresa o solo pueden plantear ligeras modificaciones. Permiten plantear una serie de restricciones que satisfagan la actual estructura.

- **Análisis de una actividad en el futuro de largo plazo:** Permite independizarse de todas las restricciones de estructura

Figura 7.- Análisis de la actividad.



El margen bruto puede expresarse de diferentes maneras (pesos por hectárea, pesos por peso invertido, pesos por cabeza, etc.) dependiendo de la importancia relativa de cada componente sobre el total del capital de la empresa. Esto hace que, al expresar el resultado de las actividades en función de un recurso, se tienda a maximizar la rentabilidad del mismo.

Existen situaciones donde el recurso a optimizar debe analizarse cuidadosamente a fin de alcanzar los objetivos propuestos. Un ejemplo extremo es el caso del arrendamiento de tierras. El propietario aporta básicamente el terreno y por lo tanto intentará maximizar el margen bruto por hectárea. El contratista por su parte aporta capital circulante y su objetivo es maximizar la rentabilidad del mismo; ambas posiciones pueden resultar compatibles en algunos aspectos pero resultarán competitivas en otros.

3.8.2.1. Cálculo del margen bruto por actividad.

En la actividad agropecuaria el margen bruto a posteriori es fácil de determinar, al igual que resultan fiables las estimaciones de márgenes brutos a corto plazo. El primer paso consiste en describir con claridad los recursos y la tecnología que se van a emplear o se emplearon. Para la actividad agrícola Argentina el primer recurso limitante es la tierra, por lo que se sigue el criterio de optimizar la renta con respecto a esta.

En el caso de utilizar el margen bruto como modelo de decisión a futuro, será necesario plantear aquí las diferentes restricciones de los cultivos, analizar los rendimientos probables en función de la historia del lote, condiciones del suelo, condiciones climáticas, experiencias anteriores, antecedentes históricos, rendimientos en condiciones similares en otros lugares, etc. Toda esta información debe analizarse de modo que puedan estimarse los rendimientos posibles y las probabilidades de cada uno de ellos. De esta manera se está tomando una decisión en condiciones de riesgo; si se desconocieran estos datos o no se pudiese recabar la información, la decisión será sobre condiciones de incertidumbre (García Martínez, 2000).

El coste de tiempo y dinero en conseguir esta información constituye una inversión ya que será utilizada con el fin de disminuir los riesgos en la toma de decisiones sobre las futuras actividades de la empresa.

Asimismo en el análisis a posteriori resulta de gran utilidad el registro de todas las variables enumeradas anteriormente y el uso que se hizo de ellas, con el fin de poder utilizar los datos de los resultados en los futuros planteamientos y estimar que pasaría si se modifican algunas de estas variables.

El margen bruto presenta dos componentes básicos: los costes y los ingresos. Antes de determinarlos es necesario fijar la moneda con que se realizarán los cálculos, ya que los costes e ingresos están distribuidos a lo largo de un periodo productivo. En una economía sin inflación este problema no tiene mayor importancia, pero la devaluación del dinero a través del tiempo que la inflación provoca, genera una diferencia en el poder adquisitivo de los recursos

gastados o generados a lo largo del año. Normalmente para obtener los márgenes se descuenta la moneda al mes de inicio de la actividad, usándose esta moneda constante para el cálculo.

Los costes se clasifican en tres grandes grupos, los gastos, las amortizaciones y el interés. Los rubros más importantes son:

Labores: existen dos alternativas para determinar el coste de las labores de implantación y protección de cultivos.

a) Coste del equipo propio: incluye los gastos de personal, combustibles y lubricantes, reparaciones de tractores y maquinarias, así como las amortizaciones de la maquinaria involucrada y los intereses de ese capital. El valor que se adjudique al coste de cada labor y su exactitud, están en relación directa con el grado de información disponible en la propia empresa.

b) Precio de contratista: existen dos casos donde se aplica este valor; el más simple es el de aquella empresa que no posee equipos propios. En este caso el coste de las labores es realmente igual al precio del contratista y este valor cambiará según la zona y la época del año de acuerdo con la oferta y la demanda existente. El segundo caso donde se aplica este criterio es en aquellas empresas con equipo propios, que no posean información económica sobre su funcionamiento. Las alternativas posibles en este caso son: tomar los precios de contratista como los costes propios o bien intentar estimar la ganancia del contratista y descontarla en forma proporcional a cada hectárea trabajada por el equipo propio. Indudablemente ambos métodos generan una cierta incertidumbre acerca de la veracidad de los valores utilizados.

Semillas: la compra de las semillas a utilizar o el uso de semillas de producción propia determinan situaciones diferentes. En el primer caso el valor de la semilla es igual al precio de compra, en el segundo caso se recomienda utilizar el coste de oportunidad de esa semilla o sea el precio de mercado de una semilla de características similares a las de la semilla propia.

Agroquímicos: en los análisis a posteriori y en los modelos a corto plazo se imputan las cotizaciones de mercado, tanto para los que estén en stock como para las futuras compras. En modelos a largo plazo se puede estimar el valor futuro de estos productos, analizando la información disponible sobre evolución y tendencias de los precios de estos productos.

Cosecha: puede estimarse de varias formas, asignando una cantidad fija por hectárea, en función del rendimiento o en función del ingreso. Existen algunos sistemas mixtos como un coste fijo mínimo por hectárea más una cierta cantidad de dinero por quintal cosechado por encima de un rendimiento determinado; un precio por quintal con una escala decreciente con el rendimiento; etc. El coste de cosecha es muy variable entre zonas y en general tiene gran importancia entre los costes agrícolas.

Intereses: el objetivo de incluir el cálculo del interés del capital circulante en el margen es poder comparar las diferentes actividades y medir la mayor o menor

apetencia de capital de cada una de ellas. Este cálculo debe ser analizado antes de comenzar la implementación del modelo, o sea solo en modelos a futuro, mientras existe un coste de oportunidad del dinero involucrado en el mismo.

Forma de pago de los insumos: tiene importancia tanto en la decisión sobre como llevar a cabo la transacción como en la imputación del gasto correspondiente.

Los ingresos vienen determinados por la producción y su precio, al que hay que descontar una serie de gastos que surgen como consecuencia de la venta del producto.

Sobre la producción existen una serie de factores técnicos que pueden analizarse y manejarse en mayor o menor grado, a los efectos de estimar los rendimientos en las condiciones en que se desarrolle la actividad.

Sobre el precio y los gastos de comercialización, existe otra serie de factores que los modifican. Entre los más comunes figuran la escala de producción, habilidad y dedicación del empresario, mercados, fletes, almacenamiento y acondicionamiento, tipo y calidad del producto, momento de venta, etc. Las diferentes alternativas para estas variables modificarán el precio final del producto o los descuentos por comercialización que sufre, determinando el ingreso total.

El margen bruto se determina por diferencia entre los ingresos totales y la suma de los costes directos descritos. En los modelos a futuro se realiza un análisis de sensibilidad que permite evaluar las fluctuaciones del modelo frente a cambios en algunos de los factores que lo componen. El análisis debe comenzar variando el supuesto que se considere más inestable o aquel sobre el que, por carencia de información, se tengan mayores dudas sobre su exactitud. Estos análisis permiten conocer que pasaría en condiciones pesimistas y optimistas conociendo los riesgos y las expectativas de ganancias del negocio.

El margen bruto de la actividad ganadera presenta componentes tecnológicos con un grado de complejidad mayor que los modelos de agricultura. Esto se debe a que hay que incluir una serie de actividades intermedias (implantación de pasturas y su mantenimiento, verdes (cultivos anuales) de invierno y verano, suplementación, etc.) que se convierten en insumos de ganadería y cuyo dimensionamiento y coste debe, precisarse previamente a la confección del modelo ganadero futuro, a fin de determinar el total de costes a incurrir. Esto constituye la diferencia fundamental con los márgenes agrícolas.

Los productos intermedios del modelo ganadero pueden ser visualizados de dos maneras distintas. Una como productos con posibilidad de venta y por lo tanto capaces de generar un ingreso que, restado su coste, origina un margen bruto de esta actividad intermedia. La otra forma es considerar a los productos intermedios como insumos de la actividad ganadera, siendo esta la manera más convencional de operar.

El cálculo del monto de los diferentes rubros de costes es más complicado en este modelo, debido a que debe incluir todos los costes de las producciones intermedias; en el caso de no utilizar la opción de las actividades intermedias.

El modelo de ganadería debe modificarse según el tipo de actividad pecuaria que se realiza o se prevé realizar en la explotación, existiendo un modelo de invernada o engorde, de cría y planteos mixtos de cría e invernada, también llamados de ciclo completo.

En la actividad de invernada (engorde), los costes directos se agrupan en los siguientes rubros:

Alimentación: incluye los gastos originados por la implantación, protección y utilización de verdeos de invierno y verano, así como los gastos de mantenimiento y utilización de praderas y los de suplementación. Los gastos de los verdeos incluyen todas las labores necesarias para su siembra, control de malezas e insectos, semillas, insumos, etc., similar al margen bruto calculado para la actividad agrícola. El mantenimiento de praderas comprende las labores e insumos utilizados anualmente para asegurar la producción de forraje, tales como el desmalezado mecánico o químico, el control de insectos, etc.

Sanidad: comprende los gastos realizados a fin de mantener la salud del rodeo y prevenir el ingreso de enfermedades, incorpora también los honorarios de los profesionales actuantes y los gastos de colocación de los distintos productos como vacunas, antiparasitarios, antibióticos, etc.

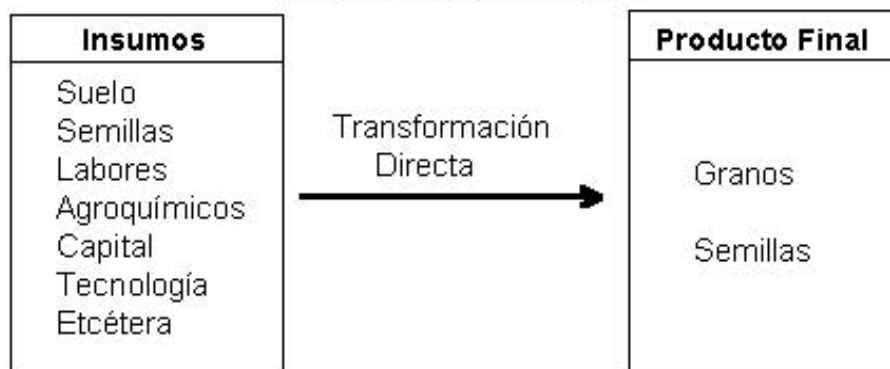
Personal: se considera un gasto directo de personal al salario de las personas que estén dedicadas completamente a la actividad de invernada. En el caso de que una persona desarrolle dos o más actividades, debe incluirse dentro de este modelo la porción alícuota correspondiente según el tiempo dedicado a esta actividad. Se considera como normal un gasto de personal equivalente a una unidad de trabajo humano cada 500 animales.

Amortizaciones directas: la amortización de las praderas se consideran costes directos de esta actividad. En planteos donde la superficie anual de praderas se mantiene constante, la cuota de amortización es igual al de implantación y protección de las praderas de reposición.

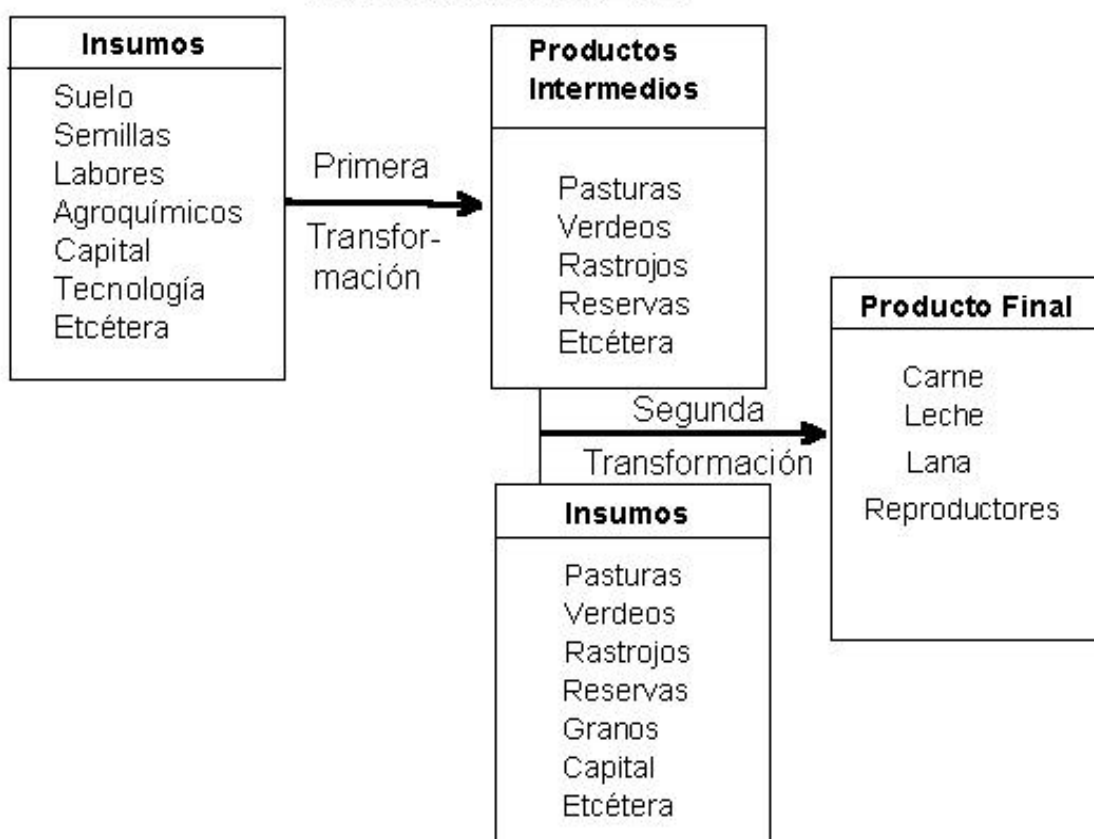
Intereses: sólo debe incorporarse este punto en aquellos casos de análisis a futuro ya que expresa el valor del dinero antes de invertirlo. Se calculan los intereses de las cantidades a invertir en circulante inmovilizado, animales y praderas.

Figura 8.- Modelo de la actividad agrícola y ganadera.

MODELO AGRÍCOLA



MODELO GANADERO



Los ingresos de esta actividad vienen determinados por los kilos de carne vendido por el precio de venta menos los kilos comprados por el precio de compra. El Margen Bruto de esta actividad se determina por diferencia entre los ingresos y los costes directos (gastos, amortizaciones e intereses).

Probablemente el coste que mayor complejidad presente al momento de modelizar actividades futuras es el de alimentación ya que requiere que se realice un balance forrajero a fin de ajustar la producción esperada de pasto con los requerimientos de los animales.

Debido a que la producción forrajera puede tener grandes oscilaciones y al abanico de posibilidades al momento de seleccionar una forrajera, sea anual o perenne, invernal o estival, existe una amplia gama de soluciones al problema de ajustar los requerimientos animales a la producción vegetal.

De todas estas posibilidades planteadas por un técnico es el empresario el que debe decidir aquella que mejor satisfaga los objetivos de la empresa. Si el objetivo es puramente económico, el modelo descrito de margen bruto será una herramienta muy útil en la elección.

Con el fin de facilitar la tarea del técnico en el ajuste forrajero, se utiliza en Argentina una unidad especial de medida, tanto de los requerimientos animales como de los aportes provenientes de los alimentos. En el caso de los animales se utiliza el Equivalente Vaca (EV) que representa el promedio diario de requerimientos de una vaca de 400 kg de peso que gesta y cría un ternero hasta los 6 meses de edad y 160 kg de peso, incluyendo lo que consume el ternero. Se han tabulado los diferentes requerimientos en EV para los animales de diferentes categorías y ganancias de peso. Para determinar estas EV solo se tienen en cuenta los requerimientos energéticos del animal.

De la misma manera, se creó un sistema para valorar los recursos forrajeros cuya unidad es la Ración. Una ración expresa la cantidad de alimento que satisface los requerimientos de un EV por día. Una ración contiene alrededor de 18,5 Mcal de energía metabólica. De la misma manera que para los equivalente vaca, se halla tabulada la información referente a la cantidad de raciones que aportan las pasturas y los suplementos más frecuentes

Para la actividad cría existen algunas diferencias en cuanto a la metodología a utilizar ya que la complejidad del sistema es mayor. Se puede dividir la actividad cría en tres subsistemas interrelacionados:

a) Rodeo reproductivo básico: formado por todos los animales en servicio, preñados o en lactación. Recibe vaquillonas del rodeo de recría para servir las y envía reproductores de rechazo al rodeo de engorde.

b) Rodeo de recría: Compuesto por las terneras provenientes del rodeo reproductivo que se destinan a reposición o venta. Esta es la situación más frecuente en Argentina, la mayoría de las explotaciones de cría generan su propia reposición de madres a partir de las terneras. Si se plantease reponer las vacas con vaquillonas adquiridas en el mercado, este rodeo dejaría de existir

c) Rodeo de engorde: Recibe las categorías de rechazo del rodeo reproductivo y de recría, esta actividad suele ser muy rentable debido al cambio de cotización del kilo vivo del animal flaco al gordo. Se genera así una ganancia por aumento de peso y otra mayor por aumento de valor de los kilogramos de peso del animal.

Los sistemas de gestión de cría deben tener en cuenta los datos referentes a los reproductores, incluyendo: la adquisición, peso vivo y vida útil de los reproductores; características del servicio, eficiencia reproductiva, diagnóstico de preñez, características del destete, manejo nutricional, rechazo de vientres y reposición necesaria. También se deben incluir los parámetros del rodeo de recría como peso y momento de ingreso, edad al ingreso y aumento diario de peso vivo. En el rodeo de engorde será importante la categoría, origen, momento y peso de entrada, el momento y peso de salida y la duración del engorde.

Los costes en el modelo de cría se clasifican de igual forma que para la invernada, la diferencia más marcada aparece en las amortizaciones directas donde se consideran las amortizaciones de los reproductores adquiridos en el mercado, pero se omiten la de aquellos animales producidos dentro del establecimiento, por ejemplo las vacas en el caso de reposición interna.

Los ingresos se calculan mediante la sumatoria de los kilogramos vendidos de cada categoría por su precio. Las ventas corresponden a los terneros machos, las hembras no recriadas como reposición, vaquillonas recriadas rechazadas del plantel de cría, vacas de descarte y toros de rechazo. Cada una de estas categorías presenta su propio valor de mercado.

Al igual que en los otros modelos, se puede ahora calcular el Margen Bruto como la diferencia entre el ingreso y los costes directos de la actividad.

La tercera actividad pecuaria descrita es la producción mixta o de cría e invernada de la propia producción, denominado también ciclo completo. En este planteo, la actividad de cría se completa mediante el engorde de los terneros producidos, llegando con su producto al mercado de la carne directamente. Se produce en este modelo la combinación de los dos márgenes descritos anteriormente, pudiendo ser analizadas cada actividad de forma independiente o bien globalmente. Los ítem de gastos e ingresos no difieren de los expuesto en los modelos previos.

Las actividades intermedias son actividades secundarias que realiza la empresa y generan bienes o servicios para las actividades primarias, la mayoría de estas producciones pueden analizarse de forma independiente o bien anexarla al margen de la actividad con la que contribuye. Un ejemplo clásico de actividad intermedia es la subempresa maquinarias, que aporta servicios tanto a agricultura como a ganadería. Debido a la dificultad de distribuir exactamente alguno de los gastos directos de maquinarias, tales como reparaciones, amortización, etc., se prefiere considerarla una subempresa independiente. Los gastos de esta actividad se definen en los siguientes rubros:

Personal: comprende los sueldos, cargas sociales y bonificaciones que se abonen la mano de obra utilizada en esta actividad.

Combustible y lubricantes: comprende solo el combustible y lubricante consumidos durante el ejercicio, considerando a precio de mercado el combustible remanente de otro ejercicio.

Mantenimiento y reparaciones: se imputa este coste en el mes de realización del pago.

Otros gastos

Los ingresos provienen de los servicios que presta esta actividad a la empresa agrícola o ganadera. Los mismos son evaluados a precio de mercado o sea lo que cobrase un contratista para realizar esa labor en ese momento. Igualmente, las tareas realizadas con maquinaria propia en otras explotaciones deben imputarse como ingresos.

Los ingresos totales menos los gastos directos originan el saldo operativo, descontándole a este el monto de las amortizaciones de la maquinaria se obtiene el resultado de la empresa maquinaria

3.8.2.2. Resultados de la explotación.

Una vez obtenidos los márgenes brutos de los diferentes cultivos, se prosigue el análisis de la empresa con el cálculo del margen bruto total del ejercicio, o sea la sumatoria de todos los ingresos netos menos los gastos directos de las actividades primarias, sin considerar en estos a las amortizaciones.

Al sustraerle al margen bruto global los gastos indirectos correspondientes a administración y estructura y adicionarle el saldo operativo de la empresa maquinaria, se obtiene el Resultado Operativo.

Los gastos de administración incluyen una serie de rubros que no pueden imputarse a una actividad específica sino al conjunto de la empresa, figuran entre otros los honorarios del administrador, asesoramiento contable, personal administrativo, gastos de oficina, vehículos de la administración, impuestos a los activos y a las ganancias, etc.

Los gastos de estructura nuclea una serie de erogaciones que contribuyen con el funcionamiento global de la empresa, por ejemplo un vehículo utilizado de forma general por todas las actividades, la conservación de mejoras y caminos no afectados a una producción exclusivamente, etc.

El resultado operativo expresa la cantidad de dinero que la empresa genera como circulante en un ciclo productivo. Restándole el monto total de las amortizaciones se obtiene el Resultado por Producción que expresa el beneficio producido realmente en el ejercicio.

Este resultado no contempla aspectos como la situación y evolución patrimonial, la comercialización de los productos almacenados, la tenencia de bienes, endeudamiento de la empresa y problemas financieros. Con el fin de incluir algunos de estos puntos, se continúa el análisis con el cálculo del Resultado Global.

Obtenido el resultado por producción, se calculan algunos ratios indicadores del estado de la empresa, entre ellos los más usados son:

Rentabilidad por producción:

$$R = (\text{Resultado por producción} / \text{activo al inicio actualizado}) * 100$$

De no contar con el activo de la empresa, se reemplaza este valor por el monto total del inventario de bienes de uso, inventario de hacienda y el valor total de la tierra.

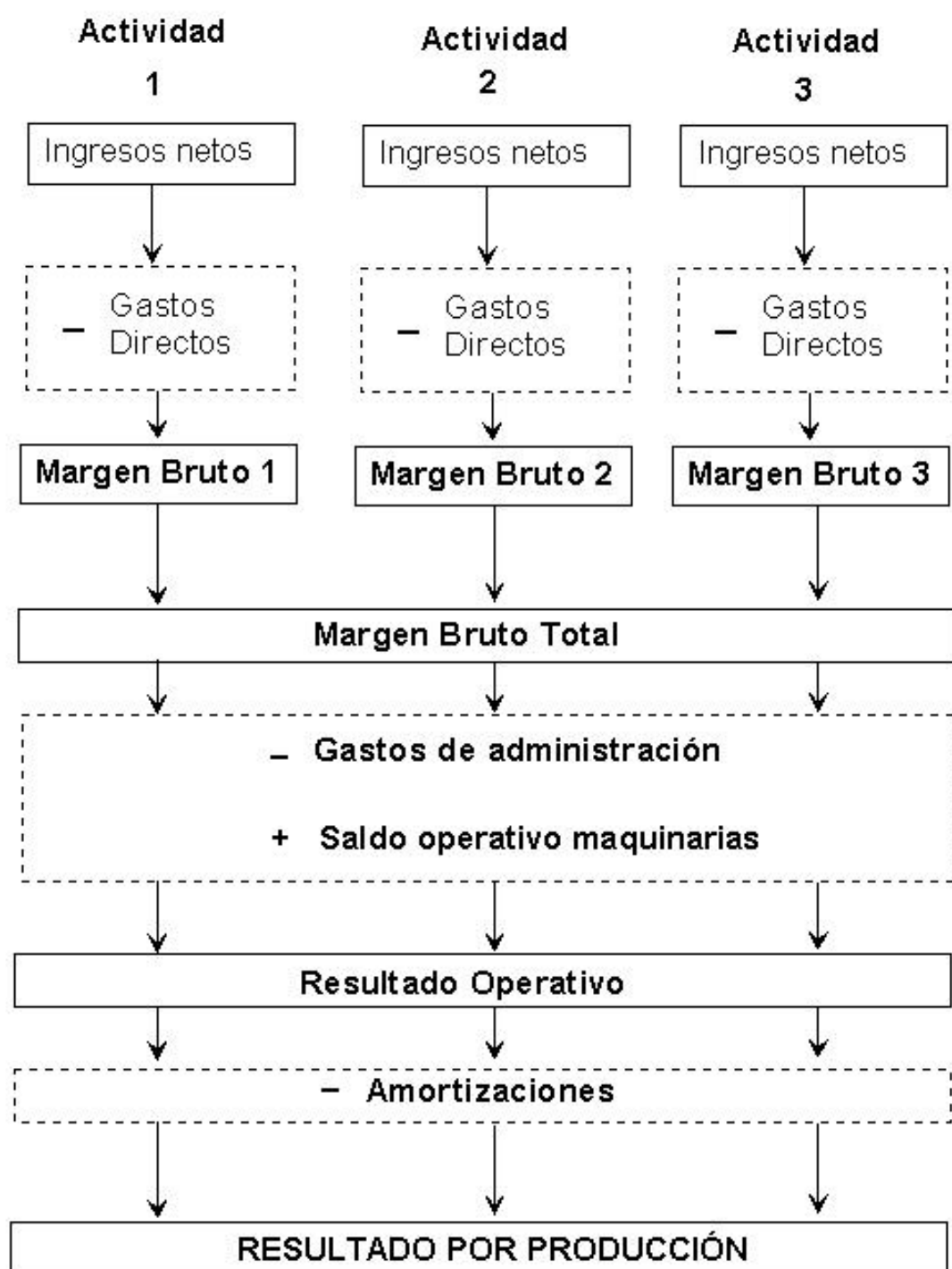
Rentabilidad por producción sin capital tierra:

$$R = (\text{Resultado por producción} / (\text{activo al inicio actualizado} - \text{tierra})) * 100$$

Rentabilidad operativa:

$$R = (\text{Resultado por producción} / (\text{activo al inicio actualizado} - \text{tierra} - \text{bienes de uso})) * 100$$

Figura 9.- Resultado por producción



El Resultado Global expresa la variación patrimonial que sufre la empresa durante el ejercicio; está formado por el Resultado por producción al que se le adicionan los resultados de cuatro actividades.

Figura 10.- Formación del Resultado Global



Resultado por venta de existencias almacenadas: al vender durante un ejercicio productos generados en ejercicios anteriores, se genera una diferencia de valor entre el precio real obtenido y el precio asignado a ese bien en el inventario inicial. Estas diferencias constituyen el resultado por venta de existencias y se asocia con la eficiencia comercial de la empresa en la venta de productos.

Resultado por tenencia: surge de la valoración real del valor de los bienes entre el inicio y cierre del ejercicio. Puede calcularse para todos los bienes, aunque en la práctica solo se justifica en rubros relevantes como hacienda y tierra.

Resultado financiero: Indica el resultado por el manejo del capital circulante y los flujos de caja, suele calcularse como diferencia entre el Resultado global, calculado como variación del patrimonio, y el resto de los resultados descritos.

Otros resultados: reúne los resultados de situaciones no contempladas en los anteriores y que afectan el patrimonio de la empresa. Como ejemplo de estas situaciones se citan las pérdidas extraordinarias, venta de herramientas amortizadas, etc.

3.8.3. El método del Cash-Flow.

El Flujo Neto de Caja o Cash-Flow es el resultado de adicionarle a los beneficios después de impuestos, las amortizaciones tanto de los animales como de las praderas, instalaciones, mejoras y maquinarias, según la siguiente expresión:

Figura 11.- Cálculo del Cash-Flow
Diagrama Presupuestario Base.



Donde:

CF.- Cash-Flow.

BDI.- Beneficio después de impuestos.

Amortizaciones.- Es el resultante de sumar los siguientes conceptos:

AZA = Amortización de los animales.

AZI = Amortización de las instalaciones mejoras y maquinaria.

AZP = Amortización de praderas de alfalfa (plurianuales) .

El Cash-Flow (flujo de caja o flujo de tesorería) se puede estudiar desde dos ópticas diferentes:

- Como recursos netos generados (Recursos generados por la empresa en un periodo de tiempo).
- Como flujo de tesorería (circulación financiera del dinero).

En el presente modelo, el Cash-Flow está referido como flujo de tesorería (entradas menos salidas) y refleja la capacidad que tiene la empresa para afrontar sus deudas inmediatas a su vencimiento. Por lo tanto, para poder evaluar la capacidad financiera de la empresa en el corto plazo es necesario conocer el movimiento de tesorería en el periodo.

El cálculo del Cash-Flow en la empresa pecuaria responde a la siguiente operativa:

Tabla 24.- Determinación del Cash-Flow

CONCEPTO	CALCULO	UNIDADES	PRECIO	TOTAL
Ventas netas	(1)	XXX	XX	XXXX
Gastos corrientes	(2)	XXX	XX	(XXXX)
Margen operativo	(3) = (1) - (2)			XXXXX
Amortizaciones	(4)			(XXXXX)
BAI	(5) = (3) - (4)			XXXX
Impuestos	(6)			(XXXX)
BDI	(7) = (5) - (6)			XXXX
Flujo neto de caja	(8) = (7) + (4)			XXXX

Se distingue:

Cash-Flow bruto como la suma de los beneficios después de impuestos más las amortizaciones.

Cash-Flow neto o disponible como la diferencia entre Cash-Flow bruto menos los dividendos en el caso de que los hubiera.

3.8.4. El modelo contable.

El sistema de gestión contable es menos utilizado en la evaluación de las empresas agropecuarias. Debido a la mayor complejidad que tiene con respecto a los sistemas descritos anteriormente. Se utiliza solo en aquellas empresas o sociedades donde la ley exige un análisis más detallado.

El modelo contable es un sistema patrimonial en el que todos los movimientos ocurridos dentro de la empresa quedan registrados en la forma de dos documentos principales, el balance y la cuenta de pérdidas y ganancias. (Acero de la Cruz, 1996).

- El balance:

Refleja la situación de la empresa en un momento determinado. El patrimonio de la empresa esta tomado por un conjunto de bienes, derechos y obligaciones que se agrupan en el activo o en el pasivo. Estos dos forman el balance de la empresa, quedando determinada en forma estática su situación patrimonial.

El activo recoge todo lo que la empresa tiene, independientemente de que se haya pagado o no. Son bienes que posee la empresa y los derechos a recibir algún tipo de contraprestación.

El criterio para ordenar los elementos del activo en el Balance es de menor a mayor disponibilidad; es decir, en la parte superior se colocarán los elementos que van a permanecer más tiempo en la empresa y que es más difícil de convertir en dinero, en la parte inferior estará el dinero (en caja o en bancos).

Según esta clasificación se diferencian dos grandes grupos en el activo: el inmovilizado y el circulante. El inmovilizado está formado por los elementos que van a permanecer en la empresa por más de un año (maquinarias, terreno, ganado, vehículos, etc.). El circulante está compuesto por los elementos que van a cambiar de valor frecuentemente en la empresa (dinero, clientes, existencias para producir y vender).

El pasivo recoge lo que la empresa debe; son deudas y obligaciones contraídas.

El pasivo se clasifica en función de la duda de la empresa, es decir en función de a quien se debe. El criterio de clasificación es de menor a mayor exigibilidad. En la parte superior estarán los elementos que se devuelven a un plazo más largo y en la parte inferior las deudas a pagar a corto plazo.

Las deudas con personas ajenas a la empresa se denominan fondos ajenos y las deudas con los propietarios de la empresa se llaman fondos propios. Los fondos propios no se devuelven hasta que se liquida la empresa.

A su vez los fondos propios pueden tener dos formas:

- **Capital:** Aportaciones directas de los propietarios de la empresa.

- **Reservas:** Son parte de los beneficios de ejercicios anteriores que no se han repartido entre los propietarios y pasan a incrementar el patrimonio de la empresa.

La empresa está financiada desde adentro a través de los fondos propios depositados por los propietarios y desde afuera por fondos ajenos aportados por terceras personas que no tienen relación directa con la empresa.

Con estas deudas contraídas la empresa va adquiriendo todo lo necesario para funcionar, todos los bienes imprescindibles en la realización de la actividad.

El activo indica en que emplea la empresa los fondos que ha obtenido y que se reflejan en su pasivo.

- **La Cuenta de Pérdidas y Ganancias:**

Comprende los ingresos, los gastos y resultados de la explotación. Permite disponer de información suficiente para la toma de decisiones en la empresa. (García Martínez y Rodríguez Alcaide, 1997).

La cuenta de pérdidas y ganancias se desarrolla bajo los epígrafes:

- Ingresos totales de la explotación.
- Gastos totales de la explotación.
- Resultados de la explotación.

Los ingresos totales de la explotación comprenden la enajenación de bienes (venta de productos terminados, semiterminados y subproductos), prestación de servicios, así mismo comprende también los ingresos procedentes de la

diferencia de valoración del inventario. Se plantea el supuesto de que la explotación está en funcionamiento y no es de nueva constitución.

Los gastos totales de la explotación son los aprovisionamientos de bienes adquiridos por la empresa para revenderlos, previa alteración de su forma por sometimiento a procesos de transformación. Comprende también todos los gastos del ejercicio, incluidas las adquisiciones de servicios y materiales consumibles. Están representados: costos de alimentación, sanidad, amortizaciones, servicios profesionales independientes, primas de seguros, tributos, personal, gastos financieros, suministros, reparaciones y conservación.

El resultado de la explotación en la cuenta de pérdidas y ganancias comprende los ingresos y los gastos del ejercicio y, por diferencia, el resultado del mismo.

$R.E. = IT - GT$

RE Resultado de la explotación; IT Ingresos totales; GT Gastos totales

El resultado puede arrojar un saldo positivo (Beneficios), si los ingresos superan a los gastos, o saldo negativo (Pérdidas), si los gastos superan a los ingresos.

Para obtener el resultado contable en la Cuenta de Pérdida y Ganancia hay que agrupar las distintas partidas de gastos e ingresos de acuerdo a su naturaleza (Acero de la Cruz y col., 1996).

En primer lugar se colocan las Compras y Gastos en el Debe y las Ventas e Ingresos en el Haber realizados durante el ejercicio y las Variaciones de Existencia que se producen al efectuar el recuento de inventario. Estas partidas forman el Resultado Bruto.

Añadiendo al resultado bruto los gastos e ingresos de explotación (los procedentes de la actividad habitual a la que se dedique la empresa) se obtiene el resultado de Explotación.

En segundo lugar se sitúan los gastos e ingresos financieros (los procedentes de operaciones financieras, generalmente interese cobrados y pagados y las provisiones financieras), dando lugar a los resultados financieros. Uniendo resultados de Explotación y Resultados Financieros se obtienen los Resultados Ordinarios.

En tercer lugar se añaden los gastos e ingresos excepcionales (incluyen Gastos e Ingresos extraordinarios, es decir, que no se producen habitualmente en la empresa y la dotaciones a las provisiones o excesos y aplicaciones de provisiones) que forman el Resultado Extraordinario. Añadiendo los Resultados Extraordinarios a los Resultados Ordinarios se llega al Resultado Antes de Impuestos.

Finalmente habría que incluir los impuestos a pagar en concepto de Beneficios, o en caso de pérdidas la cantidad correspondiente a compensar en próximos

ejercicios, y se tendrían los Resultados del Ejercicio. Para poder incluir los impuestos a pagar es necesario conciliar el resultado contable con el resultado fiscal puesto que no siempre gastos e ingresos contables son deducibles fiscalmente o puede haber bonificaciones o deducciones impositivas que no tiene reflejo contable.

3.8.5. Consideraciones sobre las metodologías.

3.8.5.1. Resultados económicos y financieros.

Conocer estos dos conceptos previamente a la determinación de los indicadores de resultado de la empresa, se considera imprescindible para no cometer errores de imputación en un determinado resultado y realizar así un correcto análisis de los mismos.

Uno de los componentes más importantes para el cálculo de los resultados de la empresa son los ingresos generados y egresos originados por el proceso productivo.

Según que ingresos y que egresos se consideren, se obtendrán diferentes medidas de resultado, las que tienen como objetivo conocer en cuanto se remuneran a los recursos productivos involucrados; en este sentido, los resultados pueden ser económicos y financieros.

Resultado financiero. En el cálculo de cualquier indicador de tipo financiero solo se consideran los ingresos y egresos que se efectivizan en dinero.

Se consideran como ingresos efectivos todos los ingresos generados por la venta de lo producido en el campo en ese ejercicio productivo y también los ingresos que no han sido originados por el proceso productivo que se analiza, sea éste un producto del campo o un ingreso externo, pero afectado al mismo. Ejemplo de este último caso son:

- Venta de stock de productos generados en otro ejercicio productivo.
- Ingreso por la obtención de un crédito o un préstamo, siempre y cuando sea para cubrir necesidades financieras del establecimiento.
- Disponibilidades, es decir, dinero efectivo disponible de otra actividad o del establecimiento pero de otro ejercicio, y que es utilizado en campo.

En cuanto a los egresos efectivos, se consideran la totalidad del dinero gastado, incluyendo además de la compra de los insumos y otros gastos de producción, las inversiones realizadas, es decir la compra de bienes que perduran por más de un ejercicio, (ejemplo: maquinarias, pasturas perennes, etc.). También, egresos que no son utilizados en la producción, como por ejemplo los retiros efectivos del productor y su familia.

Resultado económico. A diferencia de los indicadores de tipo financiero, se consideran para su cálculo no solo los ingresos y egresos efectivos, son también los no efectivos, es decir aquellos que no se efectivizan en dinero. A su vez, un resultado económico no incluye todos los rubros efectivos contemplados en las medidas de resultado financieras, sino solo aquellos que corresponden al ejercicio productivo que se analiza, siempre y cuando sean generados por la producción del establecimiento.

Los ingresos no efectivos, en términos generales, representan la producción del campo no vendida en ese período productivo. Es decir, lo que se produce pero no se traduce en dinero efectivo y por lo tanto se les debe asignar un valor económico, y los más importantes serían los siguientes:

- Consumo de la producción: es la producción del campo que es consumida por el productor y su familia y el personal. El valor económico de esta producción, es el que se pudo obtener al ser vendido en el mercado.

- Diferencia de inventario: se calcula considerando el aumento o disminución al final del ejercicio considerado con respecto al inicio del mismo de los siguientes rubros: haciendas, existencias en depósito de productos agrícolas, existencia en depósito de productos ganaderos (cueros, lanas, etc.).

Este valor puede ser negativo o positivo, siempre será considerado un ingreso no efectivo de la actividad.

- Transferencias de hacienda fuera del establecimiento: es el caso en que sale hacienda propia del campo a otro establecimiento, vuelva o no a ingresar al mismo. El valor económico de esta hacienda es el valor neto de venta de mercado de esa categoría, es decir descontando los gastos de comercialización y fletes.

- Cesiones internas de hacienda: es el movimiento interno de animales entre actividades o procesos productivos de la ganadería. Por ejemplo, la salida de terneros de la cría hacia la invernada, que ingresa ese ternero para ser engordado. La salida de terneros de la cría es un ingreso no efectivo de la actividad cría. La valoración es igual a la explicada en transferencias.

Los egresos no efectivos estarían representados fundamentalmente por las amortizaciones y por las transferencias y cesiones internas.

3.8.5.2. Resultados por actividad.

◆ Margen Bruto.

Se aplica para la evaluación económica de una actividad, permitiendo estimar el beneficio posible a corto plazo. A partir de los datos físicos (insumos y productos) y asignándoles un valor económico (generalmente los precios de mercado) se obtiene una estimación de las ganancias a obtener en un plazo de tiempo determinado.

Según la finalidad del cálculo, no solo se lo calcula para estimar beneficios en el futuro, por lo tanto al margen bruto se lo utiliza en dos situaciones:

- Análisis de una actividad pasadas: se utilizan datos reales y se lo denomina margen bruto para el control y evaluación.

Análisis de una actividad a realizarse en el futuro: se utilizan datos estimados y se lo denomina margen bruto para decisión.

Si el objetivo que se persigue es determinar los márgenes brutos de actividades para la toma de decisiones en el corto plazo, hay un conjunto de recursos en el establecimiento (tierra, trabajo, y capital) y la decisión a tomar se refiere a cómo utilizar estos recursos fijos en el período siguiente de producción.

En este contexto, y considerando que los dos componentes básicos del margen bruto son los ingresos (productos generados por el proceso productivo) y los costos (valoración de los insumos utilizados en el mismo); es de primordial importancia determinar que costos se deben utilizar en el margen bruto.

En un margen bruto, se utilizan siempre los costos directos de la actividad, considerando los gastos, amortizaciones e intereses en los que se incurre solo al realizar la actividad y por lo tanto aparecen y desaparecen con la actividad misma.

◆ **Retorno por peso gastado.**

Es un indicador financiero de actividades. Es la relación entre el valor del producto y los costos directos de la actividad.

Esta relación se expresa en \$/\$, es decir por cada peso que se gasta cuantos pesos se recuperan.

◆ **Margen bruto total.**

Es la sumatoria de los márgenes brutos individuales o si no pudo discriminar entre actividades los egresos y generó una actividad general ganadera y otra agrícola es la suma de los ingresos agrícolas y ganaderos menos la sumatoria de los egresos correspondientes.

◆ **Resultado operativo.**

A nivel de este resultado se descuentan del margen bruto total, todos los gastos efectivos indirectos y sería un análisis de los beneficios antes de descontar los egresos no efectivos indirectos, amortizaciones de capitales.

◆ **Ingreso neto.**

Este indicador económico es la cantidad de dinero y bienes (valorizados) que queda del proceso productivo que se analizó para remunerar a todos los

factores o recursos de la producción. Se calcula a partir del resultado operativo, al cual se le descuentan las amortizaciones indirectas de las mejoras, de las maquinarias, tractores y rodados.

◆ **Ingreso al capital.**

Es el ingreso que retribuye a los capitales (incluyendo a la tierra) y se calcula restando al ingreso neto la remuneración estimada del valor del trabajo del productor y su familia, que no es remunerado en efectivo. Por lo tanto el ingreso al capital es lo que queda del proceso productivo para remunerar al capital y a la tierra, pues ya se descontó el factor de mano de obra del productor y su familia.

◆ **Rentabilidad.**

Es el interés que se obtiene de los capitales invertidos en la explotación, en un ejercicio productivo. Es el ingreso al capital expresado en porcentaje del activo promedio.

◆ **Situación financiera.**

El análisis del estado financiero es de suma importancia, pues permite evaluar la liquidez o liquidez de la empresa. Se consideran solo los componentes efectivos, sean o no originados por el proceso productivo que se analiza.

Si solo se analizan los indicadores de tipo económicos, el análisis sería incompleto, pues no siempre un buen resultado económico implica un buen resultado financiero.

El análisis de la situación financiera se puede calcular en distintos módulos:

◆ **Módulo de actividades.**

Se puede procesar un informe financiero, que consiste en presentar el movimiento de dinero de las actividades, en forma mensual por sub-rubro de ingreso y egreso efectivo. Se calcula el resultado mensual, el resultado mensual acumulado y el monto total por sub-rubro para todo el ejercicio.

◆ **Informe financiero.**

El mismo consiste en procesar todos los ingresos y egresos efectivos de a empresa, es decir los directos e indirectos de las actividades, sean éstos originados o no por el proceso productivo.

La forma de presentar este informe es similar al de actividades, con la diferencia que los costos directos no los desagrega por actividad sino que se suma los sub-rubros directos, ejemplo, agroquímicos de todas las actividades por mes.

Si se realiza una separación entre agrícolas y ganaderos, su expresión esquemática se recoge en la Tabla 25.

Tabla 25.- Informe financiero con desglose ganadero y agrícola

Items	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Total
Total Ingresos Agrícolas				
Total Ingresos Ganaderos				
Total Ingresos Indirectos				
Total Ingresos no Producto del Ejercicio				
Total Egresos Agrícolas				
Total Egresos Ganaderos				
Total Gastos de Estructura				
Total Egresos Indirectos				
Total Egresos no Originado en el Ejercicio				
Total de ingresos				
Total de egresos				
Resultado Financiero Mensual				
Resultado Financiero Acumulado				

Para cada ítem presenta los resultados totales de los distintos sub-rubros y por último resume los ingresos y egresos para calcular el resultado financiero mensual y acumulado, dando como resultados el saldo mensual, el mensual acumulado, siendo el valor último del mes acumulado el resultado financiero anual.

◆ Informe Global.

En este informe se presenta un resumen de la situación financiera, indicando el monto de los ingresos y egresos que son producto del ejercicio. Dando como resultado, el monto anual efectivo que quedó del ejercicio.

◆ Situación Patrimonial.

La situación patrimonial consiste en analizar el capital no comprendido en la empresa, es decir el activo menos el pasivo del establecimiento. Esta diferencia da como resultado el patrimonio neto. Se indica el activo y el pasivo al comienzo y al final del ejercicio, luego se calcula el patrimonio promedio y el aumento o disminución del patrimonio al final del ejercicio.

En el caso de existir deudas, se calcula el Índice de Endeudamiento, es la relación entre el pasivo y el activo, mide que porcentaje del capital propio está comprendido en deudas.

3.8.5.3. Índice de precios. Indexación de valores.

Cuando se dice que hay inflación, no se está refiriendo a un aumento generalizado de los precios, sino a la pérdida del valor adquisitivo de la moneda. La medición de este fenómeno se realiza a través de números índices que miden dicha pérdida de compra.

Un número índice es una estimación estadística que se utiliza para mostrar los cambios cuantitativos de una variable con respecto al tiempo. La aplicación de los números índices es muy variada, pero los más conocidos son los índices de precios.

Los índices de precios se refieren a la variación del valor monetario de un conjunto de bienes y servicios durante un período de tiempo determinado. Los índices más usuales en Argentina, son los que expresan como han variado los precios desde un período considerado como base hasta el período que se considera, para una canasta de bienes fijada en un año determinado.

Se construyen diferentes canastas, debido a que el precio de todos los bienes no evolucionan a la misma tasa. Los índices más usuales los elabora el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) y son:

- Índice de precios al consumidor (Minorista).
- Índice de precios al por mayor (Mayorista).
- Índice de precios de la construcción.

El continuo deterioro de la moneda, debido al efecto de la inflación, hace no comparables valores monetarios diferidos en el tiempo. Para solucionar este problema, se realiza una corrección de los valores, indexando o inflacionado, y de esta manera se expresan en una misma moneda.

Inflacionar o indexar significa calcular el valor equivalente en poder adquisitivo, de una corriente de ingresos y egresos, para un momento determinado. Es decir, agregar inflación avanzando en el tiempo, y ese momento determinado debe ser el mismo para todos los valores que se quieran analizar.

La indexación es de utilidad cuando, por ejemplo, se quieren calcular la Cuenta de Pérdidas y Ganancias de un establecimiento en distintos ejercicios. Los resultados de cada ejercicio se obtienen en moneda corriente y para comparar los flujos en el tiempo es necesario que todos los valores estén referidos a moneda de un mismo poder adquisitivo. Para ello se dice que deben ser expresados en moneda constante de un determinado momento, mediante la indexación de los mismos por un índice de precios.

Para el caso de la actividad agropecuaria, el índice más utilizado es el de Precios Mayoristas Nivel General.

3.8.5.4. Estado de origen y aplicación de fondos.

El estado de origen y aplicación de fondos es un presupuesto utilizado esencialmente para planificación financiera, que considera por un lado el origen de los fondos que empleará y por otro lado los usos o el destino que se le dará en las etapas sucesivas del período presupuestado. En este caso es importante que se discriminen a un cierto nivel todas las fuentes de ingresos y todos los usos de los fondos ya que permitirá estimar las asignaciones específicas que podrían hacerse a rubros como el servicio de préstamos, el

pago de dividendos y la constitución de reservas, datos que permiten establecer una política financiera para la empresa.

El estado de origen y aplicación de fondos sirve para ver en que ha invertido la empresa (activo fijo, activo circulante, devolución de deuda, pérdidas) y cómo lo ha financiado (capital, deudas, beneficios, amortizaciones, venta de activos). De esta forma se puede comprobar si el crecimiento y la financiación de la empresa son equilibrados o no (Amat, 1994; Acero de la Cruz, 2000).

3.8.6. Costes marginales

El resultado productivo de una empresa depende de las cantidades de insumo utilizadas en la producción. Esta relación entre el insumo y el producto se puede caracterizar por medio de una función de producción. Se define como función de producción a la relación matemática que describe en que forma la cantidad de un producto depende de la cantidad de insumo utilizada (García Martínez, y col., 2000).

En la toma de decisiones se refiere a los efectos obtenidos al variar el insumo sobre los productos obtenidos. Puede ocurrir que una unidad adicional de insumo provoca un incremento mayor en el producto que la unidad anterior, a esto se conoce como producto marginal (Bishop, 1979).

El coste marginal va a ser el cambio en coste asociado con el incremento de una unidad de producto. El ingreso se podrá maximizar hasta donde el coste marginal iguale al precio del producto marginal.

3.8.7. Estado de resultados

En el análisis económico se diferencia entre beneficio económico y beneficio contable.

Para entender esta diferencia, es necesario introducir dos nuevos conceptos:

Costes explícitos: son los costes fijos y variables. Suponen por parte de la empresa un desembolso

Costes implícitos: el coste de oportunidad (Recordemos que el coste de oportunidad es a lo que hay que renunciar para obtener algo)

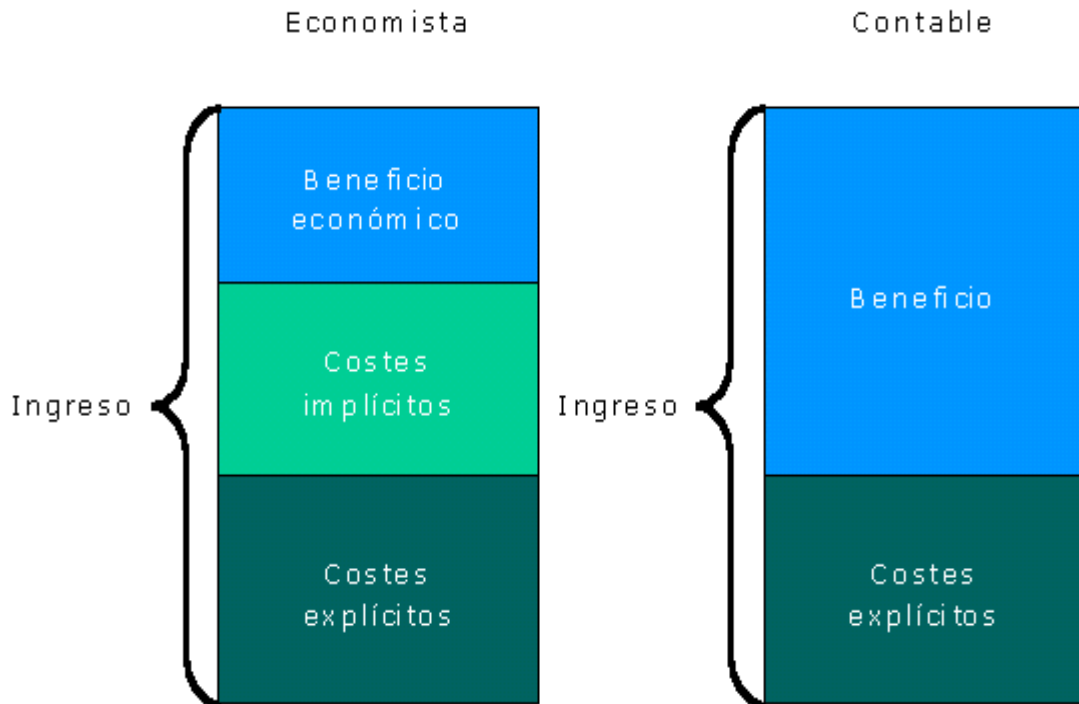
Los economistas cuando analizan cómo las empresas toman sus decisiones de producción, incluyen todos los costes (explícitos e implícitos). Por el contrario, los contables sólo tienen en cuenta la cantidad de dinero que sale de la empresa, por lo que sólo tienen en cuenta los costes explícitos.

Partiendo de esta forma diferente de calcular los costes, hay dos definiciones de beneficio:

Beneficio económico: es el ingreso total menos todos los costes (explícitos e implícitos)

Beneficio contable: es el ingreso total menos los costes explícitos.

En la figura siguiente se resume esta diferencia



3.8.7.1. Determinación del beneficio Partiendo de la precisión anterior, algebraicamente podemos determinar el beneficio:

$$BT = IT - CT \quad (1)$$

Siendo:

$$IT = P \times Q$$

$$CT = CTMe \times Q$$

Sustituyendo estas expresiones en (1), tendremos

$$BT = [P \times Q] - [CTMe \times Q] = Q (P - CTMe)$$

Dado que la cantidad (Q) es positiva, si

$P > CTMe$, la empresa obtiene beneficios

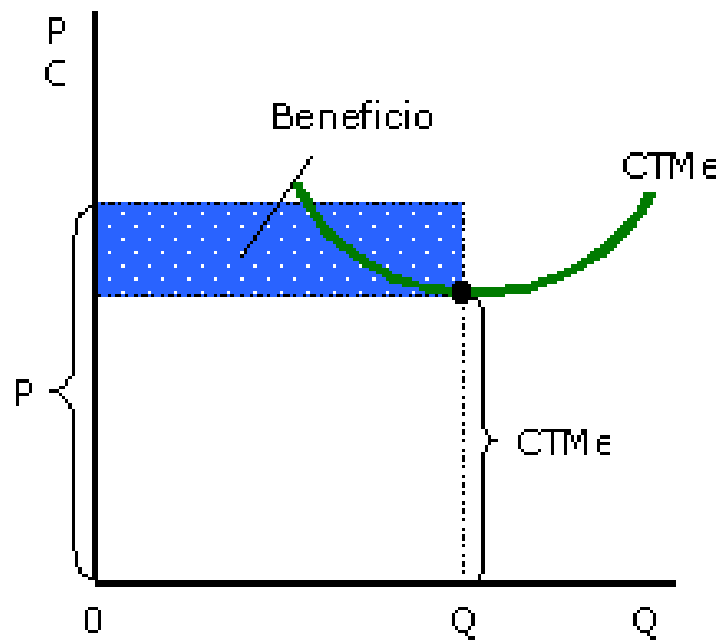
$P = CTMe$, la empresa obtiene beneficios nulos

$P < CTMe$, la empresa obtiene pérdidas

El beneficio también se puede determinar gráficamente

a) Empresa con beneficios

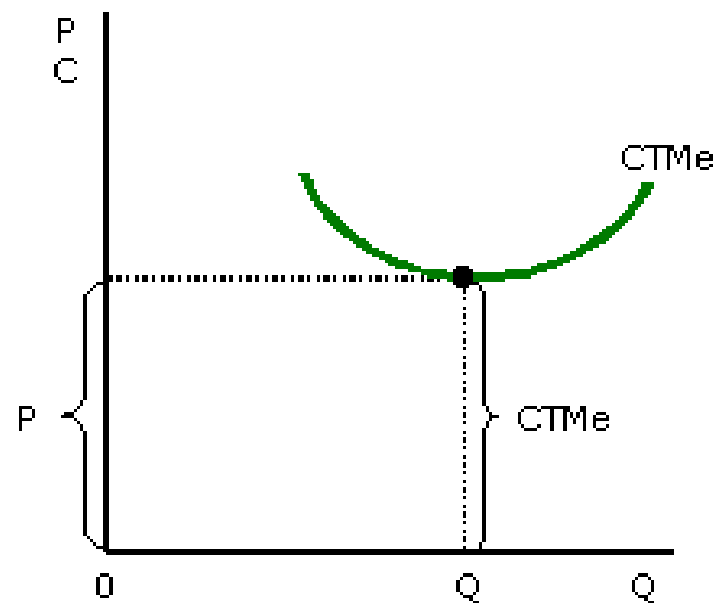
El gráfico muestra una empresa con beneficios ya que el precio es superior al CTMe



El beneficio es el área del rectángulo marcado en azul

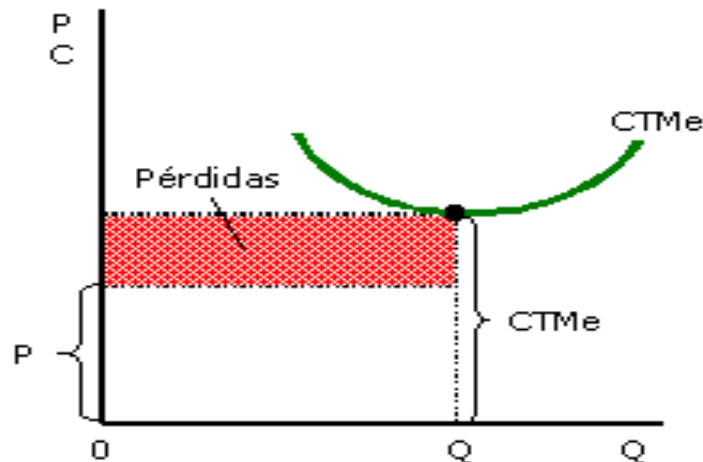
b) Empresa con beneficio nulo

El gráfico muestra una empresa con beneficio nulo ya que el precio es igual al CTMe



c) Empresa con pérdidas

El gráfico muestra una empresa con pérdidas ya que el precio es inferior al CTMe



El rectángulo rojo muestra las pérdidas de la empresa

3.8.7.2. La maximización del beneficio

La empresa en un mercado competitivo, es precio aceptante. Como hemos visto anteriormente, el ingreso medio y marginal es igual al precio. Es decir:

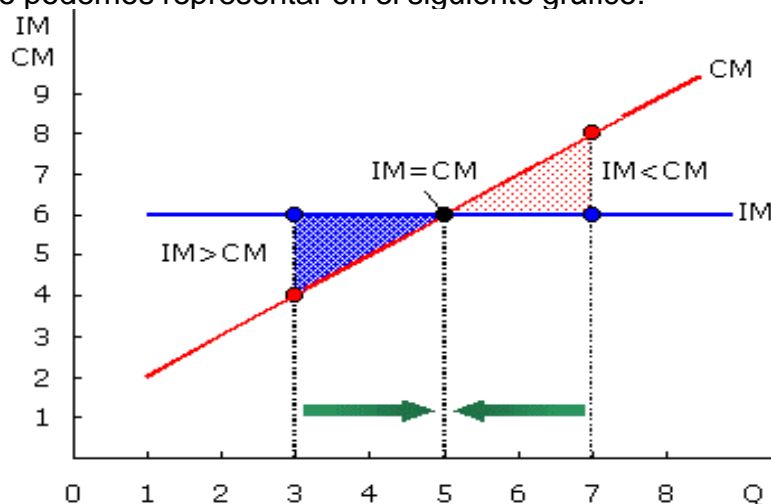
$$IMe = IM = P$$

El problema que se le plantea a la empresa, ya que no tiene influencia en el precio, es determinar que cantidad debe producir que le permita maximizar su beneficio

Se deduce que la empresa competitiva maximizará su beneficio para aquella cantidad para la cual el ingreso marginal es igual al coste marginal. Es decir

$$P = IM = CM$$

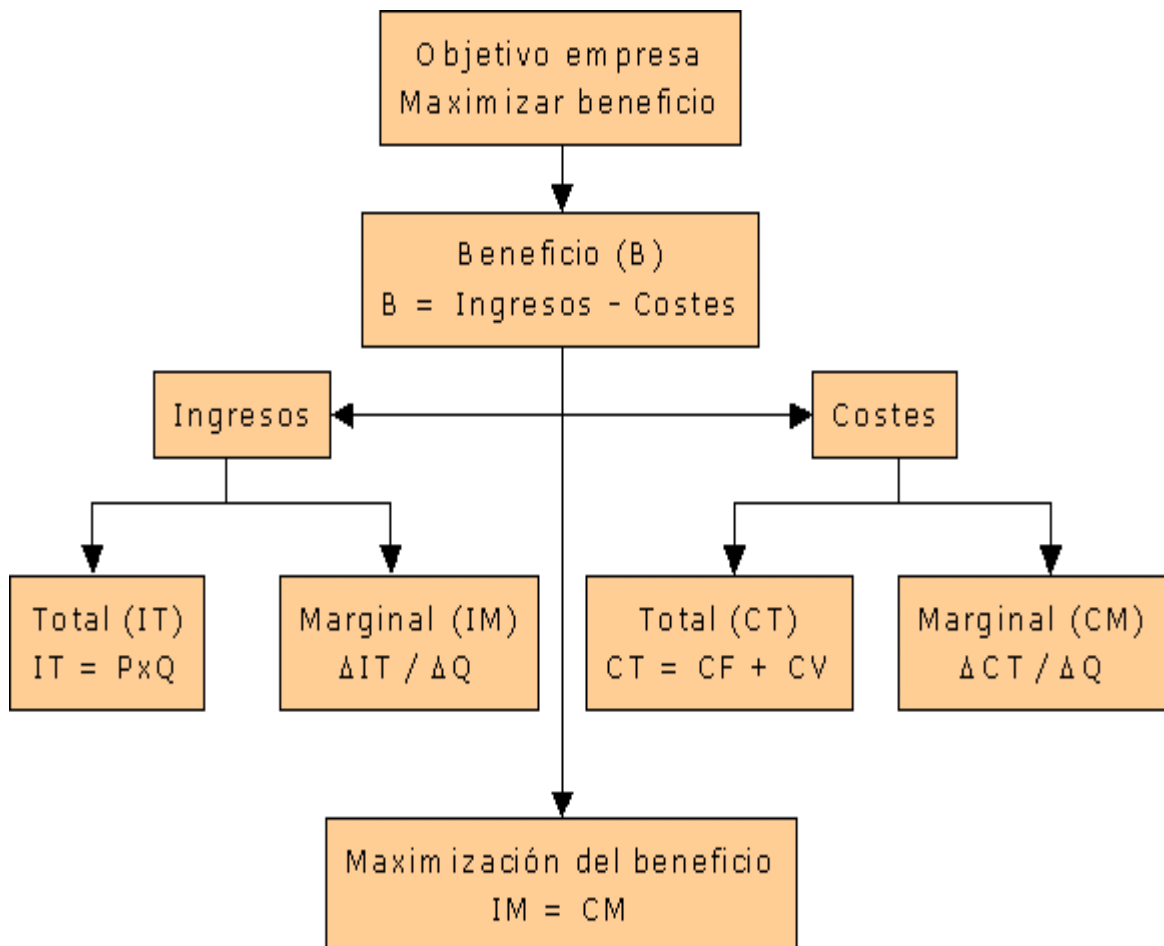
Lo anterior lo podemos representar en el siguiente gráfico:



En el se observa que cuando una empresa lo que le cuesta producir la última unidad (coste marginal) sea menor que el precio que percibe por ella (ingreso

marginal), la empresa está interesada en incrementar la producción. Esto quiere decir que la producción crecerá hasta llegar al punto donde el coste marginal es igual al ingreso marginal (producción de 5 unidades). Para niveles de producción superiores a 5 el coste marginal es superior al ingreso marginal, lo que se traducirá en un descenso de la producción si quiere maximizar su beneficio.

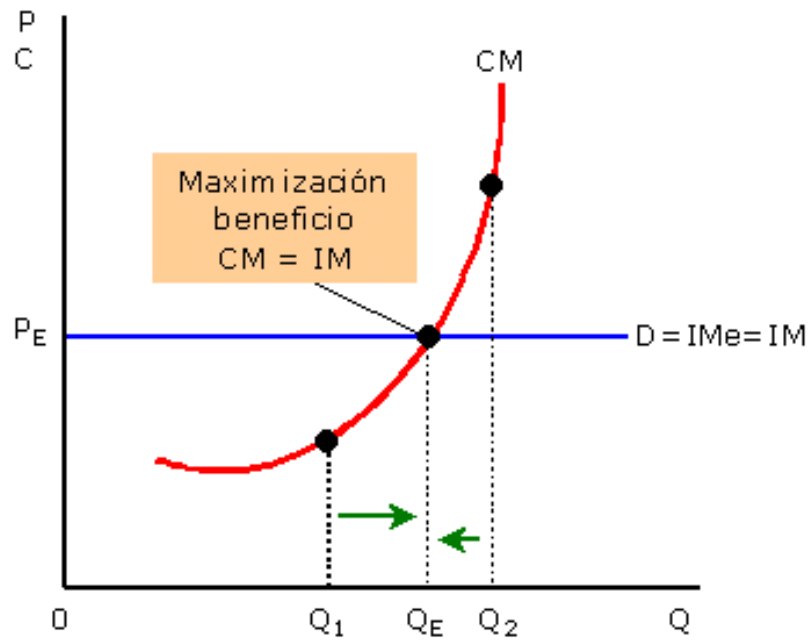
Figura 12.- Esquema general de la maximización del beneficio de una empresa en un mercado competitivo



Hemos visto que la empresa si quiere maximizar su beneficio (o minimizar sus pérdidas), seguirá la regla de producir aquella cantidad para la cual el coste marginal es igual al ingreso marginal. En un mercado de competencia perfecta, dado que el ingreso marginal es igual al precio, una empresa competitiva maximizará su beneficio si produce aquella cantidad para la cual:

$$P = CM$$

En el siguiente gráfico se refleja el comportamiento de la empresa



En el gráfico puede observarse que:

Si produce Q_1 , el IM es mayor que el CM. Aumentará sus beneficios (o disminuirá pérdidas) si aumenta la producción

Si produce Q_2 , el IM es menor que el CM. Aumentará sus beneficios (o disminuirá pérdidas) si disminuye la producción

Si produce Q_E , el IM es igual que el CM. La empresa, si produce esta cantidad, maximizará el beneficio (o minimizará sus pérdidas).

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

IV.- MATERIAL Y METODOS

4.1.- MATERIAL

4.1.1.- Animales

La experiencia se realizó con 30 terneros machos de raza Nelore, de 8 a 9 meses de edad y un peso medio de $162,50 \pm 1,89$ kilos, y 30 terneros machos de raza Criollo Chaqueño, de 9 a 10 meses y un peso medio de $165,73 \pm 2,07$ kilos.

Los terneros Nelore provienen de la zona de cría de la Chiquitanía, en la provincia Güarayos del Dpto. de Santa Cruz, a una distancia de 250 km del lugar del ensayo y algunos del propio establecimiento donde éste se realizó. Los animales fueron destetados en el mes de julio previo al inicio del trabajo.

Los terneros Criollos tienen origen en la provincia Cordillera del Dpto. de Santa Cruz, zona de cría que forma parte del Chaco boliviano y dista unos 330 km del lugar de ensayo. Se destetaron en el mes de Junio antes de ser trasladados al lugar del ensayo.

4.1.2. Caracterización de la propiedad

El presente trabajo de tesis se realizó en la Unidad Agropecuaria “EL Remanso” dependiente de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, ubicada a 85 km al Noreste de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, en la provincia Warnes, Cantón Tocomechí, a $62^{\circ} 45'$ latitud Oeste y $17^{\circ} 17'$ latitud Sud, a 370 m.s.n.m. El clima de la región es subtropical, con temperaturas promedios de 23°C y precipitación anual media de 1200 mm. (CIAT, 1991).

La propiedad cuenta con 374 has de pastos cultivados de las especies *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum* variedad *Tanzania*, *Cynodon dactylon*, *Calopogonium muconoides*, *Pennisetum purpureum* variedad *Taiwan* y *Saccharum officinarum*.

El área de pastoreo está dividida en 20 potreros de 4 a 39 has cada uno. El ganado en pastoreo recibe sales minerales “ad libitum” durante todo el año. El objetivo de esta propiedad es el de producir ganado de carne por cruzamiento, a través de la inseminación artificial y monta dirigida.

Para el ensayo se utilizó un área de pastura de *Panicum maximum* cv *Tanzania* de 18,31 has que se dividió en 7 potreros de un tamaño promedio de 2,62 has. El área total de los potreros, incluyendo los cordones rompevientos, es de 25,26 ha, los cuales estaban cerrados por una alambrada perimetral con

alambre de púas de 5 hebras y la subdivisión de los potreros con dos hebras de cercas eléctricas (Fig. 19).

Figura 13.- Mapa de Sudamérica



Figura 14.- Mapa político y físico de Bolivia



Figura 15.- Zonas agroecológicas de Santa Cruz

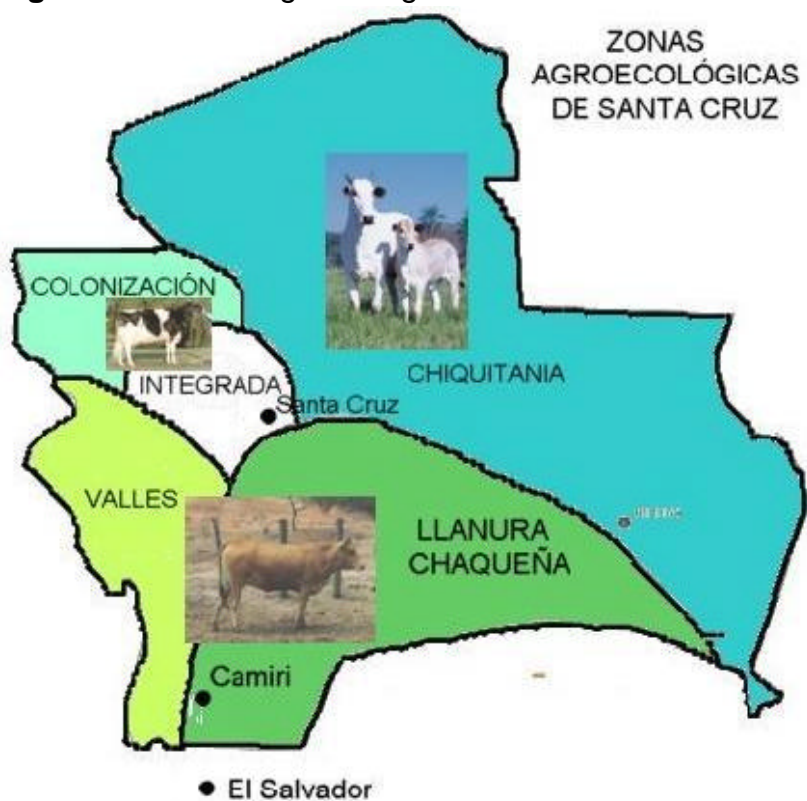


Figura 16.- Mapa político de Santa Cruz



Figura 17.- Mapa de la provincia de Warnes

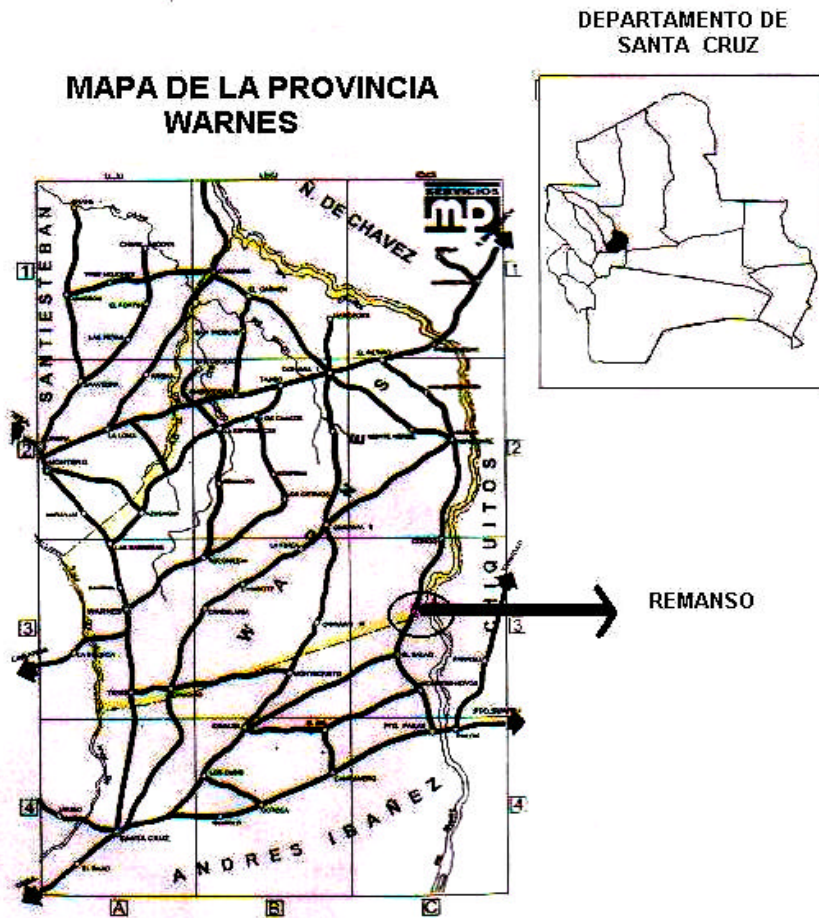


Figura 18.- Plano de la propiedad "El Remanso".

PLANO DE LA PROPIEDAD "EL REMANSO"

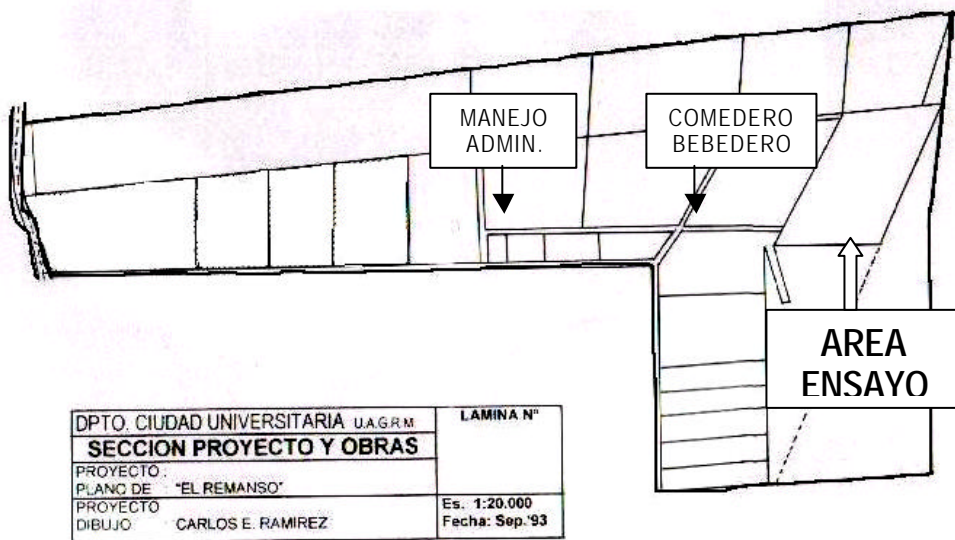
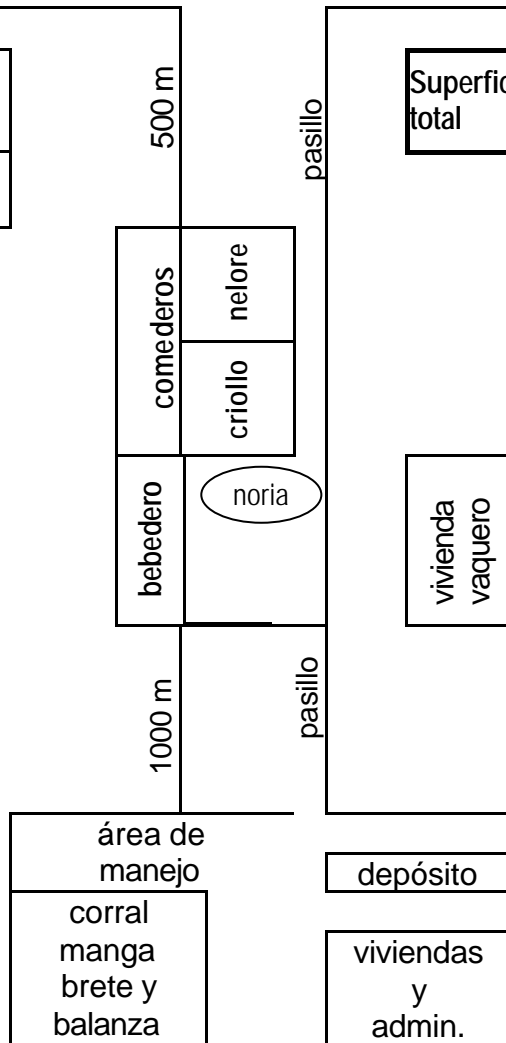


Figura 19.- Diseño de potreros y áreas de manejo del experimento

50	26	49	25	51	28	48	20	52	24	51	24	58
P7		P6		P5		P4		P3		P2		P1
507		503		498		495		491		487		478
504	cordón	500	cordón	496	cordón	492	cordón	488	cordón	479	cordón	475
2,65		2,58		2,78		2,49		2,72		2,42		2,67
Ha		ha		ha		ha		ha		ha		ha
55	22	54	22	61	22	53	22	59	25	49	25	54
pasillo						pasillo						

Superficie pastoreo	18,31	ha
Media/Potrero	2,62	ha

Superficie total	25,26	ha
------------------	-------	----



4.1.3.- Caracterización de comederos, bebederos y balanza

Los comederos que se utilizan para racionar son de madera, tipo bateas. Se emplearon dos comederos de 3,5 m para cada grupo, permitiendo un espacio de 40 a 50 centímetros por animal. Se ubican al lado de un bebedero de 10000 litros de capacidad.

El registro de peso de los animales se hace con una balanza mecánica de 1500 kilos ubicada en el centro de manejo, protegida dentro de un galpón a continuación de la manga y cepo

4.1.4.- Caracterización del suplemento

Se utilizó como suplemento un concentrado a base de granos y subproductos agroindustriales de la zona. Se utilizaron diferentes formulaciones de la dieta en base a la disponibilidad y precios de los insumos que varían de acuerdo a la época del año. En general se utilizó maíz en grano, maíz completo con chala y marlo, sorgo granífero, semilla de algodón, harina integral de soya, harina de girasol, afrecho de trigo y sal común yodada.

Tabla 26.- Composición de las diferentes dietas de concentrados utilizadas.

DIETAS	UNID.	DIETA I	DIETA II	DIETA III	DIETA IV	DIETA V
FECHA INICIO DE USO		29/08/98	10/10/98	22/05/99	19/06/99	20/11/99
FECHA FINAL DE USO		09/10/98	21/05/99	18/06/99	19/11/99	05/05/00
INGREDIENTES						
MAIZ GRANO	%	40,00		15,00		
MAIZ MAZORCA	%			28,47	34,08	35,80
SORGO GRANO	%		59,00			
PEPITA ALGODÓN	%	50,00	38,00	50,00	50,00	
HARINA GIRASOL	%	10,00	3,00			37,20
HARINA SOYA INTEGRAL	%			5,00	14,61	
AFRECHO TRIGO	%					25,20
CONCHILLA	%			1,53	1,31	
CALCITA	%					1,80
TOTAL	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
COSTO POR kg	\$us	0,076	0,081	0,081	0,080	0,070
COMPOSICION MATRIZ DEL CONCENTRADO						
VARIABLES		DIETA I	DIETA II	DIETA III	DIETA IV	DIETA V
PB	%	19,40	16,10	17,40	20,80	23,20
NDT	%	83,30	77,30	81,80	78,20	69,10
FIBRA	%	13,57	10,67	15,02	16,32	9,03
Ca	%	0,18	0,11	0,61	0,65	0,92
P	%	0,53	0,43	0,42	0,55	0,74

4.1.5.- Caracterización del agua de bebida

El agua utilizada es subterránea, extraída con motobomba de una noria de 8 metros de profundidad ubicada a 5 metros del bebedero y llevada directamente hasta el bebedero diariamente.

4.1.6. Régimen hídrico y temperaturas medioambientales

Las lluvias ocurridas en el transcurso del período de duración del ensayo responden al promedio anual de la zona, con algunas variaciones estacionales del régimen normal lo cual provocó algunos períodos de sequía prolongada en el año 1999, sobretodo la escasa precipitación del mes de febrero.

En el área se distinguen dos períodos bien marcados, una época húmeda de octubre a marzo correspondiendo con la primavera y el verano y una época seca de abril a septiembre, agudizándose en los meses de julio a septiembre (invierno), donde las precipitaciones son casi nulas.

Tabla 27.- Registros pluviométricos, en el intervalo 1988 a 2000, en “El Remanso”, establecimiento en que se realizó el ensayo.

MES/AÑO	1998	1999	2000
ENE	218	247	34
FEB	141	58	118
MAR	102	107	262
ABR	103	87	105
MAY	36	16	15
JUN	16	85	0
JUL	8	20	130
AGT	62	0	21
SET	233	82	82
OCT	34	56	25
NOV	186	124	143
DIC	165	146	110
TOTAL	1304	1028	1045

Datos obtenidos en el establecimiento

Las temperaturas se obtuvieron de los registros de la estación Meteorológica de AASANA, en el aeropuerto internacional de Viru Viru de Santa Cruz, ubicada en el área integrada de Santa Cruz, con similares características climáticas del establecimiento donde se realizó el experimento.

En la Tabla 28 se muestran las temperaturas mensuales máximas medias y las temperaturas mínimas medias y la temperatura media mensual, además de la humedad relativa del ambiente, del período de duración del ensayo de junio de 1998 a mayo del 2000.

Tabla 28.-Temperaturas ambientales y humedad registradas durante el ensayo

Mes	Temp. Máxima °C	Temp. Mínima °C	Temp. Media °C.	Humedad %
1998				
Junio	28,0	18,4	23,2	58
Julio	27,8	16,8	22,3	61
Agosto	28,1	17,5	22,9	60
Septiembre	30,6	20,0	25,5	61
Octubre	30,5	21,4	25,9	66
Noviembre	31,2	21,4	26,3	66
Diciembre	29,4	17,9	23,6	74
1999				
Enero	31,1	22,0	26,6	67
Febrero	30,2	22,1	26,1	75
Marzo	28,0	18,4	23,3	67
Abril	25,1	18,4	21,7	71
Mayo	23,9	16,5	20,2	70
Junio	23,7	14,2	18,9	63
Julio	29,0	16,1	22,5	43
Agosto	32,4	21,7	27,1	51
Septiembre	32,2	20,3	26,2	47
Octubre	32,4	21,4	26,9	52
Noviembre	30,2	21,7	26,0	72
Diciembre	31,2	21,8	26,6	67
2000				
Enero	32,6	22,4	27,5	65
Febrero	31,7	22,1	26,9	67
Marzo	29,2	21,3	25,2	75
Abril	29,9	20,7	25,3	70
Mayo	25,1	17,8	21,5	71

Fuente: Unidad de Meteorología: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA – SENAMHI (BOLIVIA).

4.2. MÉTODOS.

Se evaluaron dos sistemas de invernadas pastoriles, uno con suplementación de concentrado y otro sin suplementación, utilizando terneros de raza Nelore y Criollo Chaqueño. La experiencia se inició el día 29 de Agosto de 1998 y terminó el 6 de Mayo del 2000.

En el ensayo se utilizaron cuatro tratamientos, que se denominan de la siguiente manera: **NECOSU** (Novillos Nelore alimentados con pasto más suplementación de concentrado), **NESISU** (Novillos Nelore alimentados con pasto sin suplementación de concentrado), **CRCOSU** (Novillos Criollo Chaqueño alimentados con pasto más suplementación de concentrado) y **CRSISU** (Novillos Criollo Chaqueño alimentados con pasto sin suplementación de concentrado).

Cada tratamiento estaba constituido por 15 unidades experimentales. Los animales pastorearon en un área de 18,31 ha, subdividida en 7 potreros. El pastoreo lo realizaban juntos los animales de los cuatro tratamientos.

Los 30 terneros Nelore y los 30 terneros Criollo Chaqueño se dividieron al azar, dentro de cada raza, en grupos de 15 animales, asignándolos a cada tratamiento:

Los animales fueron identificados con caravanas, numeradas del número 1 al 15. Se asignó un color diferente de caravana para cada grupo de ensayo, utilizándose el color amarillo para los que recibieron suplemento y el celeste para los sin suplemento.

4.2.1.- Valoración de la cantidad y calidad de la materia seca del pasto

La producción de forraje se determinó, para valorar la presupuestación forrajera y el consumo, a la entrada de los animales a cada potrero en cada rotación, la cual se realizaba los sábados.

La masa de pasto verde por hectárea se midió mediante el corte del forraje de un área conocida de la pastura con tijeras grandes manuales. Se utilizó un cuadro de metal con una superficie de 1 metro cuadrado. El corte de las muestras se hacía a una altura de 20 cm del suelo que es la altura hasta la cual generalmente pastorean los animales en el pasto Tanzania, debido a que forma macollos.

Se cortaron 5 cuadrados diseminados al azar, con el fin de obtener una estimación confiable de la masa herbácea disponible.

Las muestras se colocaron en una bolsa y para pesarlas se utilizó una báscula de comercio con una capacidad de 5 kilos; cantidad que sirvió de base para estimar la masa herbácea en kilogramos por hectárea.

El porcentaje de materia seca se obtuvo secando las muestras en un horno a 80 grados centígrados durante 12 horas (Hodgson, 1.994).

La calidad del contenido de nutrientes en el forraje se midió en la mitad del período de cada estación del año, y se procesaron en el Laboratorio de Bromatología del CIAT (Centro de Investigación Agrícola tropical)

Tabla 29.- Análisis bromatológico de las pasturas en las estaciones del ensayo.

ESTACION	FECHA	PB %	Ext. Et. %	Fibra %	Ceniza %	Ca %	P %
Primavera	14/11/98	5,6	4,5	38,1	9,0	0,30	0,30
Verano	20/02/99	9,6	3,8	32,0	9,1	0,39	0,32
Otoño	21/05/99	6,8	2,5	32,2	8,8	0,30	0,26
Invierno	21/08/99	5,3	1,79	39,6	8,6	0,30	0,24

4.2.2.- Sistema de manejo

La metodología de manejo consistió en mantener los animales en la pastura de *Panicum maximum* cv Tanzania durante todo el período del experimento. La utilización de las pasturas se hizo mediante pastoreo rotativo a tiempo fijo de 7 días utilizándose al inicio del ensayo los potreros del 1 al 5 durante dos ciclos de pastoreo con 28 días de rebrote, al tercero se incorporó el potrero 6 con 35 días de rebrote y a partir del cuarto ciclo se utilizaron los 7 potreros, con un período de rebrote de 42 días.

La suplementación de concentrado se hizo en una cantidad igual al 30 % del total de materia seca consumida, que se ajustaba cada 14 días en función de los pesos obtenidos, sobre la base de un consumo del 3% de su peso vivo. El concentrado se suministraba molido todos los días al final de la mañana en los corrales individuales con sus respectivos comederos habilitados junto al bebedero. Todos los animales tenían acceso al bebedero las 24 horas.

El concentrado se preparaba cada 14 días después de realizado el pesaje y se almacenaba en bolsas de diferente color, pesadas individualmente para cada día y cada tratamiento con el fin de evitar errores al momento de suministrarlo a los animales.

La adaptación a las dietas de concentrado se realizó durante 15 días, si bien a partir del quinto día los animales comían perfectamente el suplemento.

La primera pesada se efectuó el 29 de agosto y se repitió cada 14 días durante el tiempo de la prueba. Los animales se pesaron individualmente, con 12 horas de ayuno, a primera hora de la mañana. Previamente se realizó el calibrado de

la balanza y una rigurosa limpieza de la misma, además se comprobaba la calibración después de pesar 5 a 6 animales.

Los animales fueron castrados mediante el método de la angiotripsia, conocido como de Burdizzo, realizado al final de la primavera de 1998, cuando existía una adecuada oferta forrajera y los animales tenían una edad superior a 12 meses.

4.2.3.- Sanidad

Se utilizó el mismo plan sanitario en cada una de las unidades experimentales

Fiebre Aftosa

Se hizo vacunación según Programa Nacional de erradicación de la Fiebre Aftosa, que consiste en vacunar cada seis meses en forma obligatoria todos los animales menores a dos años

Los terneros se vacunaron al inicio del experimento pese a que los Nelore estaban vacunados, mientras que los Criollo no estaban vacunados debido a que el calendario establece para la zona del chaco la vacunación entre Julio y Agosto. Las siguientes vacunaciones se hacen según programa de erradicación nacional, en los meses de Octubre y Mayo de los subsecuentes períodos del experimento.

Mancha o Carbunco Sintomático

Se vacunaron los animales al inicio del ensayo, y se repite la vacunación cada cuatro meses ya que existe antecedentes de brotes en una la propiedad que colinda con “El Remanso”.

Carbunco Bacteriano y Rabia Bovina

Se vacunaron los animales una vez al año

Parasitosis gastrointestinales

Debido a las características climáticas de la zona, existen altas cargas parasitarias sobre todo en animales jóvenes. Por lo tanto, se realizaron desparasitaciones estratégicas a un intervalo de cuatro meses, haciéndolas coincidir con las vacunaciones contra Carbunco Sintomático.

Los tratamientos se llevaron a cabo al inicio del experimento, al inicio del período de lluvias, en el máximo período de precipitaciones y al inicio de la época seca, considerándose estas aplicaciones estratégicas para contrarrestar el ciclo de las parasitosis producidas por nematodos gastrointestinales. En la propiedad no se tienen antecedentes de otras helmintiasis como *Fasciola hepatica* y/o cestodos.

La desparasitación externa se usó para el control de garrapatas (*Boophilus microplus*) que sobre todo afectaron a los animales Criollo al inicio del ensayo, y contra la mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*), de acuerdo al grado de

infestación de los animales. Para ello se emplearon cipermetrinas en pour on; aplicaciones que se realizaban al momento del pesaje cuando los animales pasaban por la manga.

4.2.4.- Análisis productivo de las unidades experimentales

Las variables productivas que se analizan son para determinar la productividad de cada una de las unidades experimentales y de la raza Nelore y Criollo Chaqueño.

La ganancia diaria de peso se determinó pesando los animales cada 14 días.

La superficie de pastoreo para el ensayo se calculó en función del tiempo efectivo de utilización de la superficie total asignada durante el período entre pesajes en el cual los animales utilizaban dos potreros.

La carga animal cada 14 días se expresa en kilogramos por hectárea. Surge de dividir la existencia promedio del período por la correspondiente superficie de pastoreo.

$$C.a.= \frac{(E_i + E_f)/2}{S.P.}$$

donde:

C.a.: Carga animal

E_i.: Existencia inicial

E_f.: Existencia final

S.P.: Superficie ganadera

La carga animal media del ensayo (kilos de novillo por hectárea) se obtuvo promediando las cargas de cada período

La producción por animal indica cuanto produce un animal durante un ejercicio. Se obtiene dividiendo la producción total de carne por la existencia media (AACREA, 1988).

$$\text{Producción por cabeza (Kg/cabeza)} = \frac{\text{Producción total de carne (kg)}}{\text{Existencia media (cabezas)}}$$

La producción por hectárea se obtiene dividiendo la producción total de carne por la superficie de pastoreo. Este índice permite establecer las llamadas comparaciones horizontales, entre dos o mas establecimientos o ensayos

$$\text{Producción por hectárea (Kg/ha)} = \frac{\text{Producción anual de carne (kg)}}{\text{Superficie de pastoreo (ha)}}$$

La eficiencia de stock es una estimación de lo que se extrae de un rodeo por cada unidad de existencia. Se expresa en por ciento y se obtiene dividiendo la producción de carne por la carga media del ensayo. La carga media del ensayo se obtiene promediando las cargas mensuales (AACREA, 1988).

4.2.5.- Venta de animales

Los animales se mantuvieron en el ensayo con los cuatro tratamientos completos hasta el 29 de Enero del 2000 correspondiendo a la pesada del día 518 del ensayo. Debido a las diferencias entre ganancias de peso que los animales fueron obteniendo, algunos llegaron primero a peso de mercado, establecido en 420 kg, y era necesario comercializarlos (ver tabla 30).

De esta manera se comercializaron en el matadero privado "Coopegan" de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Los animales fueron vendidos en tres lotes: en el primer lote se vendieron todos los animales Nelore que recibieron suplementación y algunos de los otros tres tratamientos, en el segundo y tercer lote se vendieron el saldo de animales correspondientes los tres tratamientos de acuerdo a la Tabla 30.

Tabla 30.- Cronograma de venta de lotes de novillos

DIAS ENGORDE	518	549	616
TRATAMIENTOS / FECHA DE VENTAS	29/01/00	26/02/00	06/05/00
NELORE CON SUPLEMENTO	15	0	0
NELORE SIN SUPLEMENTO	4	6	5
CRIOLLO CON SUPLEMENTO	5	5	5
CRIOLLO SIN SUPLEMENTO	1	3	11
TOTAL	25	14	21

El transporte se realizó en camiones "ganaderos" con una carrocería especial para el transporte de animales

4.2.6.- Rendimiento de canales

A los animales, una vez en el matadero, se les evaluó el rendimiento de canal caliente sobre la base del peso vivo y el rendimiento de canal caliente sobre la base del peso vivo vacío

Los animales se pesaron en una balanza mecánica de 3000 kg de capacidad localizada en los corrales del matadero frigorífico minutos antes de ingresar a la playa de faeneo. Con este peso y el de la canal caliente se calculó el rendimiento de la canal sobre el peso vivo (PV).

$$\% \text{ Rendimiento de Canal Caliente} = \frac{\text{PESO CANAL CALIENTE}}{\text{PESO VIVO}} \times 100$$

En la sección de eviscerado de la playa de faeneo se pesaron, en una balanza electrónica, todos los órganos que conforman el tubo digestivo con el contenido gastrointestinal lleno. Después se procedió a su lavado y pesado nuevamente.

CONTENIDO GASTROINT. = PESO VISCERA LLENA – PESO VISCERA LAVADA

PESO VIVO VACÍO = PESO VIVO - PESO CONTENIDO GASTROINTESTINAL

Con el peso vivo vacío y el peso de la canal caliente se calculó el rendimiento de la canal sobre el peso vivo vacío (P V V).

$$\% \text{ Rendimiento de Canal Caliente P V V} = \frac{\text{PESO CANAL CALIENTE}}{\text{PESO VIVO}} \times 100$$

4.2.7. Análisis estadístico

Se estudiaron los estadísticos descriptivos globales y por grupos de las variables analizadas. Previo a esto se realizó una prueba de homogeneidad de varianza utilizando el test de Cochran y Bartlett, y una prueba de normalidad a través de Chi – Cuadrado (Anexo 16 y 17).

Los resultados se evaluaron empleando un modelo de análisis de varianza y pruebas de comparación de medias a través de la prueba de Duncan para los cuatro tratamientos.

También se realizó un análisis de varianza multivariante para evaluar el efecto Raza (Nelore y Criollo) y el efecto Dieta (pastoreo y pastoreo + suplementación), con sus correspondientes Interacciones de ambos factores, para los resultados de: peso final, total kilogramos ganados, días de ensayo, ganancias diarias por estaciones del año y la ganancia diaria total, utilizando los resultados de los cuatro tratamientos.

Para todos estos análisis empleamos el STATGRAPHICS versión 4.1 para Windows.

4.2.8. Análisis económico.

El análisis económico se llevó a cabo desde el inicio hasta el día 518 del ensayo, tiempo en el que se inicia la venta de los animales, basado en los siguientes procedimientos:

En primer lugar se realizó una estimación de la inversión y costos tanto fijos como variables, además de las amortizaciones, para una unidad de producción promedio para mantener 300 animales en recría y engorde.

A este modelo de unidad de producción se le calcularon los diferentes costos por año y también por animal/año, por animal/día y por animal/14 días, con los cuales se procedió a realizar los cálculos de los diferentes indicadores

económicos con las metodologías que se describen a continuación, donde la diferencia entre los tratamientos es el costo del consumo de concentrado de los animales suplementados.

4.2.8.1. Método del Margen Bruto (INTA, Argentina)

La determinación del Margen Bruto, Beneficio antes de la amortización (Ingreso efectivo o Cash Flow), Beneficio Neto y Rentabilidad se analizaron según Metodología INTA (Argentina).

4.2.8.2. Sobre la curva de demanda y la línea de ingresos

Se emplea para determinar el Ingreso medio y marginal. La actividad de la empresa se desarrolla en diferentes estructuras de mercado; es decir, en función de su capacidad para influir o no en el precio de mercado. En nuestro caso no existe posibilidad alguna para influir en el precio por parte del ganadero (precio aceptante, price taker).

4.2.8.2.1. Ingreso total, medio y marginal

El objetivo de la empresa es maximizar el beneficio total (BT); es decir, la diferencia entre el ingreso total (IT) y el coste total (CT) sea la mayor posible. Algebraicamente es:

$$BT = IT - CT$$

A partir de la definición de ingreso total ($IT = P \times Q$) se puede obtener:

Ingreso medio (IMe): ingreso total dividido por la cantidad vendida

$$IMe = \frac{IT}{Q}$$

Ingreso marginal (IM): Variación del ingreso total cuando vende una unidad mas:

$$IM = \frac{\Delta IT}{\Delta Q}$$

Por lo tanto:

Si vende Q , el ingreso total será:

$$IT = P \times Q$$

Si vende una unidad más ($Q+1$), el ingreso total será:

$$IT_1 = P \times (Q+1)$$

El ingreso marginal será:

$$(\Delta IT) = [(Q+1) P] - PQ = PQ + P - PQ = P$$

$$(\Delta Q) = Q+1 - Q = 1$$

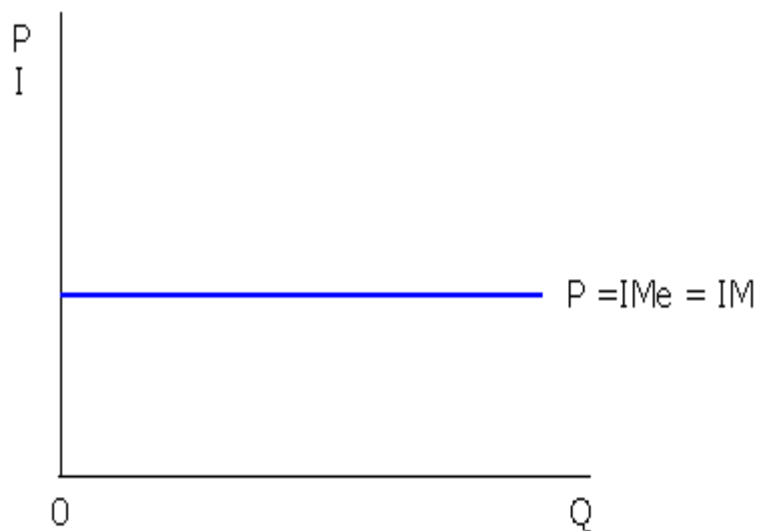
Sustituyendo lo anterior en la fórmula del ingreso marginal, tendremos que

$$IM = \frac{\Delta I}{\Delta Q} = \frac{P}{1} = P$$

Basándose en lo anterior, en un mercado competitivo tenemos la siguiente identidad: *el ingreso medio (precio) es igual al ingreso marginal*
 $IMe = IM = P$

Como consecuencia de esta identidad, la curva de demanda a la que se enfrenta una empresa competitiva, es una línea horizontal (perfectamente elástica). Ello es debido a que la empresa individual no puede modificar el precio de mercado (es precio-aceptante). Es decir, que su volumen de producción no afectará al precio de mercado. Por lo tanto, todas las empresas observan el precio de mercado como fijo y estiman que, únicamente, pueden tomar una decisión: *determinar el número de unidades que producirán al precio de mercado.*

En el gráfico siguiente se representa la curva de demanda a la que se enfrenta una empresa en un mercado competitivo



Producto Físico Marginal: Nos indica la relación de los kg de peso vivo ganado con relación a los kg de pienso consumido y se obtiene de la siguiente manera:

$$PFM = \frac{\text{kg/PV ganado}}{\text{kg pienso consumido}}$$

Tasa Marginal de Sustitución: Nos determina la cantidad de kg que debe ganar el animal para cubrir el costo del pienso, el cual es producto de la siguiente relación:

$$TMS = \frac{\text{Precio kg de pienso}}{\text{Precio kg peso vivo}}$$

4.2.8.3.- Determinación de la rentabilidad.

a) Margen Bruto sobre ventas (%).

$$\text{MB/SV (\%)} = \frac{\text{Margen Bruto (\$us)}}{\text{Ingreso Bruto (\$us)}} \times 100$$

b) Beneficio Antes de Amortización sobre ventas (Cash Flow) (%)

$$\text{BAA/SV (\%)} = \frac{\text{Beneficio Antes de Amortización (\$us)}}{\text{Ingreso Bruto (\$us)}} \times 100$$

c) Beneficio Neto sobre ventas (%)

$$\text{BN/SV (\%)} = \frac{\text{Beneficio Neto (\$us)}}{\text{Ingreso Bruto (\$us)}} \times 100$$

d) Cash Flow sobre Capital Circulante (%):

$$\text{CF/CC (\%)} = \frac{\text{Beneficio Antes de Amortización (\$us)}}{\text{Capital Circulante (\$us)}} \times 100$$

e) Rentabilidad sobre la Inversión Total (%):

$$\text{R/IT (\%)} = \frac{\text{Beneficio Neto (\$us)} \times 300}{\text{Inversión Fija} + \text{Capital Circulante (\$us)} \times 300} \times 100$$

f) Cash Flow Anual sobre Capital Circulante (%):

$$\text{CFA/CC (\%)} = \frac{\% \text{ Cash Flow/Capital Circulante} \times 365}{\text{Días del período de ensayo}}$$

g) Rentabilidad Anual sobre la Inversión Total (%):

$$\text{RA/IT (\%)} = \frac{\% \text{ Rentabilidad/Inversión Total} \times 365}{\text{Días del período de ensayo}}$$

h) Capital Circulante

CC= Precio compra + (Costos de Concentrado + Insumos + Comb. y Lubric. + Personal + mantenimiento + Impuestos)/2.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1.- PRODUCCION Y OFERTA DE FORRAJE

La cantidad de forraje ofertado a los animales cada período de 14 días entre cada pesada se detalla en las Tablas 31 y 32, en las cuales se incluye la superficie de pastoreo, los días de descanso de los potreros y la oferta real estimada después de la estimación de la pérdida de MS durante el pastoreo.

Tabla 31.- Uso de área de pastoreo durante los diferentes períodos del ensayo.

ESTACION	PERIODO	FECHA DE INGRESO	POTREROS	SUPERFICIE PASTOREO (ha)	NÚMERO DE CORTE	DIAS DESCANSO
I N V 98	0-14	29/08/98	1-2	5,09	1	28
	14-28	12/09/98	3-4	5,21	1	28
P R I M A V. - 98	28-42	26/09/98	5-1	5,45	2	28
	42-56	10/10/98	2-3	5,14	2	28
	56-70	24/10/98	4-5	5,27	2	28
	70-84	07/11/98	1-2	5,09	3	28
	84-98	21/11/98	3-4	5,21	3	28
	98-112	05/12/98	5-6	5,36	3	35
V E R A N O - 99	112-126	19/12/98	1-2	5,09	4	35
	126-140	02/01/99	3-4	5,21	4	35
	140-154	16/01/99	5-6	5,36	4	35
	154-168	30/01/99	7-1	5,32	5	42
	168-182	13/02/99	2-3	5,14	5	42
	182-196	27/02/99	4-5	5,27	5	42
	196-210	13/03/99	6-7	5,23	5	42
O T O Ñ O - 99	210-224	27/03/99	1-2	5,09	6	42
	224-238	10/04/99	3-4	5,21	6	42
	238-252	24/04/99	5-6	5,36	6	42
	252-266	08/05/99	7-1	5,32	7	42
	266-280	22/05/99	2-3	5,14	7	42
	280-294	05/06/99	4-5	5,27	7	42

Tabla 31.- Continuación

ESTACION	PERIODO	FECHA DE INGRESO	POTREROS	SUPERFICIE PASTOREO (ha)	NÚMERO DE CORTE	DIAS DESCANSO
I N V I E R N O - 99	294-308	19/06/99	6-7	5,23	7	42
	308-322	03/07/99	1-2	5,09	8	42
	322-336	17/07/99	3-4	5,21	8	42
	336-350	31/07/99	5-6	5,36	8	42
	350-364	14/08/99	7-1	5,32	9	42
	364-378	28/08/99	2-3	5,14	9	42
	378-382	11/09/99	4-5	5,27	9	42
P R I M A V. - 99	392-406	25/09/99	6-7	5,23	9	42
	406-420	09/10/99	1-2	5,09	10	42
	420-434	23/10/99	3-4	5,21	10	42
	434-448	06/11/99	5-6	5,36	10	42
	448-462	20/11/99	7-1	5,32	11	42
	462-476	04/12/99	2-3	5,14	11	42
V E R A N O - 00	476-490	18/12/99	4-5	5,27	11	42
	490-504	01/01/00	6-7	5,23	11	42
	404-518	15/01/00	1-2	5,09	12	42
	518-532	29/01/00	3-4	5,21	12	42
	532-546	12/02/00	5-6	5,36	12	42
	546-560	26/02/00	7	2,65	12	42
	560-574	11/03/00	3	2,72	13	35
O T O - 00	574-588	25/03/00	4	2,49	13	42
	588-602	08/04/00	5	2,78	13	49
	602-616	22/04/00	6	2,58	13	56

Tabla 32.- Producción de forraje durante los diferentes períodos del ensayo.

ESTACION	PERIODO	PRODUCCIÓN MATERIA VERDE (kg)	MATERIA SECA (%)	PRODUCCIÓN MATERIA SECA/ha (kg)	PRODUCCIÓN MATERIA SECA (kg)	PERDIDA PASTOREO kg/MS 30%	OFERTA REAL kg/MS 70%
I N V 98	0-14	17740	23	802	4080	1224	2856
	14-28	18936	23	836	4355	1307	3049
P R I M A V. - 98	28-42	25004	25	1106	6029	1809	4220
	42-56	28420	28	1548	7958	2387	5570
	56-70	43961	28	2336	12309	3693	8616
	70-84	35221	28	1938	9862	2959	6903
	84-98	40320	28	2167	11290	3387	7903
	98-112	48596	28	2539	13607	4082	9525
V E R A N O - 99	112-126	62290	30	3671	18687	5606	13081
	126-140	54996	30	3167	16499	4950	11549
	140-154	43158	30	2416	12947	3884	9063
	154-168	49205	30	2775	14762	4428	10333
	168-182	50490	30	2947	15147	4544	10603
	182-196	48808	30	2778	14642	4393	10250
	196-210	53485	30	3068	16046	4814	11232
O T O Ñ O - 99	210-224	55206	26	2923	14877	4463	10414
	224-238	44400	26	2216	11544	3463	8081
	238-252	40656	26	1972	10571	3171	7399
	252-266	49745	26	2431	12934	3880	9054
	266-280	37040	26	1874	9630	2889	6741
	280-294	28985	26	1430	7536	2261	5275
I N V I E R N O - 99	294-308	30125	23	1349	7058	2117	4940
	308-322	47746	23	2157	10982	3294	7687
	322-336	43971	23	1941	10113	3034	7079
	336-350	38910	23	1670	8949	2685	6265
	350-364	38565	23	1667	8870	2661	6209
	364-378	37400	23	1674	8602	2581	6021
	378-382	44517	23	1943	10239	3072	7167

Tabla 32.- Continuación.

ESTACION	PERIODO	PRODUCCIÓN MATERIA VERDE (kg)	MATERIA SECA (%)	PRODUCCIÓN MATERIA SECA/ha (kg)	PRODUCCIÓN MATERIA SECA (kg)	PERDIDA PASTOREO kg/MS 30%	OFERTA REAL kg/MS 70%
P R I M A V. - 99	392-406	55020	26	2602	13609	4083	9526
	406-420	51150	28	2814	14322	4297	10025
	420-434	48250	28	2593	13510	4053	9457
	434-448	47108	28	2461	13190	3957	9233
	448-462	55874	28	2941	15645	4693	10951
	462-476	51006	28	2779	14282	4285	9997
V E R A N O - 00	476-490	56290	30	3091	16289	4887	11403
	490-504	57844	30	3318	17353	5206	12147
	404-518	56315	30	3319	16895	5068	11826
	518-532	50809	30	2926	15243	4573	10670
	532-546	40438	30	2263	12131	3639	8492
	546-560	24645	30	2790	7394	2218	5175
	560-574	24480	28	2520	6854	2056	4798
O T O - 00	574-588	21663	28	2436	6066	1820	4246
	588-602	25020	26	2340	6505	1952	4554
	602-616	25026	26	2522	6507	1952	4555

El comportamiento de la producción forrajera se manifestó similar a los patrones de producción en zonas subtropicales, donde existe una considerable disminución de producción de MS en los períodos de sequía que se inician en otoño y se acentúan en el invierno. Éste se caracteriza más por ser seco que por las bajas temperaturas.

A finales de Septiembre, correspondiendo al inicio de la primavera, comenzaron a registrarse las primeras lluvias, que fueron aumentando hasta obtener los máximos niveles en el verano; siendo Enero y sobretodo Febrero los más lluviosos.

En los últimos años se presentaron situaciones atípicas como la de Febrero de 1999 donde sólo hubo 58 mm de precipitación y en Enero del 2000 con solo 34 mm. Estas fluctuaciones tan grandes afectan a cualquier predicción de producción estable de forrajes, como también los 85 mm de finales de Junio de 1999, que ayudaron a paliar de alguna manera la nula precipitación de Agosto.

Otro factor fundamental para que en el invierno no se tengan producciones de MS tan bajas, es la variedad de pasto utilizada, puesto que dentro de los

Panicum maximum el cultivar Tanzania está considerado como el de mayor producción en la época seca frente a los cultivares Tobiata, Centenario y Mombasa, lo cual le ha permitido una gran difusión en Brasil y Bolivia.

Esto concuerda con lo descrito por Euclides (2.000) sobre las forrajeras más utilizadas, quien las clasifica en tres grupos distintos: de alta calidad *Panicum* (Tanzania, Mombasa, Tobiata, Vencedor), *Cynodon* (estrella, coastcross y tifftons) y *Pennisetum* (*camerun*, *napier*); de media calidad *Brachiaria* (*ruzizensis*, *decumbens* y *marandú*) y *Andropogon* (*planaltina* y *baeti*) y de baja calidad (*Brachiaria* (*humidicola* y *dictyoneura* cv. Llanero). Las diferencias entre esos grupos parecen estar relacionadas, principalmente, con el contenido de proteína bruta y consecuentemente con la reducción del consumo voluntario e en la producción animal.

Figura 20.- Producción Total de kg/MS en cada área de la pastura en los diferentes períodos de pastoreo de 14 días entre pesajes

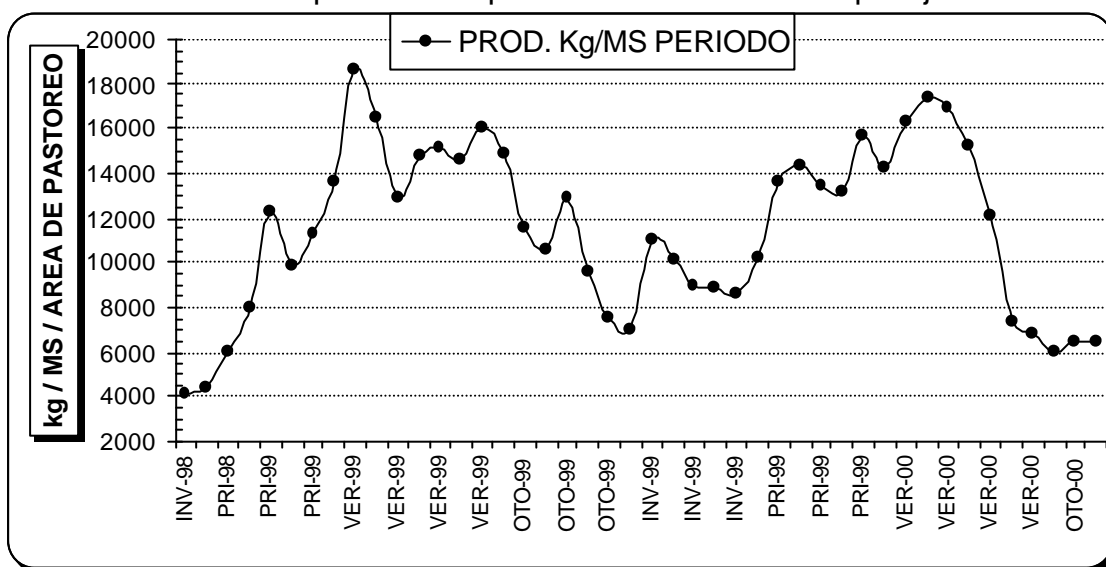
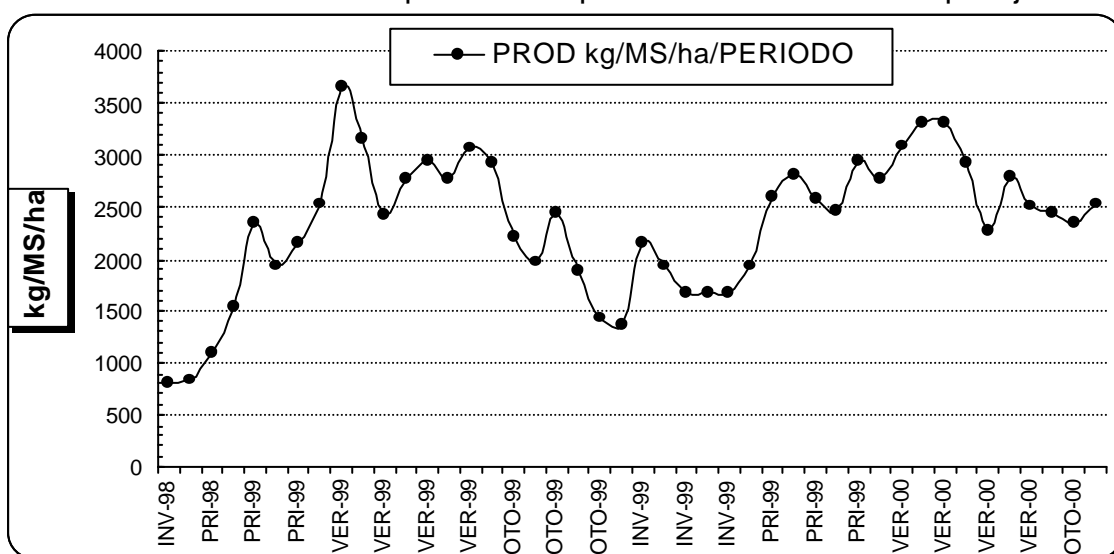


Figura 21.- Curva de producción total de kg/MS/ha en cada área de la pastura en los diferentes períodos de pastoreo de 14 días entre pesajes



La Tabla 33 muestra la producción de forraje en kg/MS durante las diferentes estaciones. En ella se observa la producción estacional de las forrajeras gramíneas en la zona, apreciándose que las menores producciones corresponden a los otoños y los inviernos, cuando las precipitaciones son mínimas.

Tabla 33.- Producción de forraje, por estaciones, durante la experiencia.

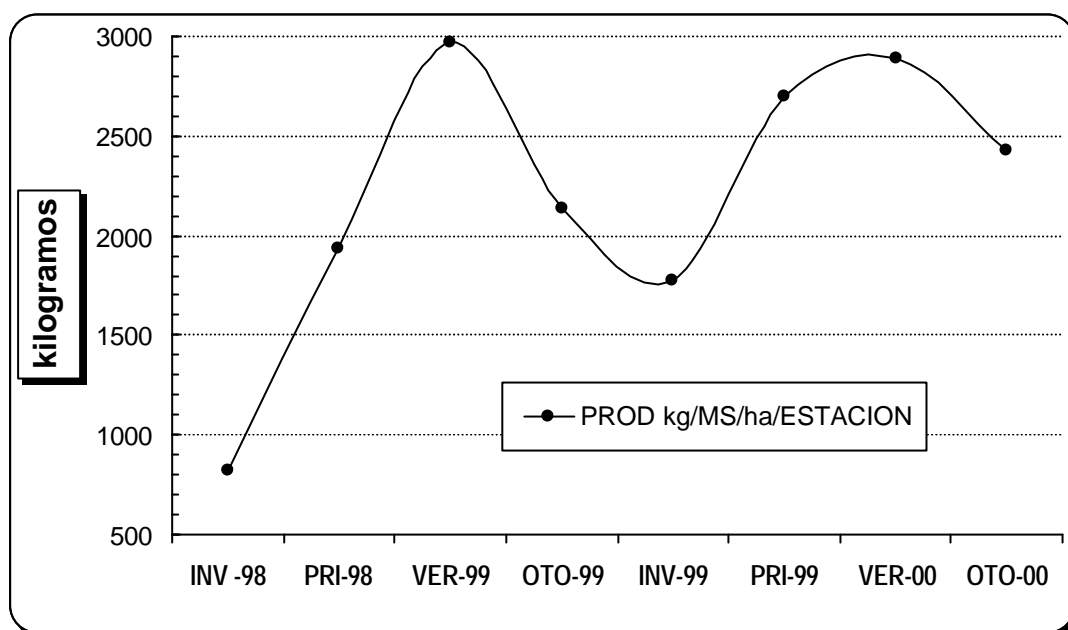
ESTACION	SUP. PAST. PERIOD (ha)	DIAS DES-CANSO	PRODUC. MV PERIODO (kg)	% MS	PRODUC. MS/ha PERIODO (kg)	PRODUC. MS PERIODO (kg)	PERDIDA PAST. kg/MS 30%	OFERTA REAL kg/MS 70%
INV -98	5,15	28,0	18338,0	23,0	819,0	4217,5	1265,5	2952,5
PRIM-98	5,25	29,2	36920,3	27,5	1939,0	10175,8	3052,8	7122,8
VER-99	5,23	39,0	51776,0	30,0	2974,6	15532,9	4659,9	10873,0
OTO-99	5,23	42,0	42672,0	26,0	2141,0	11182,0	3354,5	7827,3
INV-99	5,23	42,0	40176,3	23,0	1771,6	9259,0	2777,7	6481,1
PRI-99	5,23	42,0	51401,3	27,7	2698,3	14093,0	4228,0	9864,8
VER-00	4,50	41,0	44403,0	29,7	2889,6	13165,6	3949,6	9215,9
OTO-00	2,62	49,0	23903,0	26,7	2432,7	6359,3	1908,0	4451,7
TOTAL	4,94	39,5	42019,0	27,1	2342,2	11498,2	3449,5	8048,6

La menor producción de kg/MS/ha se observa en el primer invierno. Lo que consideramos se debe a que sólo abarcó los últimos 28 días de la estación que es el más crítico. Además a que en el inicio del ensayo sólo se utilizaron 5 potreros con un período fijo de pastoreo de 7 días, por lo que el período de descanso solo fue de 28 días; ciclo de rotación que abarcó casi hasta el final de la siguiente primavera, lo que disminuye notablemente la producción de MS.

El máximo potencial de crecimiento se observa en los veranos cuando las lluvias son más estables y de mayor proporción, además con el efecto adicional de las primaveras y veranos de contar con mayor cantidad de horas luz al día, que normalmente llegan a 14 horas, con diferencias de hasta dos horas adicionales frente a los otoños e inviernos.

Estos resultados son muy similares a los descritos por Pontes de Melo y col. (1997) quienes con Tanzania (*Panicum maximum* Jacq) encontraron la mayor y menor producción mensual de materia seca (MS), 3.095 – 1.391 kg/ha y una producción total de MS/ha/año de 23.714 kg; cifras, sin embargo, superiores a las del primer invierno (Tabla: 33).

Figura 22.- Evolución de la producción total de kg/MS/ha, por estaciones



5.2.- CONSUMO DE FORRAJE Y CONCENTRADOS

En la Tabla 34 presentamos el consumo estimado de MS para los cuatro grupos de novillos, Nelore y Criollo Chaqueño con y sin suplementación de concentrados.

En el caso del forraje, el consumo de MS se estima sobre la base de un 3% sobre el peso vivo promedio de los animales en cada período entre pesajes para luego obtener los resultados por estaciones. Además este consumo se estima sobre un 70% de la oferta real de forraje, ya que se producen pérdidas en pastoreo cifradas en un 30%.

El consumo de concentrado no es estimado, sino que es el resultado de las cantidades consumidas por los animales por día y por cada período. Dicho consumo se consideró en base al 30% del requerimiento de MS sobre el 3% de la media de peso vivo al inicio de cada período. Este nivel de suplementación equivale al 0,9% del peso vivo del animal.

Los cálculos realizados para determinar la oferta en base a un 3% del peso vivo coinciden con lo recomendado por Andrade y Alcalde (1.995), pero al evaluar los resultados de la ganancia de peso se corrobora lo indicado por Gibb y Treacher (1.976) quienes sugieren que la disponibilidad de forraje debe estar entre dos y tres veces el consumo del animal y que en disponibilidades inferiores a esas el consumo decrece acentuadamente y por lo tanto la ganancia de peso.

Paladines y Lascano (1.983) sugerían una oferta de MVS igual a 6 % del peso vivo y Adjei y col. (1.980) recomendaban ofertas de 6 a 8 kg de MS/100 kg de PV. Esto confirma el comportamiento de las ganancias obtenidas en las primaveras y veranos: cuando supuestamente existía un alto superavit de producción de MS, es cuando se obtienen las mejores ganancias de peso vivo de los animales, lo cual muestra que no basta una estimación de un 3% de consumo de MS, aún cuando previamente esta oferta se consideró sobre el 70% de la producción total estimada de MS.

Los resultados coinciden con lo mencionado por Rayburn (1.986), quien señala que el consumo máximo ocurre cuando la disponibilidad de forraje es de aproximadamente 2.250 kg de materia seca (MS)/ha, lo cual se observa en las primaveras y veranos.

También Pacheco y col. (1.995), sugieren que para que la suplementación proporcione los resultados esperados es necesario que las pasturas tengan masa suficiente, de 2,5 a 3,0 toneladas de materia seca en el inicio del período seco.

Alves y col. (1.999) obtuvieron mayores ganancias de peso en época seca cuando la disponibilidad de MS/ha, fue 670 kg/100 kg P.V., mientras que fueron negativas cuando había una disponibilidad de MS/ha de 250 kg/100 kg PV.

Al mantenerse a todos los grupos en una sola pastura consideramos que la suplementación no tuvo influencia sobre el consumo en pastoreo de los animales, puesto que la suplementación se ofertaba al final de la mañana cuando los animales se dirigían a los bebederos de agua, donde después de abreviar acostumbra no pastorear por un período de tres a cuatro horas, que generalmente los dedican a la rumia, reiniciando el pastoreo hacia la mitad de la tarde hasta en horas de la noche.

En la madrugada se vuelve a reiniciar, lo que está en consonancia con lo indicado por Delmondes y col. (2000), quienes al evaluar el efecto del nivel de concentrado en el tiempo de pastoreo de novillos holandeses x Cebú suplementados a pasto en la estación seca, con niveles de: 0,6; 0,9; 1,2; 1,5% del peso vivo de concentrado diariamente, no encontraron efecto significativo de los tratamientos en el tiempo de pastoreo ($P > 0,05$), cuyos valores fueron los siguientes: 386,25; 366,00; 346,25; 315,00 min/día.

Detmann y col. (1.999), al evaluar los efectos de la suplementación sobre los consumos de materia seca (CMS), de forraje (CF) y fibra en detergente neutro (CFDN) y sobre la tasa de pasaje ruminal (TPR) y tiempo de retención total (TRT), no encontraron efectos significativos sobre los mismos. Los valores medios encontrados fueron 1,93% PV; 1,70% PV; 1,28% PV; 0,053/horas y 48,05 horas, respectivamente.

Es importante mencionar que los nuevos conceptos que se están manejando para los cálculos de oferta de MS sugieren que debe realizarse sobre la oferta de MS foliar, por la alta selectividad que tienen los bovinos al pastorear, como lo indica Maraschin (2000), quien argumenta que se limita el consumo por parte del animal contribuyendo así para dar una falsa imagen de la baja calidad de las especies forrajeras tropicales.

Este hecho fue corroborado por Ribeiro Filho y col. (1997) quienes, en pasturas de pasto elefante anual, con una oferta de MSLF de hasta 13% del PV, encontraron un aumento lineal de ingestión de forraje, generando ganancias de peso de 1.000 gr/novillo/día.

Amen de eso, este tipo de manejo beneficia también a las plantas, como lo han evidenciado Almeida y col. (1997), quienes observaron que los diámetros de los tallos, cobertura del suelo y el desarrollo radicular del pasto elefante fueron influenciados positivamente por las mayores ofertas de MSLF.

Consideramos que también se debe buscar un equilibrio entre la ganancia diaria y la producción de carne por ha, lo cual disminuye notablemente por el hecho de que al trabajar con altas ofertas de MSF, las cargas animales quedan muy por debajo de lo acostumbrado, este equilibrio debe ser decidido por un análisis económico.

Tabla 34.- Consumo Total de Forraje (MS) y Concentrado de los novillos Nelore y Criollo Chaqueño

ESTACIONES	INVIERNO -1998		PRIMAVERA 1998		VERANO - 1999		OTOÑO - 1999		INVIERNO - 1999	
	1 a 28	28 días	29 a 112	84 días	113 a 210	98 días	211 a 294	84 días	295 a 392	98 días
Fecha Ingreso/Salida	29-08-98	25-09-98	26-09-98	18-12-98	19-12-98	26-03-99	27-03-99	18-06-99	19-06-99	24-09-99
Consumo Forraje	TOTAL	MEDIA	TOTAL	MEDIA	TOTAL	MEDIA	TOTAL	MEDIA	TOTAL	MEDIA
Total Animales	60		60		60		60		60	
Producción kg/MS Período	8.435,5	4.217,7	61.053,6	10.175,6	108.729,6	15.532,8	67.091,6	11.181,9	64.812,8	9.259,0
70% Oferta Real kg/MS	5.904,8	2.952,4	42.737,5	7.122,9	76.110,7	10.873,0	46.964,1	7.827,4	45.369,0	6.481,3
Media kg/PV/animal		167,7		188,7		238,8		292,4		311,0
Consumo día MS 3% PV	140,9	5,0	475,5	5,7	702,0	7,2	736,8	8,8	914,3	9,3
Media kg/PV Grupo		10.061,0		11.321,1		14.327,3		17.543,8		18.659,8
Consumo Total MS (kg)	8.451,2	4.225,6	28.529,1	4.754,9	42.122,2	6.017,5	44.210,5	7.368,4	54.859,8	7.837,1
Superavit/Déficit	-2.546,4	-1.273,2	14.208,4	2.368,1	33.988,5	4.855,5	2.753,7	458,9	-9.490,8	-1.355,8
CONCENTRADO										
NELORE	15		15		15		15		15	
kg/animal/día	1,49		1,74		2,24		2,82		3,11	
kg/animal/período	41,7	20,9	146,0	24,3	219,4	31,3	236,9	39,5	304,6	43,5
kg/grupo/período	625,8	312,9	2.190,3	365,1	3.290,7	470,1	3.553,2	592,2	6.202,6	886,1
CRIOLLO CHAQUENO	15		15		15		15		15	
kg/animal/día	1,52		1,70		2,10		2,59		2,79	
kg/animal/período	42,6	21,3	143,1	23,8	205,9	29,4	217,6	36,3	273,0	39,0
kg/grupo/período	638,4	319,2	2.146,2	357,7	3.089,1	441,3	3.263,4	543,9	4.095,0	585,0
T O T A L E S										
Media/animal/día (kg)	1,51		1,72		2,17		2,71		2,95	
Concentrado grupo/día (kg)	45,2		51,6		65,1		81,2		105,1	
Concentradogrupo/período(kg)	1.264,2	632,1	4.336,5	722,8	6.379,8	911,4	6.816,6	1.136,1	10.297,6	1.471,1
Forraje + Concentrado (kg)	9.715,4	4.857,7	32.865,6	5.477,6	48.502,0	6.928,9	51.027,1	8.504,5	65.157,3	9.308,2

Tabla 34.- Continuación

ESTACIONES	PRIMAVERA-1999		VERANO - 2000		OTOÑO - 2000		TOTAL GENERAL	
Periodos/Días	393 a 476	84 días	477 a 574	98 días	575 a 616	42 días	1 a 616	616 días
Fecha Ingreso/Salida	25-09-99	17-12-99	18-12-99	24-03-00	25-03-00	05-05-00	29-08-98	05-05-00
Consumo Forraje	TOTAL	MEDIA	TOTAL	MEDIA	TOTAL	MEDIA	TOTAL	MEDIA
Total Animales	60		41,7		21		60	54,4
Producción kg/MS Período	84.557,2	14.092,9	92.159,1	13.165,6	19.077,6	6.359,2	505.917,1	11.498,1
70% Oferta Real kg/MS	59.190,1	9.865,0	64.511,4	9.215,9	13.354,3	4.451,4	354.142,0	8.048,7
Media kg/PV/animal		356,2		393,2		399,2		299,0
Consumo día MS 3% PV	897,7	10,7	1.156,0	11,8	503,1	12,0	5.526,3	9,0
Media kg/PV Grupo		21.374,4		16.525,5		8.384,2	693.298,5	15.756,8
Consumo Total MS (kg)	53.863,5	8.977,3	48.585,0	6.940,7	10.564,1	3.521,4	291.185,4	6.617,8
Superavit/Déficit	5.326,5	887,8	15.926,4	2.275,2	2.790,3	930,1	62.956,6	1.430,8
CONCENTRADO								
NELORE		15		15			15	15
kg/animal/día		3,56		3,92				2,73
kg/animal/período	298,6	49,8	164,5	54,8			1.411,8	38,2
kg/grupo/período	4.479,3	746,6	2.467,5	822,5			22.809,4	616,5
CRIOLLO CHAQUENO		15		10,7		5	15	13,6
kg/animal/día		3,20		3,55		3,48		2,67
kg/animal/período	268,5	44,8	348,3	49,8	146,0	48,7	1.645,0	37,4
kg/grupo/período	4.027,8	671,3	3.745,7	535,1	730,1	243,4	21.735,7	494,0
T O T A L E S								
Media/animal/día (kg)		3,38		2,62		1,74		2,48
Concentrado grupo/día (kg)		101,3		63,4		17,4		72,3
Concentrado grupo/período (kg)	8.507,1	1.417,9	6.213,2	887,6	730,1	243,4	44.545,1	1.012,4
Forraje + Concentrado (kg)	62.370,6	10.395,1	54.798,2	7.828,3	11.294,2	3.764,7	335.730,4	7.630,2

5.3.- EVOLUCIÓN DEL PESO VIVO DE LOS ANIMALES

En la Tabla 35 se observa la evolución del peso vivo medio de los cuatro tratamientos. Al inicio del estudio y en la pesada posterior (14 días), el peso vivo medio en los cuatro lotes no difirió significativamente ($P > 0,05$) entre sí.

Tabla 35.- Evolución del peso vivo medio (kg) de los novillos Nelore y Criollo Chaqueño en los distintos tratamientos.

DIAS	FECHA	N	NECOSU Media/kg	NESISU Media/kg	CRCOSU Media/kg	CRSISU Media/kg	MEDIA GRAL	ANOVA
P0	29/08/98	15	162,8	162,2	166,7	164,7	164,12	NS
P14	12/09/98	15	168,1	168,7	171,5	163,7	168,00	NS
P28	26/09/98	15	173,9 ^a	175,5 ^a	172,2 ^a	160,9 ^b	170,62	*
P42	10/10/98	15	184,6 ^a	184,7 ^a	181,8 ^a	167,7 ^b	179,68	**
P56	24/10/98	15	186,1 ^a	189,3 ^a	188,3 ^a	174,8 ^b	184,63	*
P70	07/11/98	15	199,3 ^a	197,7 ^a	194,9 ^a	181,3 ^b	193,30	**
P84	21/11/98	15	205,3 ^a	203,3 ^a	199,9 ^a	185,9 ^b	198,62	**
P98	05/12/98	15	209,7 ^a	206,4 ^a	198,6 ^a	188,0 ^b	200,68	**
P112	19/12/98	15	219,3 ^a	214,9 ^a	208,5 ^{ab}	196,4 ^b	209,77	**
P126	02/01/99	15	230,3 ^a	222,4 ^a	217,8 ^{ab}	201,9 ^b	218,10	**
P140	16/01/99	15	235,5 ^a	227,7 ^a	221,0 ^a	203,7 ^b	221,97	***
P154	30/01/99	15	248,1 ^a	236,1 ^a	236,3 ^a	217,1 ^b	234,40	**
P168	13/02/99	15	256,5 ^a	246,6 ^{ab}	239,3 ^b	221,5 ^c	240,98	***
P182	27/02/99	15	269,9 ^a	257,7 ^{ab}	249,9 ^b	232,2 ^c	252,42	***
P196	13/03/99	15	282,1 ^a	268,4 ^{ab}	261,5 ^b	242,6 ^c	263,63	***
P210	27/03/99	15	290,8 ^a	273,7 ^b	271,1 ^b	245,9 ^c	270,37	***
P224	10/04/99	15	300,7 ^a	287,5 ^{ab}	277,6 ^b	258,9 ^c	281,17	***
P238	24/04/99	15	314,8 ^a	298,2 ^b	290,0 ^b	268,0 ^c	292,75	***
P252	08/05/99	15	314,1 ^a	294,5 ^b	287,7 ^b	263,5 ^c	289,93	***
P266	22/05/99	15	325,7 ^a	308,5 ^b	298,4 ^b	274,3 ^c	301,73	***
P280	05/06/99	15	332,9 ^a	310,1 ^b	301,4 ^b	278,2 ^c	305,65	***

Medias con diferente letra, entre columnas, son estadísticamente diferentes

NS = $P > 0,05$; ***** = $P < 0,05$; ****** = $P < 0,01$; ******* = $P < 0,001$

Tabla 35 .- Continuación

DIAS	FECHA	N	NECOSU Media/kg	NESISU Media/kg	CRCOSU Media/kg	CRSISU Media/kg	MEDIA GRAL	ANOVA
P294	19/06/99	15	323,9 ^a	299,5 ^b	293,8 ^b	266,5 ^c	295,93	***
P308	03/07/99	15	326,9 ^a	295,3 ^b	292,9 ^b	259,4 ^c	293,63	***
P322	17/07/99	15	339,4 ^a	303,6 ^b	301,9 ^b	270,7 ^c	303,92	***
P336	31/07/99	15	344,5 ^a	307,7 ^b	308,6 ^b	276,5 ^c	309,33	***
P350	14/08/99	15	356,6 ^a	311,0 ^b	318,0 ^b	280,4 ^c	316,50	***
P364	28/08/99	15	360,2 ^a	313,1 ^b	322,0 ^b	283,3 ^c	319,65	***
P378	11/09/99	15	366,8 ^a	314,3 ^b	329,0 ^b	285,1 ^c	323,82	***
P392	25/09/99	15	369,9 ^a	314,5 ^b	328,6 ^b	284,3 ^c	324,32	***
P406	09/10/99	15	387,5 ^a	333,5 ^b	347,4 ^b	303,5 ^c	342,97	***
P420	23/10/99	15	394,9 ^a	349,3 ^b	355,5 ^b	316,7 ^c	354,12	***
P434	06/11/99	15	399,1 ^a	344,4 ^b	357,4 ^b	314,7 ^c	353,90	***
P448	20/11/99	15	403,8 ^a	352,5 ^b	364,9 ^b	326,1 ^c	361,85	***
P462	04/12/99	15	416,0 ^a	364,1 ^b	376,4 ^b	335,0 ^c	372,87	***
P476	18/12/99	15	421,9 ^a	372,5 ^b	381,6 ^b	340,7 ^c	379,17	***
P490	01/01/00	15	434,0 ^a	387,7 ^b	390,7 ^b	353,5 ^c	391,45	***
P504	15/01/00	15	448,7 ^a	406,3 ^b	413,3 ^b	376,7 ^c	411,27	***
P518	29/01/00	15	457,9 ^a	416,3 ^b	418,1 ^b	383,9 ^c	419,02	***
P532	12/02/00			411,8 ^a	391,8 ^{ab}	376,5 ^b	391,97	**
P546	26/02/00			418,5 ^a	396,8 ^{ab}	382,0 ^b	397,71	**
P560	11/03/00			407,4 ^a	372,4 ^b	372,5 ^b	380,76	**
P574	25/03/00			414,0 ^a	383,0 ^b	382,2 ^b	389,95	**
P588	08/04/00			426,6 ^a	387,0 ^b	393,5 ^b	399,86	**
P602	22/04/00			429,6 ^a	388,8 ^b	388,1 ^b	398,14	**
P616	06/05/00			438,0 ^a	398,4 ^b	401,6 ^b	409,52	**
MEDIA GENERAL		15	457,9^a	436,4^b	430,0^b	413,1^c	434,3	***
MEDIA / DIAS			518^a	563^b	563^b	596^c	560	***

Medias con diferente letra, entre columnas, son estadísticamente diferentes

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

A medida que avanza el ensayo, iniciado a finales del invierno cuando la producción forrajera era baja en la zona, se observa que los terneros Nelore con y sin suplementación además de los Criollo suplementados mantienen una

evolución de pesos sin diferencias estadísticas significativas hasta el día 98 del ensayo, correspondiendo a la primavera de 1998.

El grupo de Criollo sin suplementación presentó una disminución del peso vivo en las 6 primeras semanas, por efecto de un problema de babesiosis sufrido previo al ensayo, que abrió una brecha de diferencia con los otros tratamientos; lo cual no sucedió con los Criollo suplementados que aunque mantuvieron un perfil bajo de crecimiento, el concentrado tuvo un efecto determinante en ellos durante el invierno.

Estas diferencias se mantuvieron durante toda la primavera que en definitiva es lo que marca la significación estadística observada hasta el final del ensayo; diferencias que cada vez adquieren mayor grado, ya que los niveles de significación evolucionan de significativas ($P < 0,05$) a muy significativas ($P < 0,01$).

Al inicio del verano de 1999, los Criollo sin concentrado no mostraron diferencias significativas en peso con los Criollo suplementados por efecto de la buena oferta forrajera que tuvieron y el crecimiento compensatorio en los primeros.

Entre los dos grupos de Nelore y los Criollo suplementados se mantiene la similitud estadística, aunque paulatinamente el grupo de Nelore suplementados comienza a aventajar a los demás. Las diferencias estadísticas oscilan entre muy significativas ($P < 0,01$) y altamente significativas ($P < 0,001$).

En la segunda mitad del verano de 1999, a partir del peso al día 168 (P168), comienzan a diferenciarse los tratamientos, siendo los Nelore suplementados superiores a ambos tratamientos de Criollo, aunque no fue superior a los Nelore sin suplemento, quienes a su vez presentaron pesos similares a los registrados en los Criollo suplementados.

Entre los Criollo también se inicia la diferenciación estadística del peso de los suplementados frente a los que sólo reciben pastura. En este período ya se observan diferencias altamente significativas ($P < 0,001$).

Al inicio del otoño del 1999, correspondiente al peso al día 210 (P210), los Nelore suplementados pesaron significativamente más que los demás grupos.

Entre Nelore sin suplemento y Criollo suplementado no existen diferencias significativas y ambos mostraron pesos medios superiores a los de los Criollo sin suplemento; pauta de crecimiento que se mantiene hasta el día 518, final del ensayo, periodo en el que las diferencias siempre fueron altamente significativas ($P < 0,001$).

Se hace evidente que en los períodos de otoño e invierno, el crecimiento disminuye considerablemente como consecuencia del bajo régimen pluviométrico que afecta la oferta forrajera y que la suplementación, en cierto grado, ayuda a que los animales enfrenten mejor la situación de deficiencias nutricionales.

A partir del día 518 de ensayo, se comercializaron todos los animales Nelore con suplementación y algunos animales de los otros tratamientos que alcanzaron un peso de mercado adecuado. Con los restantes se continuó el ensayo realizando una segunda venta 28 días después (día 546) y la venta del resto se produjo al día 616 con lo que se finaliza el trabajo.

En todo este período se continúan observando diferencias muy significativas ($P < 0,01$), comprobándose que los Nelore sin suplemento siempre fueron más pesados que los Criollo sin suplemento, lo cual manifiesta el efecto de la raza.

En la primera fase de este periodo (hasta el día 546) no hubo diferencias significativas entre Nelore sin suplementación y Criollo con suplementación; momento a partir del cual se volvieron a apreciar diferencias de peso a favor de los Nelore.

Entre los Criollo, desde la primera venta hasta el final del ensayo, no se observaron diferencias significativas, lo que se debió a que se fueron vendiendo los animales más pesados.

En general, se observa un efecto entre razas y entre dietas, ya que al final de la evaluación los Nelore fueron superiores a los Criollo y los suplementados fueron superiores a los no suplementados.

En un trabajo similar realizado por Moralejo (1990) en La Pampa (Argentina) donde evalúa terneros Aberdeen Angus y Criollo Argentino, bajo similares esquemas de metodología pero con un esquema forrajero diferente, determinó un mejor peso final en los animales A. Angus suplementados.

También obtuvo un efecto de dieta sólo en los animales A. Angus ya que los animales A. Angus no suplementados tuvieron un peso final similar a los Criollo suplementados.

El peso de los Criollo con suplementación fue ligeramente superior al de Criollo sin suplementación, si bien las diferencias no alcanzaron significación estadística, lo cual determina que es indiferente optar por cualquiera de los dos sistemas de invernada con Criollo a momento de obtener la ganancia de peso. Claro está que el uso de la suplementación lleva un considerable incremento en los costes de producción.

Además al no observar diferencia entre animales no suplementados de ambas razas les da la alternativa de utilizar ambas razas para los sistemas de invernadas pastoriles.

Figura 23.- Curva de evolución del peso vivo medio (kg) de los novillos Nelore y Criollo de los cuatro tratamientos

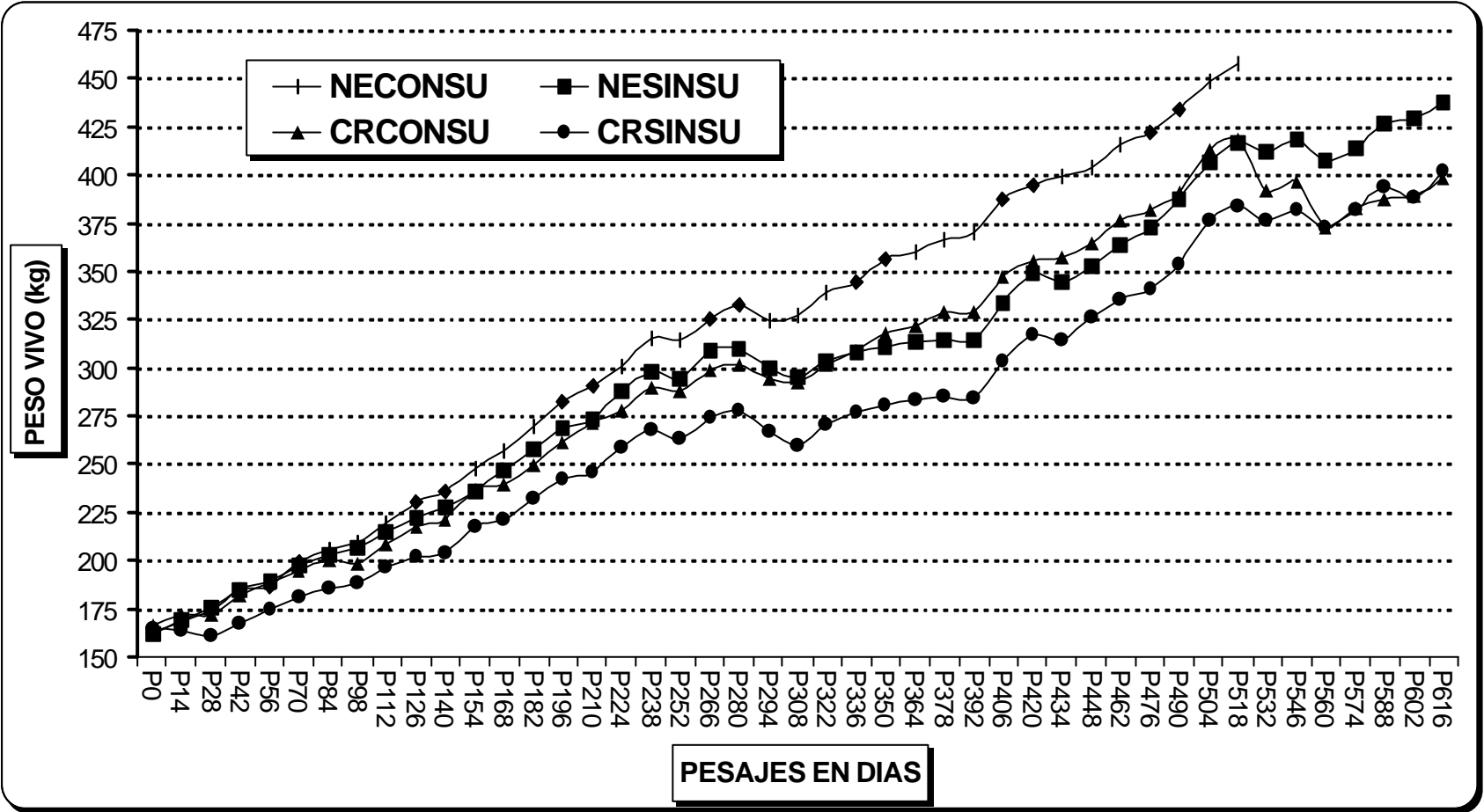


Tabla 36.- Evolución del peso vivo medio (kg), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.

DIAS	FECHA	N	NECOSU Media/kg	NESISU Media/kg	CRCOSU Media/kg	CRSISU Media/kg	Media Gral.	ANOVA
DIA - 0	29/08/98	15	162,8	162,2	166,7	164,7	164,1	NS
FIN-INV-98	26/09/98	15	173,9 ^a	175,5 ^a	172,2 ^a	160,9 ^b	170,6	*
FIN-PRI-98	19/12/98	15	219,3 ^a	214,9 ^a	208,5 ^{ab}	196,4 ^b	209,8	**
FIN-VER-99	27/03/99	15	290,8 ^a	273,7 ^b	271,1 ^b	245,9 ^c	270,4	***
FIN-OTO-99	19/06/99	15	323,9 ^a	299,5 ^b	293,8 ^b	266,5 ^c	295,9	***
FIN-INV-99	25/09/99	15	369,9 ^a	314,5 ^b	328,6 ^b	284,3 ^c	324,3	***
FIN-PRI-99	18/12/99	15	421,9 ^a	372,5 ^b	381,6 ^b	340,7 ^c	379,2	***
FIN-VER-00	25/03/00	15	457,9 ^a	428,5 ^b	424,9 ^b	398,8 ^c	427,5	***
FIN-OTO-00	06/05/00			438,0 ^a	398,4 ^b	401,6 ^b	409,5	**
MEDIA GENERAL		15	457,9 ^a	436,4 ^b	430,0 ^b	413,1 ^c	434,3	***
MEDIA / DIAS			518 ^a	563 ^b	563 ^b	596 ^c	560	***

Medias con diferente letra, entre columnas, son estadísticamente diferentes
 NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Figura 24.- Evolución del peso vivo medio (kg), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño

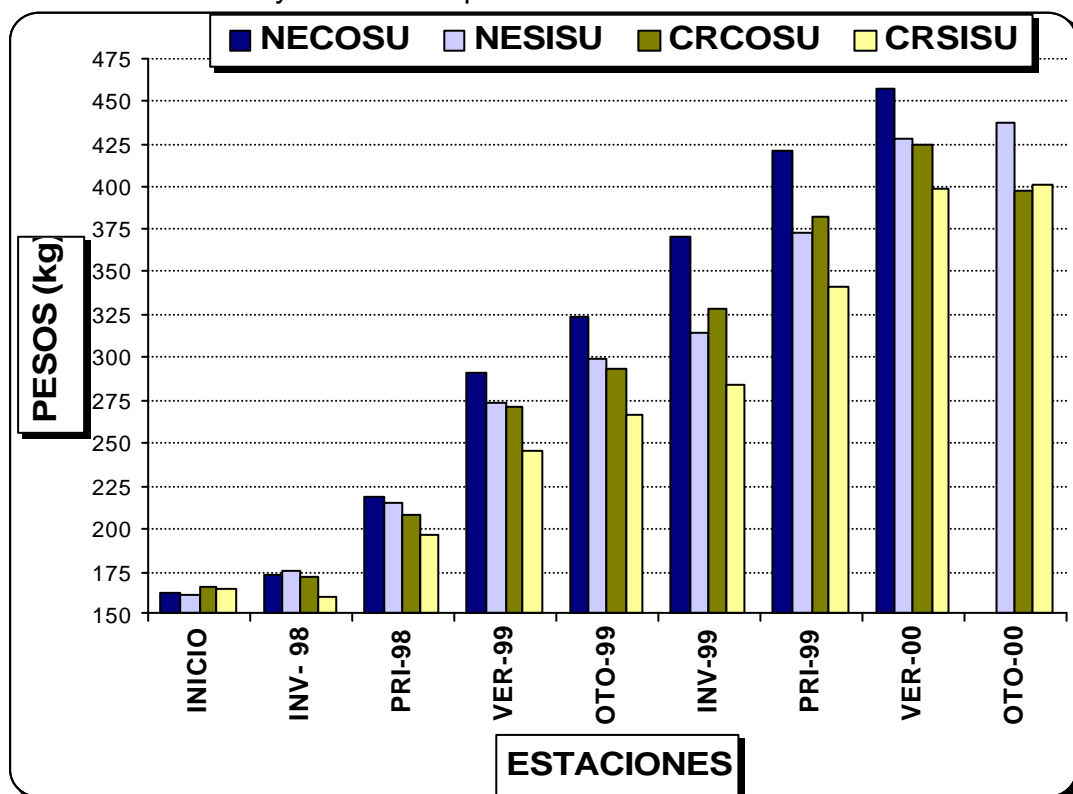
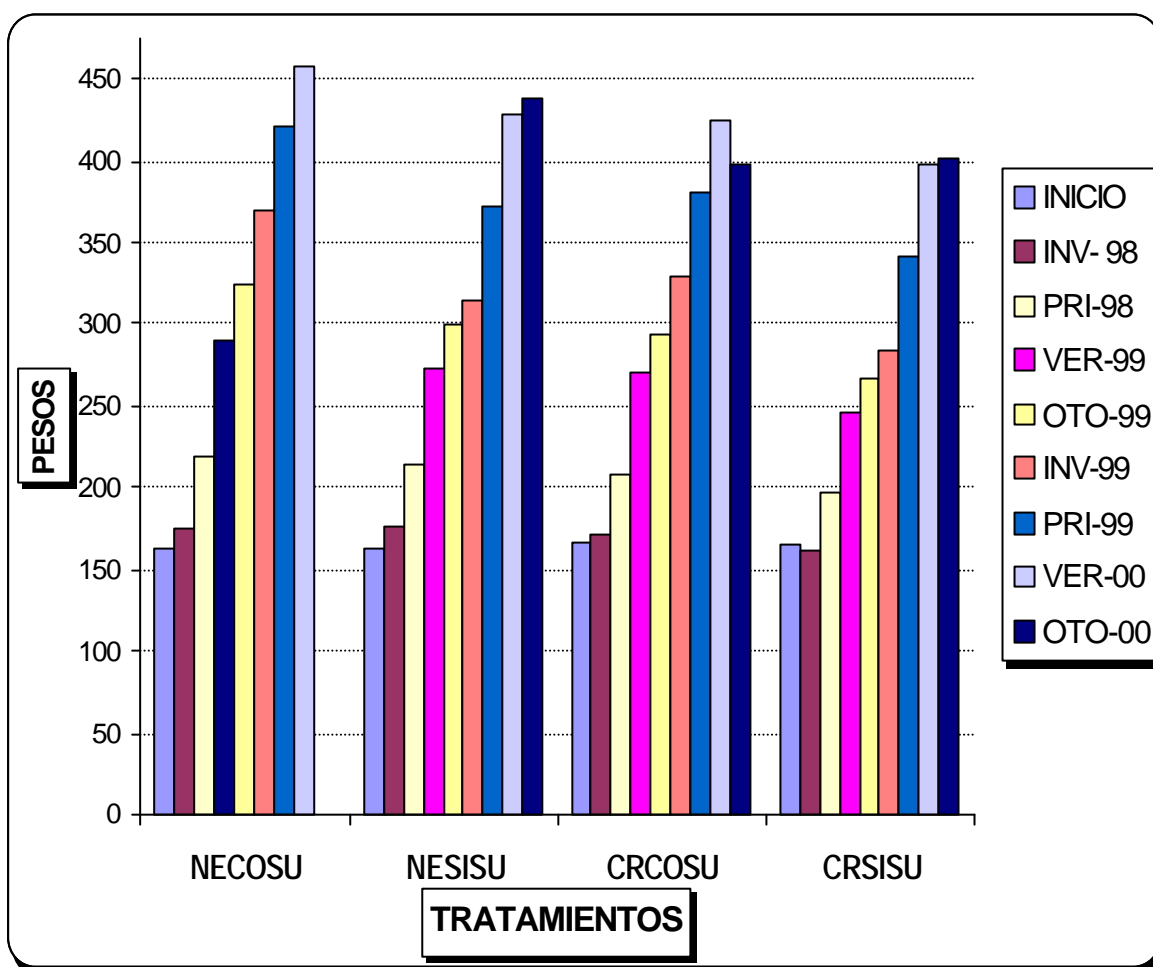


Figura 25.- Evolución del peso vivo medio (kg), de cada tratamiento por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.



5.3.1.- Raza Nelore

El peso vivo medio de los dos grupos fue similar al inicio de la experiencia, similitud estadística ($P > 0,05$) que se mantiene durante toda la primavera de 1998 y el verano de 1999 hasta el día 196 de ensayo; aunque el lote con suplementación presentó pesos superiores a los mostrados por el lote no suplementado

Alcanzado el día 210 de ensayo, correspondiendo al inicio del otoño, comienzan a observarse diferencias entre significativas ($P < 0,05$) y muy significativas ($P < 0,01$) entre ambos grupos de animales; dichas diferencias se mantuvieron a lo largo del invierno de 1999, primavera de 1999 y el verano del 2000, hasta el día 518 que corresponde a la venta de los Nelore suplementados.

La escasa oferta forrajera durante el otoño e invierno fue la principal causa del bajo crecimiento de los novillos Nelore sin suplementación; hecho que se

invirtió en la primavera siguiente, período en el que la elevada oferta forrajera llevó a un significativo repunte en la tasa de crecimiento de estos animales.

En el estudio realizado por Moralejo (2000) en La Pampa Argentina también obtuvo diferencias estadísticas muy significativas ($P < 0,01$) entre el peso de animales suplementados frente a los no suplementados. Las mayores diferencias las registró en el último mes de ensayo.

Tabla 37.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore, con y sin suplementación

DIAS	FECHA	N	NECOSU		NESISU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P0	29/08/98	15	162,8	3,1	162,2	2,3	NS
P14	12/09/98	15	168,1	3,3	168,7	2,3	NS
P28	26/09/98	15	173,9	3,6	175,5	2,7	NS
P42	10/10/98	15	184,6	4,0	184,7	2,4	NS
P56	24/10/98	15	186,1	4,0	189,3	2,4	NS
P70	07/11/98	15	199,3	4,9	197,7	2,3	NS
P84	21/11/98	15	205,3	5,1	203,3	2,4	NS
P98	05/12/98	15	209,7	5,3	206,4	2,1	NS
P112	19/12/98	15	219,3	5,7	214,9	2,6	NS
P126	02/01/99	15	230,3	5,6	222,4	2,6	NS
P140	16/01/99	15	235,5	5,9	227,7	2,8	NS
P154	30/01/99	15	248,1	6,6	236,1	3,3	NS
P168	13/02/99	15	256,5	6,3	246,6	3,0	NS
P182	27/02/99	15	269,9	6,6	257,7	2,9	NS
P196	13/03/99	15	282,1	6,3	268,4	3,1	NS
P210	27/03/99	15	290,8	6,5	273,7	3,2	*
P224	10/04/99	15	300,7	6,0	287,5	3,0	NS
P238	24/04/99	15	314,8	6,1	298,2	3,1	*
P252	08/05/99	15	314,1	6,4	294,5	3,0	**
P266	22/05/99	15	325,7	6,0	308,5	2,9	*
P280	05/06/99	15	332,9	6,6	310,1	3,6	**
P294	19/06/99	15	323,9	6,5	299,5	2,7	**

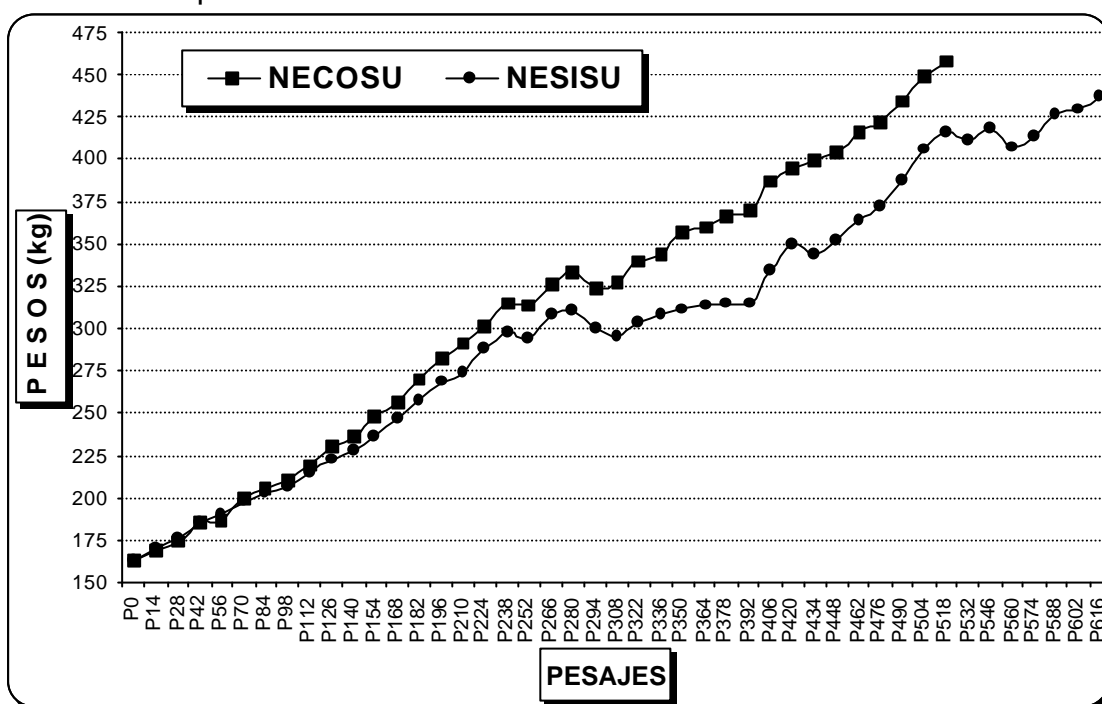
NS = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$

Tabla 37.- Continuación

DIAS	FECHA	N	NECOSU		NESISU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P308	03/07/99	15	326,9	6,3	295,3	2,9	***
P378	11/09/99	15	366,8	6,5	314,3	3,7	***
P392	25/09/99	15	369,9	6,8	314,5	3,7	***
P406	09/10/99	15	387,5	7,8	333,5	4,4	***
P420	23/10/99	15	394,9	7,7	349,3	4,5	***
P434	06/11/99	15	399,1	8,2	344,4	5,0	***
P448	20/11/99	15	403,8	8,9	352,5	4,7	***
P462	04/12/99	15	416,0	8,9	364,1	4,7	***
P476	18/12/99	15	421,9	8,9	372,5	5,2	***
P490	01/01/00	15	434,0	9,1	387,7	5,3	***
P504	15/01/00	15	448,7	9,0	406,3	5,8	***
P518	29/01/00	15	457,9	9,1	416,3	5,9	***
P532	12/02/00	11			411,8	5,7	
P546	26/02/00	11			418,5	6,2	
P560	11/03/00	5			407,4	8,7	
P574	25/03/00	5			414,0	8,0	
P588	08/04/00	5			426,6	9,5	
P602	22/04/00	5			429,6	9,8	
P616	06/05/00	5			438,0	9,7	
MEDIA GENERAL		15	457,9	9,05	436,4	3,84	
MEDIA / DIAS			518	0,00	563	10,56	***

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Figura 26.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore, con y sin suplementación.



5.3.2.- Raza Criollo Chaqueño

El peso inicial de los terneros de estos dos tratamientos no presentó diferencias estadísticamente significativas (Tabla 38); ausencia de diferencias que se mantuvo hasta la siguiente pesada (P14).

A partir del día 28 y hasta la mitad de la primavera siguiente (día 84) se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos: los novillos suplementados mostraron pesos más elevados que los no suplementados, los cuales recuperaron peso; lo que llevó a la desaparición de la significación estadística entre los pesos medios de ambos lotes.

Desde el verano de 1999 (día 126) hasta el final del otoño de 1999 (día 294), nuevamente las diferencias de peso alcanzaron significación estadística ($P < 0,05$) y a partir de ahí hasta el final del ensayo (día 518), con los tratamientos completos las diferencias fueron muy significativas ($P < 0,05$) a favor de los animales con suplementación de concentrado. En este periodo, la diferencia entre los pesos medios fue de apenas 34 kilogramos.

Moralejo (2000) no encontró diferencias estadísticas durante los 390 días que duró su ensayo, obteniendo una diferencia de peso de sólo 14 kilogramos a favor de los suplementados, lo cual muestra en ambos ensayos que el efecto de la suplementación fue muy bajo.

Posterior a la primer venta de los animales hasta el final del ensayo no se observaron diferencias significativas debido a que se fueron sacando los animales más pesados.

Como se puede observar en la Tabla 38, las diferencias entre ambos lotes no fueron muy grandes. Los animales suplementados comenzaron a pesar más que los no suplementados a partir del día 28. Las diferencias aumentaron, a favor de los suplementados, en los periodos de escasez de forraje, etapa en la que el suplemento fue determinante para paliar esta situación crítica.

Algo que es importante considerar es que estos animales en su lugar de origen, criados a ramoneo bajo un sistema extensivo, jamás obtendrían los pesos de los animales en pastoreo sin suplemento.

Tabla 38.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Criollo Chaqueño, con y sin suplementación

DIAS	FECHA	N	CRCOSU		CRSISU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P0	29/08/98	15	166,7	2,9	164,7	3,1	NS
P14	12/09/98	15	171,5	3,4	163,7	3,0	NS
P28	26/09/98	15	172,2	3,8	160,9	3,0	*
P42	10/10/98	15	181,8	3,9	167,7	3,5	*
P56	24/10/98	15	188,3	3,7	174,8	3,6	*
P70	07/11/98	15	194,9	4,0	181,3	3,5	*
P84	21/11/98	15	199,9	4,9	185,9	3,6	*
P98	05/12/98	15	198,6	5,2	188,0	3,4	NS
P112	19/12/98	15	208,5	5,5	196,4	3,9	NS
P126	02/01/99	15	217,8	6,2	201,9	4,2	*
P140	16/01/99	15	221,0	6,3	203,7	4,3	*
P154	30/01/99	15	236,3	6,5	217,1	4,9	*
P168	13/02/99	15	239,3	6,8	221,5	4,7	*
P182	27/02/99	15	249,9	7,3	232,2	5,1	*
P196	13/03/99	15	261,5	7,5	242,6	5,7	*
P210	27/03/99	15	271,1	6,8	245,9	5,9	*
P224	10/04/99	15	277,6	7,0	258,9	5,7	*
P238	24/04/99	15	290,0	7,9	268,0	5,3	*
P252	08/05/99	15	287,7	8,3	263,5	5,8	*
P266	22/05/99	15	298,4	7,7	274,3	5,8	*
P280	05/06/99	15	301,4	8,2	278,2	6,0	*
P294	19/06/99	15	293,8	7,9	266,5	6,1	*

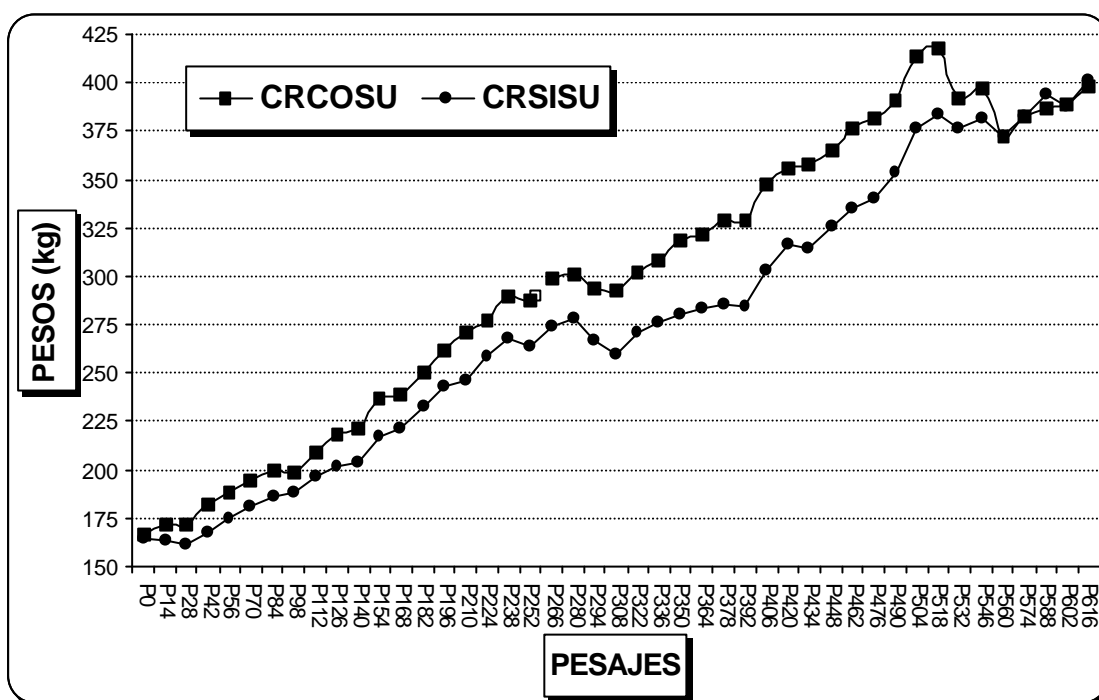
NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Tabla 38.- Continuación

DIAS	FECHA	N	CRCOSU		CRSISU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P308	03/07/99	15	292,9	8,3	259,4	6,1	**
P322	17/07/99	15	301,9	8,6	270,7	6,4	**
P336	31/07/99	15	308,6	8,4	276,5	6,8	**
P350	14/08/99	15	318,0	8,6	280,4	7,2	**
P364	28/08/99	15	322,0	8,5	283,3	7,3	**
P378	11/09/99	15	329,0	8,9	285,1	6,9	***
P392	25/09/99	15	328,6	9,4	284,3	7,3	***
P406	09/10/99	15	347,4	9,5	303,5	7,1	***
P420	23/10/99	15	355,5	8,9	316,7	7,8	**
P434	06/11/99	15	357,4	8,7	314,7	7,6	**
P448	20/11/99	15	364,9	9,2	326,1	8,0	**
P462	04/12/99	15	376,4	9,3	335,0	8,3	**
P476	18/12/99	15	381,6	9,5	340,7	8,0	**
P490	01/01/00	15	390,7	9,8	353,5	8,1	**
P504	15/01/00	15	413,3	10,0	376,7	8,4	**
P518	29/01/00	15	418,1	10,9	383,9	9,6	*
P532	12/02/00	10/14	391,8	7,7	376,5	7,1	NS
P546	26/02/00	10/14	396,8	9,2	382,0	8,3	NS
P560	11/03/00	5/11	372,4	6,6	372,5	4,7	NS
P574	25/03/00	5/11	383,0	9,1	382,2	4,9	NS
P588	08/04/00	5/11	387,0	8,7	393,5	5,1	NS
P602	22/04/00	5/11	388,8	7,0	388,1	5,3	NS
P616	06/05/00	5/11	398,4	8,4	401,6	4,5	NS
MEDIA GENERAL		15	430,0	8,8	413,1	6,641	
MEDIA / DIAS			563	10,54	596	9,03	*

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Figura 27.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Criollo Chaqueño, con y sin suplementación.



5.3.3.- Análisis de los efectos raza y dieta en la evolución del peso

En la Tabla 39 se observan los efectos individuales de las variables raza y dieta en los cuatro tratamientos del ensayo sobre el peso de los animales. De lo expuesto en dicha tabla se comprueba el efecto significativo de la raza y dieta, no así de la interacción.

Tabla 39.- Evaluación de los efectos raza y dieta e interacción sobre el Peso vivo al final del ensayo, obtenidos mediante un Análisis de Varianza.

Variable	DIETA	RAZA	INTERACCION
	Valor -P	Valor -P	Valor -P
PESO VIVO FINAL (kg)	0,0119	0,0010	0,7600

Valores de P ≤ a 0,05 indican significación estadística.

El efecto significativo en la raza se debe a que en promedio los Nelore fueron superiores a los Criollo, y entre dietas porque en ambos tratamientos los animales suplementados mostraron diferencias significativas frente a los no suplementados dentro de cada raza.

5.3.3.1.- Raza Nelore y Criollo Chaqueño con suplementación

En la Tabla 40 se observa el comportamiento del peso de los dos grupos suplementados, en la cual se comprueba la ausencia de diferencias significativas al inicio del ensayo.

A medida que transcurre el ensayo, los Nelore obtuvieron una ligera superioridad frente a los Criollo, sin diferencias significativas hasta el día 168 ($P > 0,05$). A partir del día 182, cuando los Nelore pesan 20 kilogramos más, se observa una diferencia significativa ($P < 0,05$), manteniéndose hasta el día 252. Entre el día 196 y el día 518, final del ensayo para los Nelore con suplementación, las diferencias se incrementan a muy significativas ($P < 0,01$), terminando con una diferencia de 40 kilogramos de peso vivo.

En este tratamiento, ambos con suplementación, se manifiesta el efecto raza a igualdad de condiciones nutricionales. Los Nelore tienen un crecimiento superior a los Criollo. Similar resultado observó Moralejo (2000), en la comparación de A. Angus con Criollo Argentino, ambos con suplementación, donde encuentra mayor eficiencia de los Aberdeen Angus.

Tabla 40.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño con suplementación

DIAS	FECHA	N	NECOSU		CRCOSU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P0	29/08/98	15	162,8	3,1	166,7	2,9	NS
P14	12/09/98	15	168,1	3,3	171,5	3,4	NS
P28	26/09/98	15	173,9	3,6	172,2	3,8	NS
P42	10/10/98	15	184,6	4,0	181,8	3,9	NS
P56	24/10/98	15	186,1	4,0	188,3	3,7	NS
P70	07/11/98	15	199,3	4,9	194,9	4,0	NS
P84	21/11/98	15	205,3	5,1	199,9	4,9	NS
P98	05/12/98	15	209,7	5,3	198,6	5,2	NS
P112	19/12/98	15	219,3	5,7	208,5	5,5	NS
P126	02/01/99	15	230,3	5,6	217,8	6,2	NS
P140	16/01/99	15	235,5	5,9	221,0	6,3	NS
P154	30/01/99	15	248,1	6,6	236,3	6,5	NS
P168	13/02/99	15	256,5	6,3	239,3	6,8	NS
P182	27/02/99	15	269,9	6,6	249,9	7,3	*
P196	13/03/99	15	282,1	6,3	261,5	7,5	*
P210	27/03/99	15	290,8	6,5	271,1	6,8	*
P224	10/04/99	15	300,7	6,0	277,6	7,0	*
P238	24/04/99	15	314,8	6,1	290,0	7,9	*

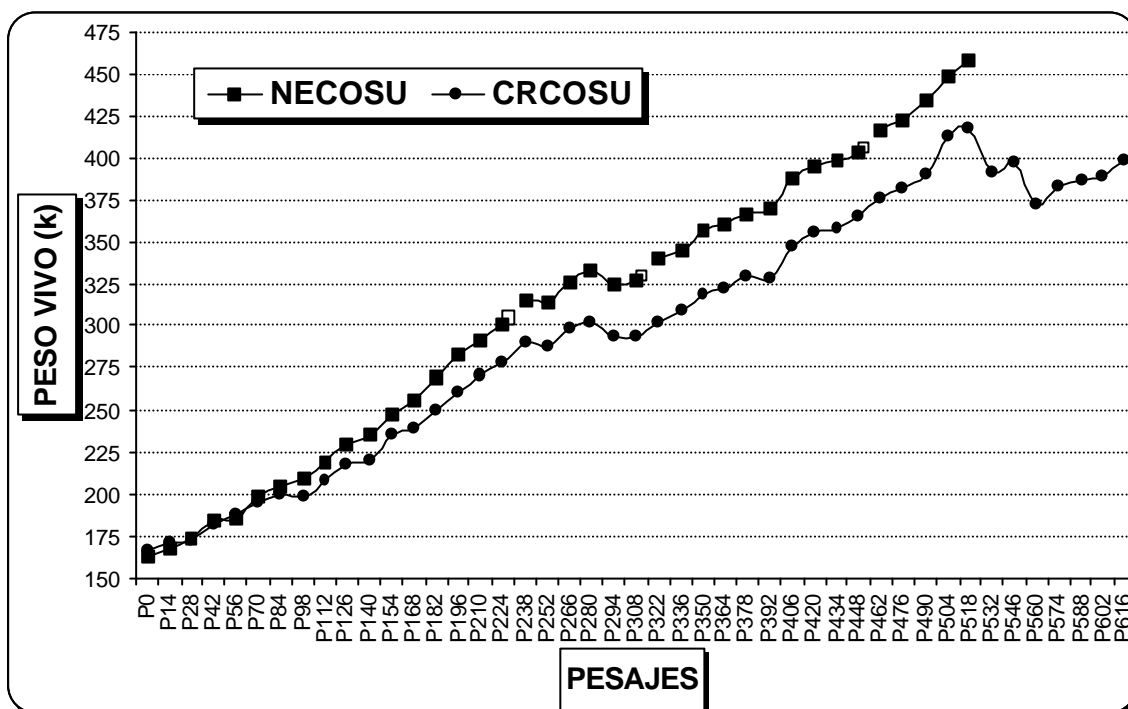
NS = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$

Tabla 40 .- Continuación

DIAS	FECHA	N	NECOSU		CRCOSU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P252	08/05/99	15	314,1	6,4	287,7	8,3	*
P266	22/05/99	15	325,7	6,0	298,4	7,7	**
P280	05/06/99	15	332,9	6,6	301,4	8,2	**
P294	19/06/99	15	323,9	6,5	293,8	7,9	**
P308	03/07/99	15	326,9	6,3	292,9	8,3	**
P322	17/07/99	15	339,4	6,4	301,9	8,6	**
P336	31/07/99	15	344,5	7,0	308,6	8,4	**
P350	14/08/99	15	356,6	7,0	318,0	8,6	**
P364	28/08/99	15	360,2	6,8	322,0	8,5	**
P378	11/09/99	15	366,8	6,5	329,0	8,9	**
P392	25/09/99	15	369,9	6,8	328,6	9,4	**
P406	09/10/99	15	387,5	7,8	347,4	9,5	**
P420	23/10/99	15	394,9	7,7	355,5	8,9	**
P434	06/11/99	15	399,1	8,2	357,4	8,7	**
P448	20/11/99	15	403,8	8,9	364,9	9,2	**
P462	04/12/99	15	416,0	8,9	376,4	9,3	**
P476	18/12/99	15	421,9	8,9	381,6	9,5	**
P490	01/01/00	15	434,0	9,1	390,7	9,8	**
P504	15/01/00	15	448,7	9,0	413,3	10,0	*
P518	29/01/00	15	457,9	9,1	418,1	10,9	**
P532	12/02/00	10			391,8	7,7	
P546	26/02/00	10			396,8	9,2	
P560	11/03/00	5			372,4	6,6	
P574	25/03/00	5			383,0	9,1	
P588	08/04/00	5			387,0	8,7	
P602	22/04/00	5			388,8	7,0	
P616	06/05/00	5			398,4	8,4	
MEDIA GENERAL		15	457,9	9,05	430,0	8,80	
MEDIA / DIAS			518	0,00	563	10,54	***

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Figura 28.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño con suplementación



5.3.3.2.- Raza Nelore y Criollo Chaqueño sin suplementación

En este tratamiento, bajo sistema de pastoreo sin suplementación, el peso al inicio del ensayo fue similar en ambos lotes ($P > 0,05$); ausencia de diferencias que se mantiene hasta la siguiente pesada (P14).

A partir de la segunda pesada comienzan a observarse diferencias significativas en el peso de los animales, a favor de los Nelore; diferencias altamente significativas ($P < 0,001$) hasta el día 392 y muy significativas ($P < 0,01$) entre las pesadas P406 y P518. En este momento se observa una diferencia de peso de 32 kilogramos.

En esta comparación, se observa claramente el efecto raza: los Nelore tienen un crecimiento superior a los Criollo bajo un sistema netamente pastoril. Este resultado difiere del encontrado por Moralejo (2000) entre A. Angus y Criollo Argentino bajo sistema sólo pastoril, donde no observó diferencias entre ambos tratamientos, lo cual indica que se pueden utilizar ambas razas indistintamente para las invernadas bajo este sistema.

Tabla 41.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño sin suplementación

DIAS	FECHA	N	NESISU		CRSISU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P0	29/08/98	15	162,2	2,3	164,7	3,1	NS
P14	12/09/98	15	168,7	2,3	163,7	3,0	NS
P28	26/09/98	15	175,5	2,7	160,9	3,0	**
P42	10/10/98	15	184,7	2,4	167,7	3,5	***
P56	24/10/98	15	189,3	2,4	174,8	3,6	**
P70	07/11/98	15	197,7	2,3	181,3	3,5	***
P84	21/11/98	15	203,3	2,4	185,9	3,6	***
P98	05/12/98	15	206,4	2,1	188,0	3,4	***
P112	19/12/98	15	214,9	2,6	196,4	3,9	***
P126	02/01/99	15	222,4	2,6	201,9	4,2	***
P140	16/01/99	15	227,7	2,8	203,7	4,3	***
P154	30/01/99	15	236,1	3,3	217,1	4,9	**
P168	13/02/99	15	246,6	3,0	221,5	4,7	***
P182	27/02/99	15	257,7	2,9	232,2	5,1	***
P196	13/03/99	15	268,4	3,1	242,6	5,7	***
P210	27/03/99	15	273,7	3,2	245,9	5,9	***
P224	10/04/99	15	287,5	3,0	258,9	5,7	***
P238	24/04/99	15	298,2	3,1	268,0	5,3	***
P252	08/05/99	15	294,5	3,0	263,5	5,8	***
P266	22/05/99	15	308,5	2,9	274,3	5,8	***
P280	05/06/99	15	310,1	3,6	278,2	6,0	***
P294	19/06/99	15	299,5	2,7	266,5	6,1	***
P308	03/07/99	15	295,3	2,9	259,4	6,1	***
P322	17/07/99	15	303,6	2,8	270,7	6,4	***
P336	31/07/99	15	307,7	2,7	276,5	6,8	***
P350	14/08/99	15	311,0	2,9	280,4	7,2	***
P364	28/08/99	15	313,1	3,5	283,3	7,3	**
P378	11/09/99	15	314,3	3,7	285,1	6,9	***
P392	25/09/99	15	314,5	3,7	284,3	7,3	***
P406	09/10/99	15	333,5	4,4	303,5	7,1	**
P420	23/10/99	15	349,3	4,5	316,7	7,8	**
P434	06/11/99	15	344,4	5,0	314,7	7,6	**
P448	20/11/99	15	352,5	4,7	326,1	8,0	**

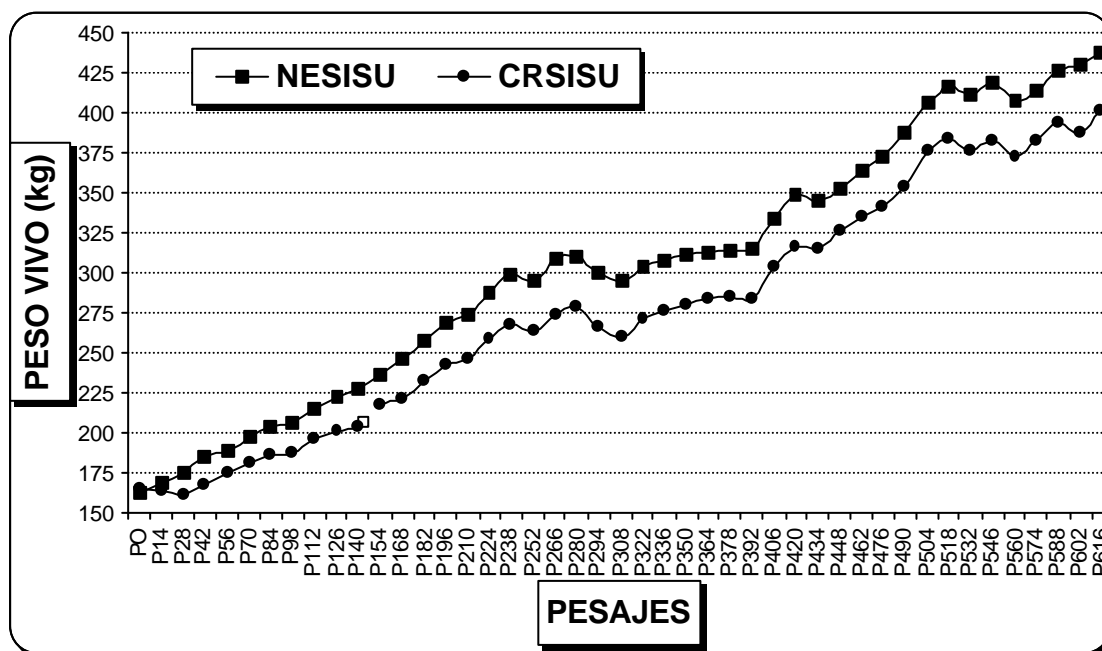
NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Tabla 41.-Continuación

DIAS	FECHA	N	NESISU		CRSISU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P462	04/12/99	15	364,1	4,7	335,0	8,3	**
P476	18/12/99	15	372,5	5,2	340,7	8,0	**
P490	01/01/00	15	387,7	5,3	353,5	8,1	**
P504	15/01/00	15	406,3	5,8	376,7	8,4	**
P518	29/01/00	15	416,3	5,9	383,9	9,6	**
P532	12/02/00	11/14	411,8	5,7	376,5	7,1	**
P546	26/02/00	11/14	418,5	6,2	382,0	8,3	**
P560	11/03/00	5/11	407,4	8,7	372,5	4,7	**
P574	25/03/00	5/11	414,0	8,0	382,2	4,9	**
P588	08/04/00	5/11	426,6	9,5	393,5	5,1	**
P602	22/04/00	5/11	429,6	9,8	388,1	5,3	**
P616	06/05/00	5/11	438,0	9,7	401,6	4,5	**
MEDIA GENERAL		15	436,4	3,84	413,1	6,64	
MEDIA / DIAS			563	10,56	596	9,93	*

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Figura 29.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño sin suplementación



5.3.3.3.- Raza Nelore con suplementación y Criollo Chaqueño sin suplementación

En la Tabla 42 se observa claramente la superioridad, en cuanto a peso vivo, de los animales Nelore suplementados a partir del día 28 hasta el día 518. Las diferencias son altamente significativas ($P < 0,001$), durante casi todo el período del ensayo.

Se confirma nuevamente el efecto raza, manifestándose la superioridad del Nelore en su curva de crecimiento. El efecto dieta sólo es un efecto aditivo y no una interacción, ya que también los Nelore sin suplementación fueron superiores a los Criollo sin suplementación. La diferencia de peso al día 518 fue la más alta entre todos los tratamientos, alcanzando 74 kilogramos.

En el estudio de Moralejo (2000), en su comparación de A. Angus suplementados con Criollo Argentino sin suplementación, encontró diferencias altamente significativas al final del período; superando la desventaja de peso que mostraron los A. Angus al inicio de la experiencia.

Tabla 42.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore con suplementación y Criollo Chaqueño sin suplementación

DIAS	FECHA	N	NECOSU		CRSISU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P0	29/08/98	15	162,8	3,1	164,7	3,1	NS
P14	12/09/98	15	168,1	3,3	163,7	3,0	NS
P28	26/09/98	15	173,9	3,6	160,9	3,0	**
P42	10/10/98	15	184,6	4,0	167,7	3,5	**
P56	24/10/98	15	186,1	4,0	174,8	3,6	*
P70	07/11/98	15	199,3	4,9	181,3	3,5	**
P84	21/11/98	15	205,3	5,1	185,9	3,6	**
P98	05/12/98	15	209,7	5,3	188,0	3,4	**
P112	19/12/98	15	219,3	5,7	196,4	3,9	**
P126	02/01/99	15	230,3	5,6	201,9	4,2	***
P140	16/01/99	15	235,5	5,9	203,7	4,3	***
P154	30/01/99	15	248,1	6,6	217,1	4,9	***
P168	13/02/99	15	256,5	6,3	221,5	4,7	***
P182	27/02/99	15	269,9	6,6	232,2	5,1	***
P196	13/03/99	15	282,1	6,3	242,6	5,7	***
P210	27/03/99	15	290,8	6,5	245,9	5,9	***
P224	10/04/99	15	300,7	6,0	258,9	5,7	***
P238	24/04/99	15	314,8	6,1	268,0	5,3	***
P252	08/05/99	15	314,1	6,4	263,5	5,8	***

NS = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$

Tabla 42.- Continuación

DIAS	FECHA	N	NECOSU		CRSISU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P266	22/05/99	15	325,7	6,0	274,3	5,8	***
P280	05/06/99	15	332,9	6,6	278,2	6,0	***
P294	19/06/99	15	323,9	6,5	266,5	6,1	***
P308	03/07/99	15	326,9	6,3	259,4	6,1	***
P322	17/07/99	15	339,4	6,4	270,7	6,4	***
P336	31/07/99	15	344,5	7,0	276,5	6,8	***
P350	14/08/99	15	356,6	7,0	280,4	7,2	***
P364	28/08/99	15	360,2	6,8	283,3	7,3	***
P378	11/09/99	15	366,8	6,5	285,1	6,9	***
P392	25/09/99	15	369,9	6,8	284,3	7,3	***
P406	09/10/99	15	387,5	7,8	303,5	7,1	***
P420	23/10/99	15	394,9	7,7	316,7	7,8	***
P434	06/11/99	15	399,1	8,2	314,7	7,6	***
P448	20/11/99	15	403,8	8,9	326,1	8,0	***
P462	04/12/99	15	416,0	8,9	335,0	8,3	***
P476	18/12/99	15	421,9	8,9	340,7	8,0	***
P490	01/01/00	15	434,0	9,1	353,5	8,1	***
P504	15/01/00	15	448,7	9,0	376,7	8,4	***
P518	29/01/00	15	457,9	9,1	383,9	9,6	***
P532	12/02/00	14			376,5	7,1	
P546	26/02/00	14			382,0	8,3	
P560	11/03/00	11			372,5	4,7	
P574	25/03/00	11			382,2	4,9	
P588	08/04/00	11			393,5	5,1	
P602	22/04/00	11			388,1	5,3	
P616	06/05/00	11			401,6	4,5	
MEDIA GENERAL		15	457,9	9,05	413,1	6,64	
MEDIA / DIAS			518	0,00	596	9,03	***

NS = P> 0,05; * = P< 0,05; ** = P< 0,01; *** = P< 0,001

Figura 30.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore con suplementación y Criollo Chaqueño sin suplementación

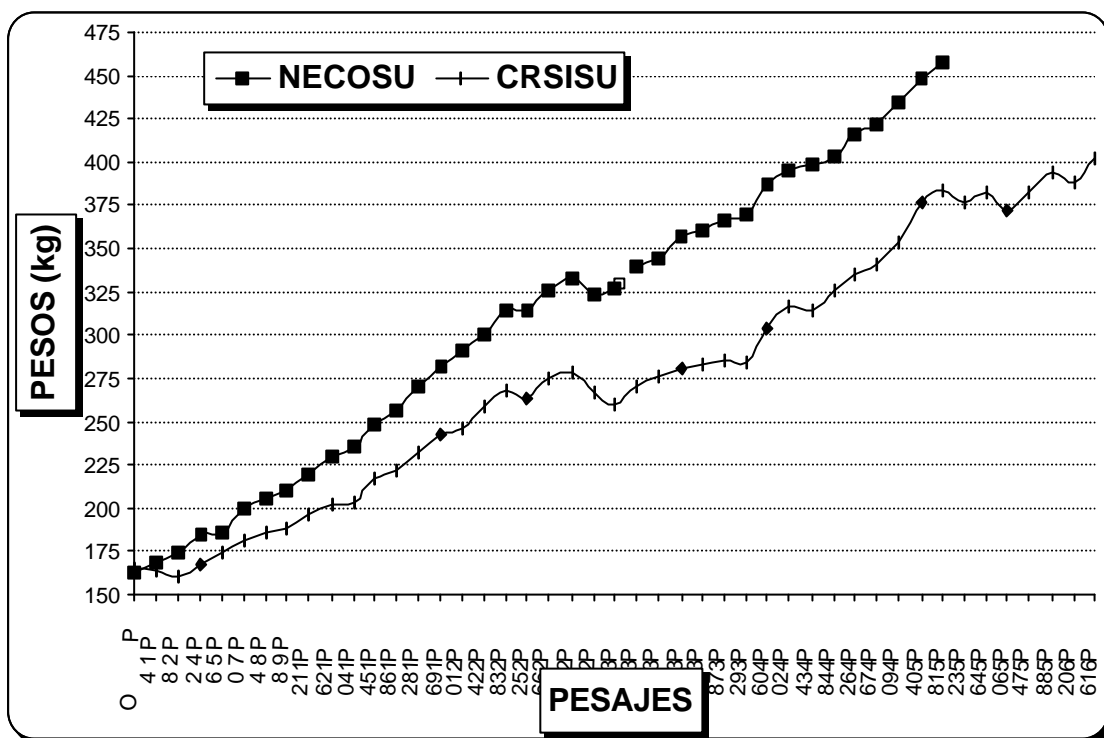


Tabla 43.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore sin suplementación y Criollo Chaqueño con suplementación

DIAS	FECHA	N	NESISU		CRCOSU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P0	29/08/98	15	162,2	2,3	166,7	2,9	NS
P14	12/09/98	15	168,7	2,3	171,5	3,4	NS
P28	26/09/98	15	175,5	2,7	172,2	3,8	NS
P42	10/10/98	15	184,7	2,4	181,8	3,9	NS
P56	24/10/98	15	189,3	2,4	188,3	3,7	NS
P70	07/11/98	15	197,7	2,3	194,9	4,0	NS
P84	21/11/98	15	203,3	2,4	199,9	4,9	NS
P98	05/12/98	15	206,4	2,1	198,6	5,2	NS
P112	19/12/98	15	214,9	2,6	208,5	5,5	NS
P126	02/01/99	15	222,4	2,6	217,8	6,2	NS
P140	16/01/99	15	227,7	2,8	221,0	6,3	NS
P154	30/01/99	15	236,1	3,3	236,3	6,5	NS
P168	13/02/99	15	246,6	3,0	239,3	6,8	NS
P182	27/02/99	15	257,7	2,9	249,9	7,3	NS
P196	13/03/99	15	268,4	3,1	261,5	7,5	NS
P210	27/03/99	15	273,7	3,2	271,1	6,8	NS
P224	10/04/99	15	287,5	3,0	277,6	7,0	NS
P238	24/04/99	15	298,2	3,1	290,0	7,9	NS
P252	08/05/99	15	294,5	3,0	287,7	8,3	NS
P266	22/05/99	15	308,5	2,9	298,4	7,7	NS
P280	05/06/99	15	310,1	3,6	301,4	8,2	NS
P294	19/06/99	15	299,5	2,7	293,8	7,9	NS
P308	03/07/99	15	295,3	2,9	292,9	8,3	NS
P322	17/07/99	15	303,6	2,8	301,9	8,6	NS
P336	31/07/99	15	307,7	2,7	308,6	8,4	NS
P350	14/08/99	15	311,0	2,9	318,0	8,6	NS
P364	28/08/99	15	313,1	3,5	322,0	8,5	NS
P378	11/09/99	15	314,3	3,7	329,0	8,9	NS
P392	25/09/99	15	314,5	3,7	328,6	9,4	NS
P406	09/10/99	15	333,5	4,4	347,4	9,5	NS
P420	23/10/99	15	349,3	4,5	355,5	8,9	NS
P434	06/11/99	15	344,4	5,0	357,4	8,7	NS
P448	20/11/99	15	352,5	4,7	364,9	9,2	NS

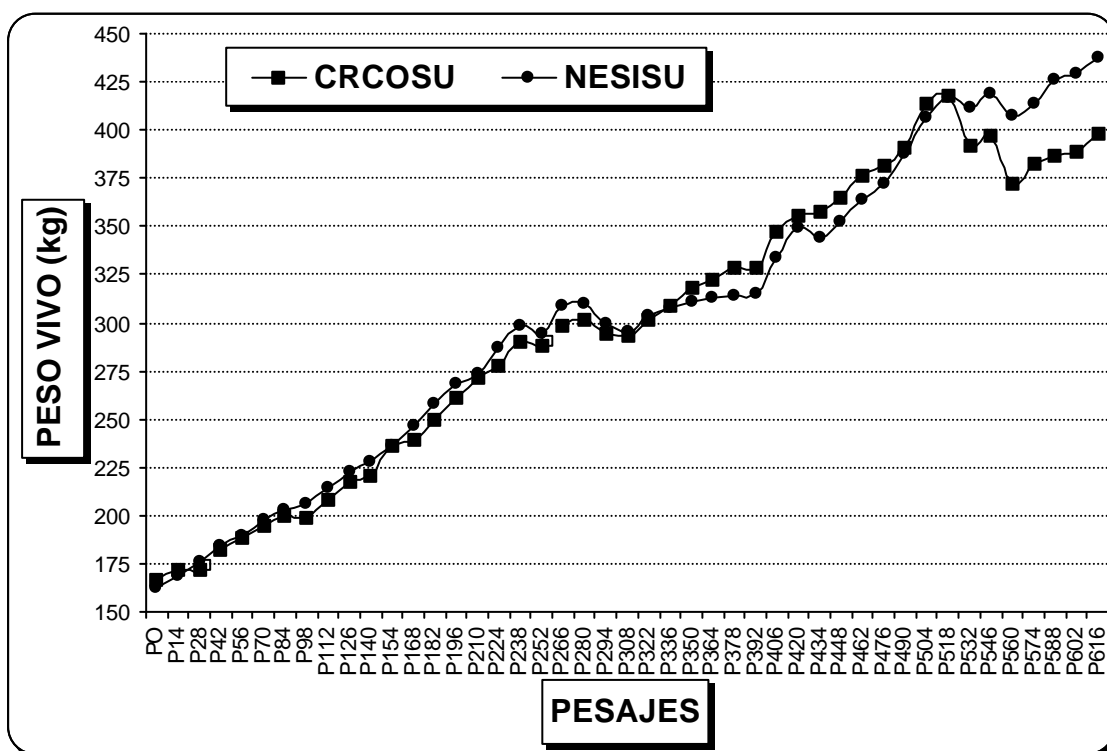
NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Tabla 43.- Continuación

DIAS	FECHA	N	NESISU		CRCOSU		ANOVA
			Media	E.S.	Media	E.S.	
P462	04/12/99	15	364,1	4,7	376,4	9,3	NS
P476	18/12/99	15	372,5	5,2	381,6	9,5	NS
P490	01/01/00	15	387,7	5,3	390,7	9,8	NS
P504	15/01/00	15	406,3	5,8	413,3	10,0	NS
P518	29/01/00	15	416,3	5,9	418,1	10,9	NS
P532	12/02/00	11/10	411,8	5,7	391,8	7,7	*
P546	26/02/00	11/10	418,5	6,2	396,8	9,2	NS
P560	11/03/00	5/5	407,4	8,7	372,4	6,6	*
P574	25/03/00	5/5	414,0	8,0	383,0	9,1	*
P588	08/04/00	5/5	426,6	9,5	387,0	8,7	*
P602	22/04/00	5/5	429,6	9,8	388,8	7,0	**
P616	06/05/00	5/5	438,0	9,7	398,4	8,4	*
MEDIA GENERAL		15	436,4	3,84	430,0	8,80	
MEDIA / DIAS			563	10,56	563	10,54	NS

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Figura 31.- Evolución del peso vivo medio (kg) de novillos Nelore sin suplementación y Criollo Chaqueño con suplementación



5.4.- AJUSTE DEL PESO VIVO A FUNCIONES MATEMÁTICAS

Se ajustó la evolución del peso vivo, durante la experiencia, de los novillos a diversas funciones, cuyos resultados se muestran en la Tabla 44.

A tenor de lo expuesto en la citada tabla, vemos que, salvo la función multiplicativa, el resto tienen un buen ajuste. De ellas destacamos la lineal y la de Brody. Resultados que coinciden con los observados por Nobre y col. (1997), para quien el mejor ajuste lo proporciona la función de Brody.

Tabla 44.- Ajuste del peso vivo, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño, a funciones matemáticas

Función	Grupo	Parámetros		Sign. parámetros	R ²	Sign. R ²	
		a	b				
Y=a+bX	GENERAL	a	162,73	***	82,84	***	
		b	0,46	***			
	NECOSU	a	162,90	***	91,58	***	
		b	0,56	***			
	NESISU	a	169,87	***	93,12	***	
		b	0,43	***			
	CRCOSU	a	162,62	***	85,17	***	
		b	0,46	***			
	CRSISU	a	155,54	***	84,70	***	
		b	0,39	***			
	Y=aX ^b	GENERAL	a	44,46	**	67,07	**
			b	0,34	**		
		NECOSU	a	37,22	**	79,49	**
			b	0,39	**		
NESISU		a	51,69	**	74,87	**	
		b	0,31	**			
CRCOSU		a	44,09	**	67,85	**	
		b	0,34	**			
CRSISU		a	46,94	**	62,35	**	
		b	0,31	**			

Tabla 44.- Continuación

Función	Grupo	Parámetros		Sign. parámetros	R ²	Sign. R ²
BRODY	GENERAL	a	1028,93	***	82,88	***
		b	0,847	***		***
		c	0,0006	***		***
	NECOSU	a	1082,53	***	91,60	***
		b	0,857	***		***
		c	0,0007	***		***
	NESISU	a	1058,21	***	93,21	***
		b	0,844	***		***
		c	0,0006	***		***
	CRCOSU	a	1139,75	***	84,93	***
		b	0,862	***		***
		c	0,0005	***		***
	CRSISU	a	1051,39	***	84,37	***
		b	0,855	***		***
		c	0,0005	***		***
GOMPERTZ	GENERAL	a	742,195	***	82,73	***
		b	1,509	***		***
		c	0,0017	***		***
	NECOSU	a	646,58	***	88,56	***
		b	1,371	***		***
		c	0,0022	***		***
	NESISU	a	605,80	***	93,02	***
		b	1,286	***		***
		c	0,0021	***		***
	CRCOSU	a	809,59	***	81,56	***
		b	1,610	***		***
		c	0,0015	***		***
	CRSISU	a	815,44	***	84,61	***
		b	1,638	***		***
		c	0,0013	***		***
BERTALANFFY	GENERAL	a	893,06	***	82,76	***
		b	0,432	***		***
		c	0,0012	***		***
	NECOSU	a	889,55	***	91,57	***
		b	0,433	***		***
		c	0,0014	***		***
	NESISU	a	670,43	***	93,09	***
		b	0,371	***		***
		c	0,0016	***		***
	CRCOSU	a	1169,49	***	85,09	***
		b	0,479	***		***
		c	0,0009	***		***
	CRSISU	a	2070,77	***	84,70	***
		b	0,574	***		***
		c	0,00051	***		***

Figura 32.- Curvas de ajuste del peso vivo de novillos Nelore y Criollo Chaqueño a la función de Brody.

Evolución del peso vivo y ajuste a la función de Brody
en novillos Nelore y Criollo

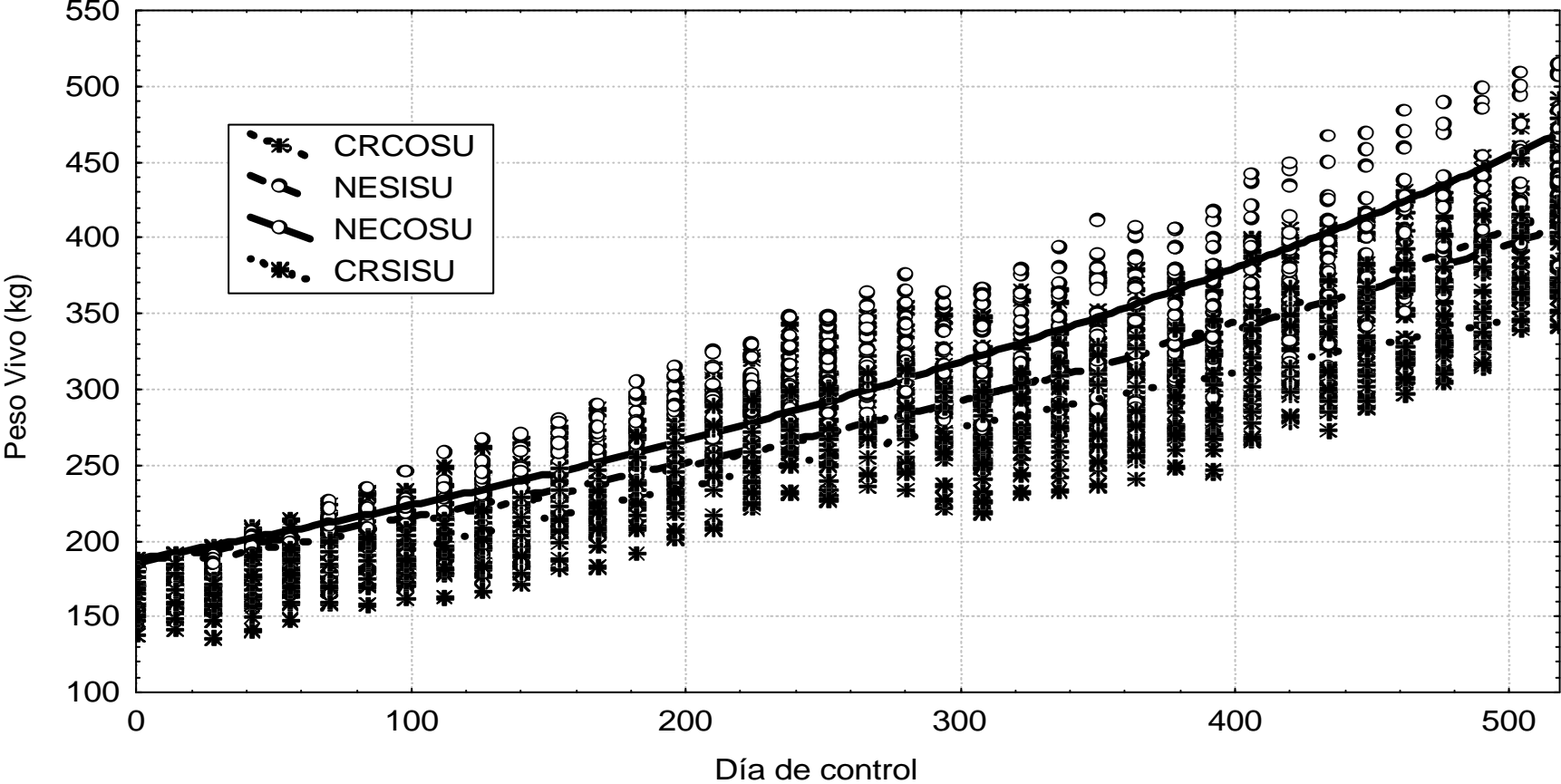
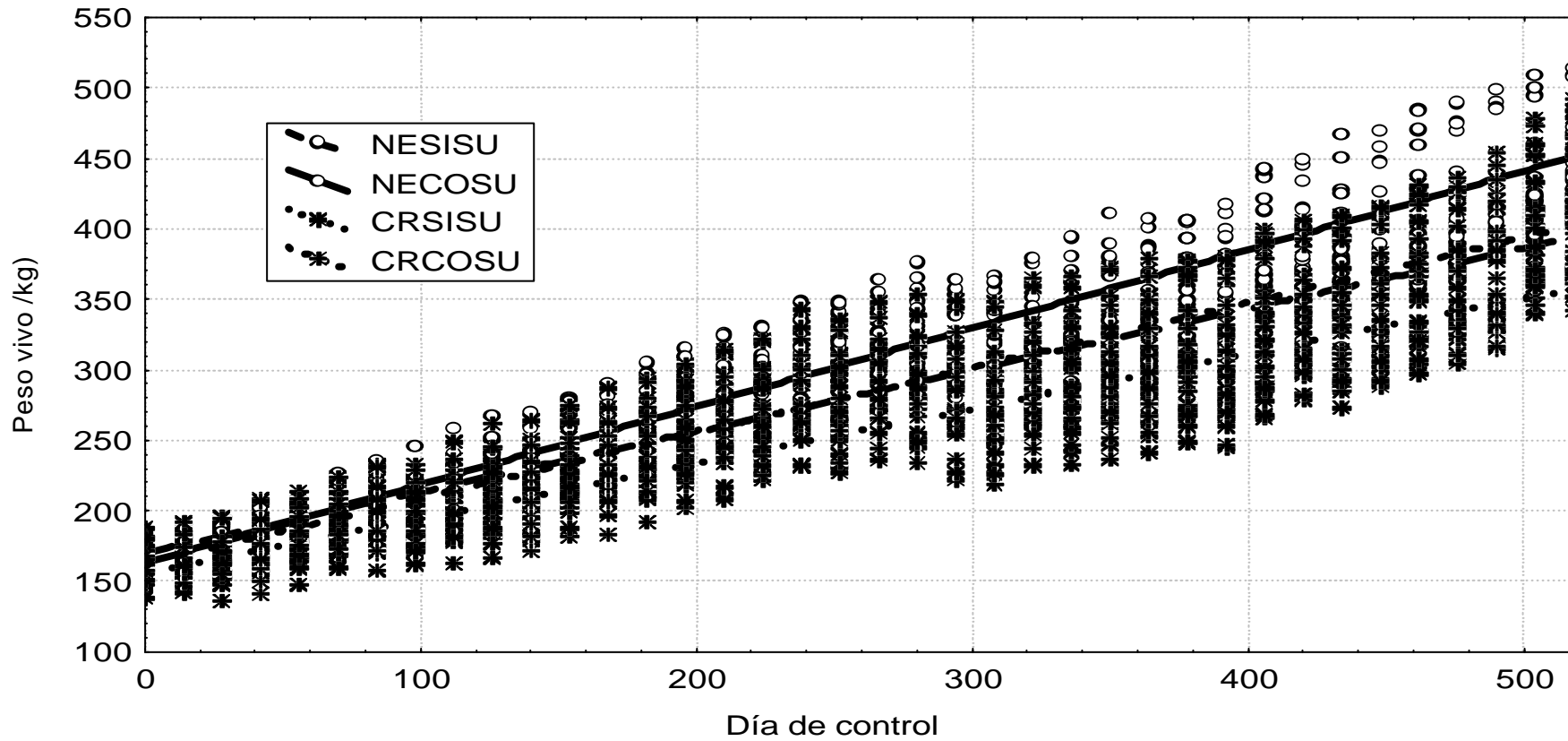


Figura 33.- Curvas de ajuste del peso vivo de novillos Nelore y Criollo Chaqueño a la función Lineal

Evolución del peso vivo y ajuste a la función lineal
en novillos Nelore y Criollo



5.5.- GANANCIA MEDIA DIARIA EN LOS LOTES DE ENSAYO

La ganancia media diaria de peso en los terneros Nelore para el conjunto del ensayo es superior a los Criollo, lo que muestra la mejor capacidad de crecimiento de esta raza. Además, en ambas razas se observa una mayor ganancia de peso entre los animales suplementados frente a los no suplementados.

Tabla 45.- Ganancia media diaria de peso durante todo el ensayo en novillos de raza Nelore y Criollo Chaqueño con y sin suplementación.

VARIABLES	NECOSU	NESISU	CRCOSU	CRSISU	GRAL
PESO ENTRADA kg	162,8 ^a	162,2 ^a	166,7 ^a	164,7 ^a	164,1
PESO SALIDA kg	457,9 ^a	436,4 ^b	430,0 ^b	413,1 ^c	434,3
PERIODO DE ENSAYO (DIAS)	518 ^a	563 ^b	563 ^b	596 ^c	560
PROD. POR ANIMAL (kg)	295,1 ^a	274,2 ^b	272,3 ^b	248,4 ^c	270,2
GANANCIA DE PESO (kg/dia)	0,570 ^a	0,489 ^b	0,472 ^b	0,421 ^c	0,488
EDAD INICIO (Días)	260	260,0	290,0	290	275
EDAD FINAL (Días)	778	823	853	887	
EDAD MESES	25,5	27,0	28,0	29,1	

* Medias con diferente letra entre columnas, son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$).

El comportamiento de la ganancia diaria en Nelore en general coincide con el estandar de la raza. El Nelore suplementado y sin suplementación clasifican como novillo precoz, dentro de la caracterización de Brasil, donde Lopes S´Thiago (2002) considera como novillo precoz al animal faenado con una edad entre 24 y 30 meses y un peso vivo de 450 kg, ya que estos animales se encuadran en estos parámetros. El Nelore sólo a pasturas también obtiene un buen peso final, con una diferencia de 45 kg con el grupo suplementado.

En los Nelore suplementados, las ganancias diarias durante el ciclo completo son similares a trabajos realizados en Brasil, como el de Pacheco y col. (1995), y ligeramente inferiores a las obtenidas en Santa Cruz por Parra y Quiroga (1980) en animales en confinamiento.

Las ganancias diarias de los Nelore solo a pastoreo, durante todo el ciclo de recría y acabado, son superiores a las citadas por Pacheco y col. (1995) e inclusive son superiores a aquellos que fueron suplementados solo en la primera estación seca y suplementados solo en la segunda estación seca, habiendo obtenido ganancias similares a los suplementados en las dos estaciones secas.

La edad de faeneo fue inferior a las citadas por estos autores para los animales bajo pastoreo y similar a los suplementados en los períodos secos en las tres estrategias mencionadas.

Con respecto a los Criollo, al evaluar todo el ensayo, el crecimiento fue bueno considerando los bajos pesos que obtienen en sus lugares de origen y las edades tardías en las que alcanzan un peso de mercado.

Es aceptable que estén por debajo del rendimiento de la raza Nelore, ya que ésta ha sido sometida a un intenso proceso de mejora genética sobre todo en las últimas dos décadas principalmente en Brasil, de donde procede la genética boliviana básicamente.

Moralejo (2000) registra tasas de crecimiento superiores en Criollo Argentino con suplementación (0,704 kg/día) y en Criollo Argentino sin suplementación (0,797 kg/día); diferencias que atribuimos a la oferta forrajera de características cualitativas muy superiores a la nuestra, además del uso de verdeos de invierno.

El comportamiento de las ganancias diarias se ve muy fluctuante durante todo el ensayo. Un factor podría ser el corto intervalo entre pesajes, pero en general se observan diferencias significativas.

La mayor ganancia fue para los Nelore con suplemento, seguidos de los Nelore sin suplementación junto a los Criollo suplementados que no difieren entre sí, mientras que la menor ganancia la obtienen los Criollo sin suplementación.

Tabla 46.- Evaluación de los efectos raza y dieta e interacciones sobre la producción por animal y ganancia diaria total, obtenidas mediante un Análisis de Varianza.

Variables	DIETA	RAZA	INTERACCION
	Valor -P	Valor -P	Valor -P
PRODUCCION POR ANIMAL (kg)	0,0181	0,0002	0,6879
GANANCIA DE PESO (kg/día)	0,0004	0,0000	0,4121

Valores de $P \leq 0,05$ indican significación estadística.

Al evaluar los efectos de raza y dieta en forma individual para estas variables, muestran un efecto significativo, pero al no existir significancia en la interacción nos indica que ambos factores tanto en la raza como la dieta, actúan independientemente sobre las variables.

Tabla 47.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.

DIAS	FECHA	N	NECOSU Media	NESISU Media	CRCOSU Media	CRSISU Media	MEDIA GRAL	ANOVA
0-14	12/09/98	15	0,376 ^a	0,467 ^a	0,338 ^a	-0,071 ^b	0,277	**
14-28	26/09/98	15	0,414 ^a	0,486 ^a	0,052 ^b	-0,205 ^b	0,187	***
28-42	10/10/98	15	0,767	0,652	0,686	0,486	0,648	NS
42-56	24/10/98	15	0,110 ^a	0,333 ^{ab}	0,462 ^b	0,510 ^b	0,354	**
56-70	07/11/98	15	0,943 ^a	0,600 ^b	0,471 ^b	0,462 ^b	0,619	***
70-84	21/11/98	15	0,429	0,395	0,362	0,333	0,380	NS
84-98	05/12/98	15	0,314 ^a	0,224 ^a	-0,095 ^b	0,148 ^a	0,148	***
98-112	19/12/98	15	0,681	0,605	0,710	0,600	0,649	NS
112-126	02/01/99	15	0,790 ^a	0,538 ^{bc}	0,662 ^{ab}	0,390 ^c	0,595	**
126-140	16/01/99	15	0,367	0,376	0,229	0,133	0,276	NS
140-154	30/01/99	15	0,900 ^{ab}	0,600 ^b	1,095 ^a	0,957 ^a	0,888	*
154-168	13/02/99	15	0,605 ^{ab}	0,752 ^a	0,214 ^c	0,310 ^{bc}	0,470	**
168-182	27/02/99	15	0,957	0,790	0,752	0,767	0,817	NS
182-196	13/03/99	15	0,867	0,767	0,829	0,743	0,801	NS
196-210	27/03/99	15	0,624 ^{ab}	0,376 ^{bc}	0,686 ^a	0,238 ^c	0,481	*
210-224	10/04/99	15	0,705 ^b	0,986 ^a	0,467 ^c	0,929 ^a	0,771	***
224-238	24/04/99	15	1,010 ^a	0,767 ^{ab}	0,886 ^{ab}	0,648 ^b	0,827	*
238-252	08/05/99	15	-0,052	-0,267	-0,167	-0,319	-0,201	NS
252-266	22/05/99	15	0,833	1,000	0,767	0,771	0,843	NS
266-280	05/06/99	15	0,514 ^a	0,114 ^b	0,214 ^b	0,276 ^{ab}	0,280	*
280-294	19/06/99	15	-0,643	-0,752	-0,543	-0,838	-0,694	NS
294-308	03/07/99	15	0,214 ^a	-0,300 ^{bc}	-0,067 ^{ab}	-0,505 ^c	-0,164	***
308-322	17/07/99	15	0,890	0,590	0,648	0,810	0,735	NS
322-336	31/07/99	15	0,367	0,290	0,476	0,414	0,387	NS
336-350	14/08/99	15	0,862 ^a	0,238 ^b	0,671 ^a	0,276 ^b	0,512	***
350-364	28/08/99	15	0,257	0,148	0,286	0,210	0,225	NS
364-378	11/09/99	15	0,471 ^a	0,090 ^b	0,500 ^a	0,129 ^b	0,298	**
378-382	25/09/99	15	0,219	0,014	-0,029	-0,062	0,036	NS

* Medias con diferente letra entre columnas, son estadísticamente diferentes

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Tabla 47 .- Continuación

DIAS	FECHA	N	NECOSU Media	NESISU Media	CRCOSU Media	CRSISU Media	MEDIA GRAL	ANOVA
392-406	09/10/99	15	1,257	1,357	1,343	1,371	1,332	NS
406-420	23/10/99	15	0,533 ^b	1,129 ^a	0,576 ^b	0,948 ^a	0,796	***
420-434	06/11/99	15	0,295 ^a	-0,352 ^c	0,138 ^{ab}	-0,143 ^{bc}	-0,015	***
434-448	20/11/99	15	0,338 ^b	0,581 ^{ab}	0,538 ^b	0,814 ^a	0,568	**
448-462	04/12/99	15	0,871	0,824	0,819	0,633	0,787	NS
462-476	18/12/99	15	0,419	0,605	0,371	0,405	0,450	NS
476-490	01/01/00	15	0,867 ^{ab}	1,081 ^a	0,648 ^b	0,914 ^a	0,877	**
490-504	15/01/00	15	1,048 ^b	1,333 ^b	1,619 ^a	1,662 ^a	1,415	**
404-518	29/01/00	15	0,657	0,710	0,338	0,510	0,554	NS
518-532	12/02/00			0,344 ^a	-0,029 ^b	-0,041 ^b	0,084	*
532-546	26/02/00			0,481	0,357	0,393	0,410	NS
546-560	11/03/00			0,314	0,043	0,312	0,248	NS
560-574	25/03/00			0,471	0,757	0,695	0,656	NS
574-588	08/04/00			0,900 ^a	0,286 ^b	0,812 ^a	0,707	*
588-602	22/04/00			0,214 ^a	0,129 ^a	-0,390 ^b	-0,122	***
602-616	06/05/00			0,600 ^b	0,686 ^b	0,968 ^a	0,813	**
GD TOTAL		15	0,570^a	0,489^b	0,472^b	0,421^c	0,488	***

* Medias con diferente letra entre columnas, son estadísticamente diferentes
 NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Figura 34.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día) de novillos Nelore y Criollo Chaqueño de los cuatro tratamientos

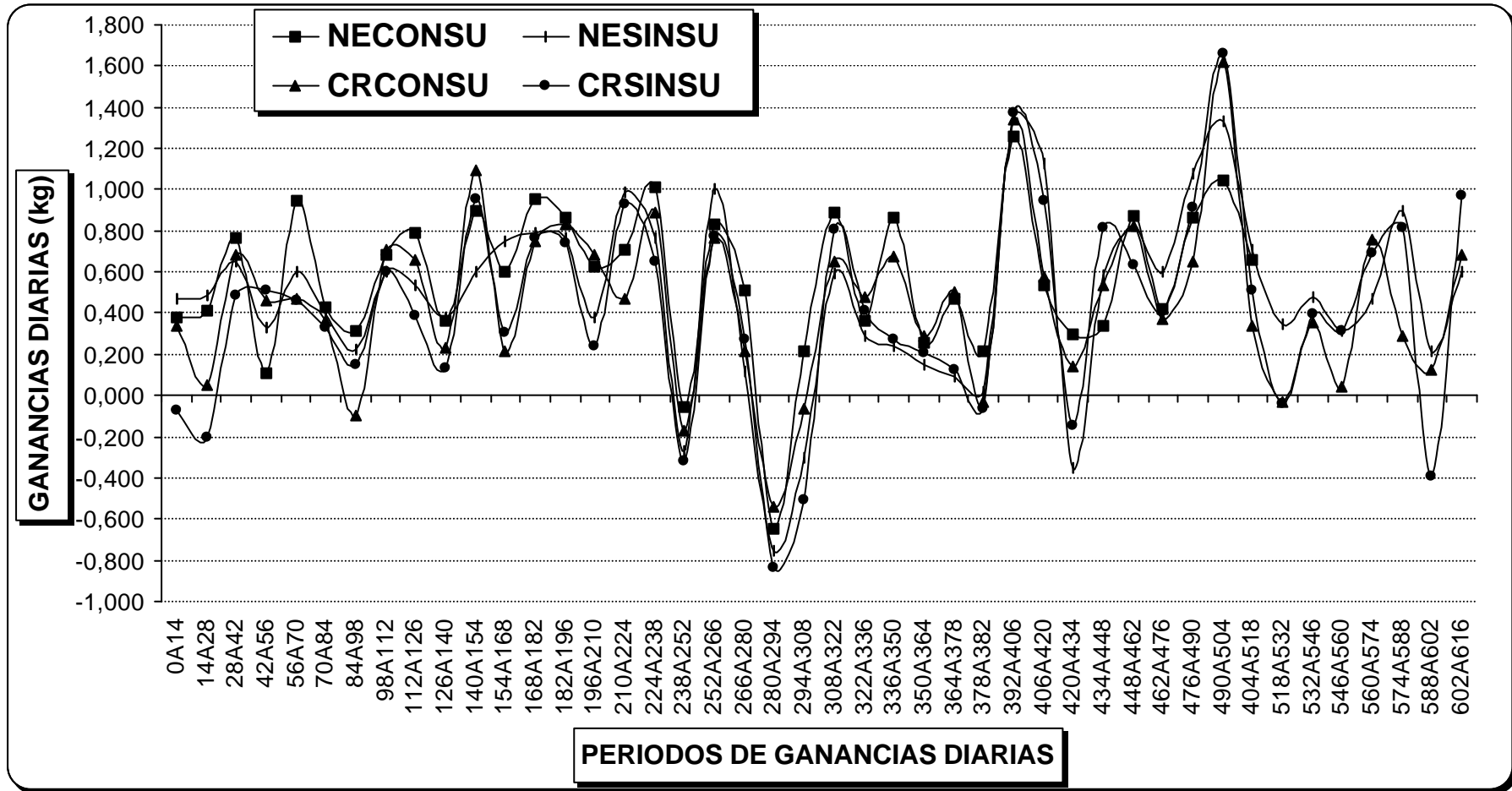


Figura 35.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día) de novillos Nelore con y sin suplementación

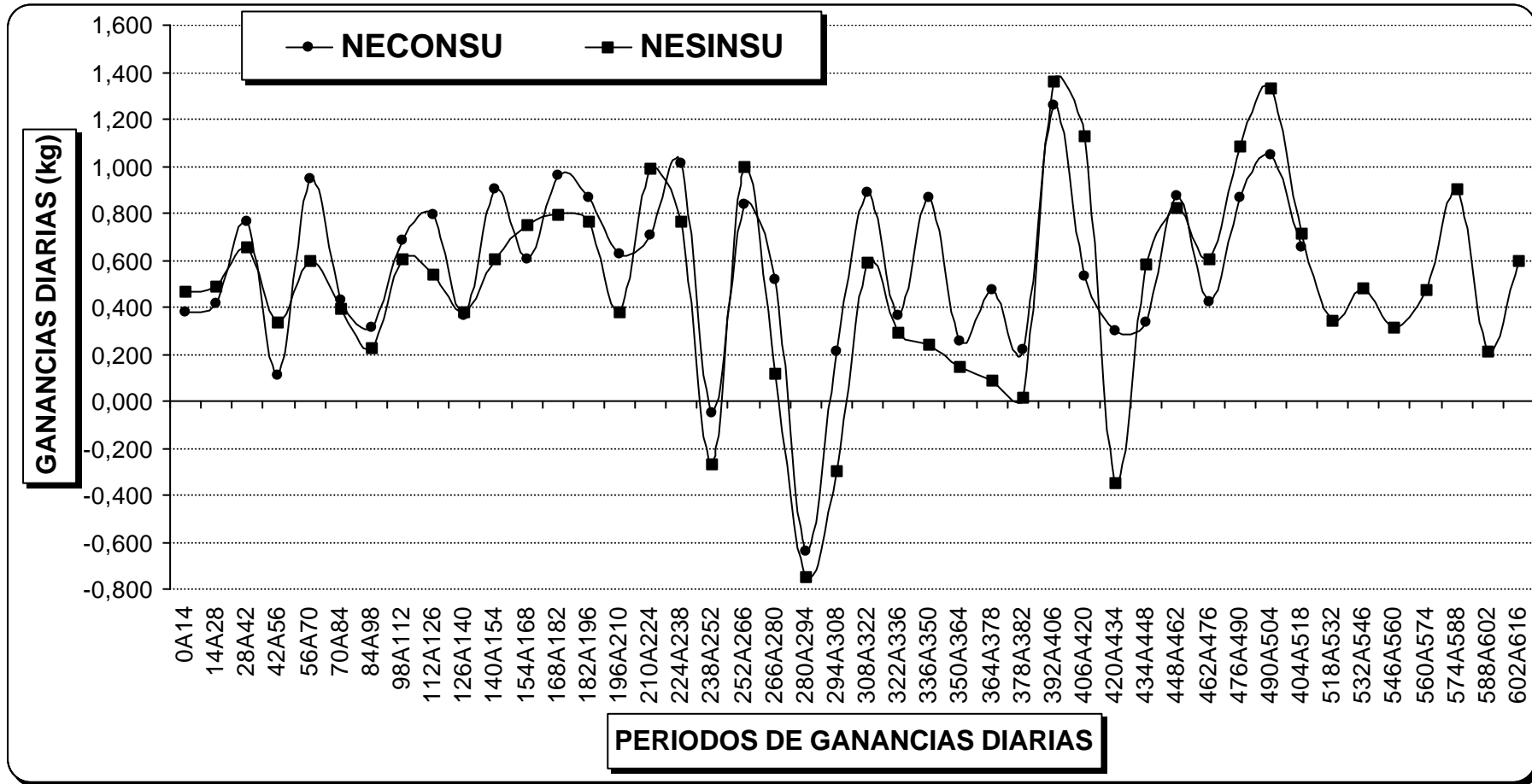
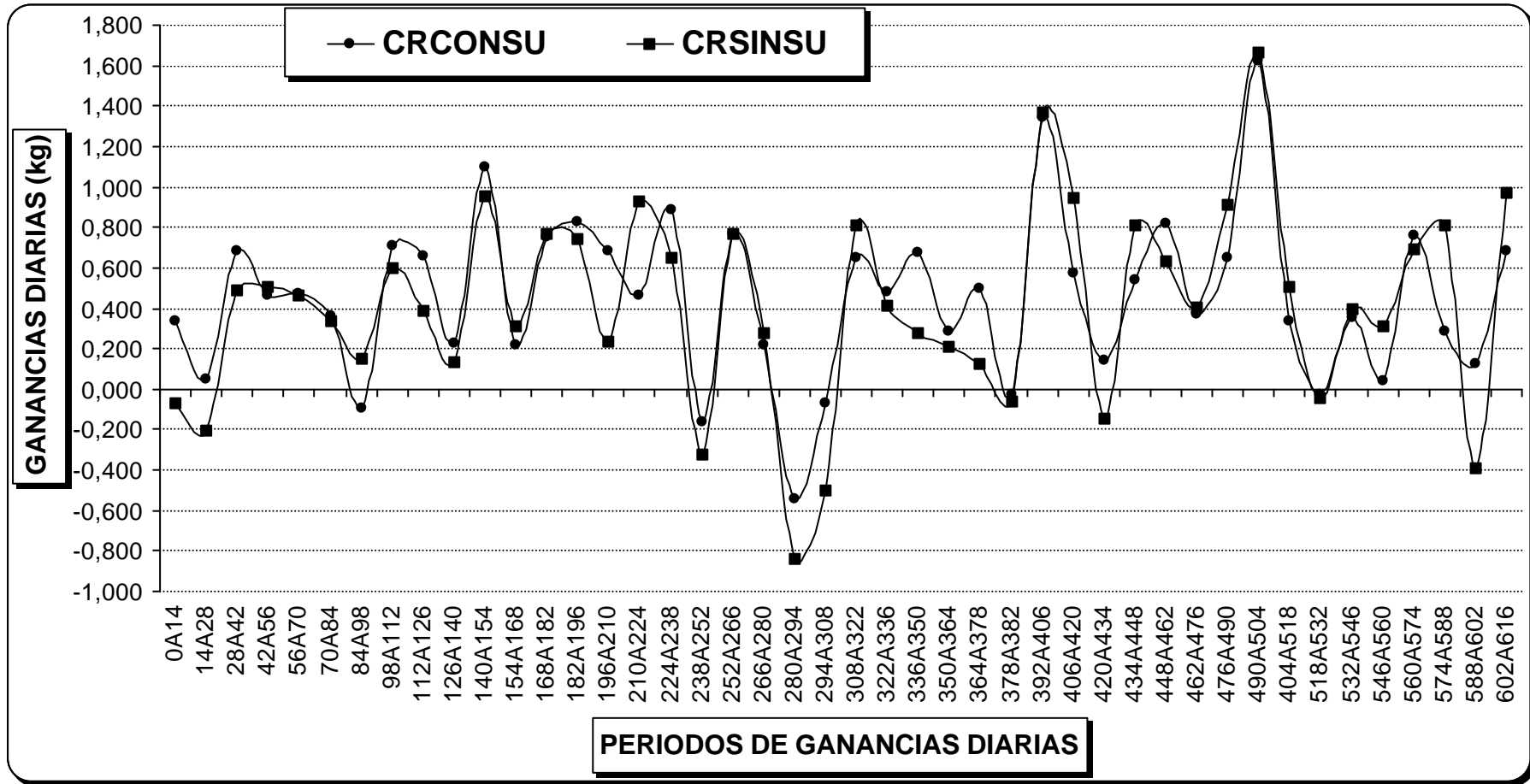


Figura 36.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día) de novillos Criollo Chaqueño con y sin suplementación



En la Tabla 48 se muestra el comportamiento de las ganancias diarias según estaciones del año; apreciándose diferencias entre ellas. La tasa de crecimiento diaria disminuye en períodos de escasez forrajera, en menor grado en el otoño y agudizándose en invierno hasta situaciones en que los animales perdieron peso por efecto del frío (surazos), caracterizados en la zona por presentarse el frío con fuertes vientos provenientes del sur (Argentina), acompañados de lloviznas persistentes que pueden durar varios días produciendo una sensación térmica cercana a cero grados centígrados, lo cual estresa a los animales y además los obliga a permanecer en los cordones rompivientos de bosque. Estos conocidos surazos llegan inclusive a producir mortalidad en animales jóvenes y vacas viejas. Los animales más afectados fueron los que no recibieron suplementación con concentrado

Tabla 48.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.

DIAS	FECHA	N	NECOSU Media	NESISU Media	CRCOSU Media	CRSISU Media	MEDIA GRAL	ANOVA
DIA - 0	29/08/98	15						
INV-98	26/09/98	15	0,395 ^a	0,476 ^a	0,195 ^a	-0,138 ^c	0,232	***
PRI-98	19/12/98	15	0,540 ^a	0,468 ^{ab}	0,433 ^b	0,423 ^b	0,466	*
VER-99	27/03/99	15	0,730 ^a	0,600 ^b	0,638 ^b	0,505 ^c	0,618	***
OTO-99	19/06/99	15	0,394 ^a	0,308 ^b	0,271 ^b	0,244 ^b	0,304	**
INV-99	25/09/99	15	0,469 ^a	0,153 ^c	0,355 ^b	0,182 ^c	0,290	***
PRI-99	18/12/99	15	0,619	0,690	0,631	0,671	0,653	NS
VER-00	25/03/00	15	0,857	0,851	0,702	0,709	0,780	NS
OTO-00	06/05/00			0,571 ^a	0,367 ^b	0,463 ^{ab}	0,466	*
GD TOTAL		15	0,570^a	0,489^b	0,472^b	0,421^c	0,488	***

* Medias de filas con letras distintas, son estadísticamente diferentes

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

En los períodos de lluvias, correspondientes a la primavera y verano (21 septiembre a 20 de marzo), las ganancias fueron superiores a las de los períodos secos, donde se observa una recuperación notable en los animales sin suplementación por efecto de la ganancia compensatoria.

Se conoce que en general, cuando el crecimiento del animal es retardado como consecuencia de una subnutrición, él es capaz de recuperarse cuando cesa la restricción alimenticia y crece con tasas más aceleradas similar a lo citado por Euclides y col. (1997a y 1997b) quienes observaron que durante los períodos de lluvias, los animales que pasaron por una restricción alimenticia, durante el

período seco, presentaron ganancias de peso iguales o superiores a aquellos que no sufrieron esa restricción, o sea, los que fueron suplementados.

Entretanto, esa mayor velocidad de ganancia de peso fue responsable apenas de una compensación parcial, toda vez que esas ganancias no fueron suficientes para posibilitar que los animales obtuviesen pesos de faeneo a la misma edad.

También los resultados son concordantes con los verificados por Boin y Tedeschi (1997) que, después de una revisión sobre ganancia compensatoria, concluyeron que los casos de compensación total son raros en condiciones prácticas. Eso refuerza la importancia de la suplementación alimenticia como alternativa de viabilizar la producción de novillos precoces como indica (Pacheco, 2000).

Tabla 49.- Evaluación de los efectos raza y dieta e interacciones sobre las ganancias diarias en cada estación, obtenidas mediante un Análisis de Varianza.

Variables	DIETA	RAZA	INTERACCION
	Valor -P	Valor -P	Valor -P
INV-98	0,0584	0,0000	0,0025
PRI-98	0,2143	0,0220	0,3399
VER-99	0,0000	0,0023	0,9627
OTO-99	0,0415	0,0010	0,2693
INV-99	0,0000	0,2308	0,0474
PRI-99	0,1234	0,9167	
VER-00	0,9931	0,0524	

Valores de $P \leq 0,05$ indican significación estadística.

Al evaluar el crecimiento de los animales por épocas, en el primer período seco (invierno 1998), que fue muy corto en el ensayo, las ganancias fueron muy bajas en los Nelore tanto suplementados como sin suplementación, los cuales coinciden con lo citado por Vilela y col. (1981), Pacheco y col. (1995), Zimmer y Euclides (1997), Zanetti y col. (1997), y Alves y col. (1999), aunque estos obtuvieron una superioridad en los suplementados.

En la Tabla 49, en este período se observa un efecto de la raza además con una interacción de los factores raza y dieta.

Con respecto al primer período de lluvias (primavera 1998 y verano 1999). En la primera primavera (1998) del ensayo se comprueba la existencia de diferencias significativas ($P < 0,05$). Los Nelore suplementados crecieron a un

ritmo superior al resto de lotes, que tuvieron una ganancia similar entre sí, observándose además un efecto de la raza pero sin interacción de factores.

En el primer verano del ensayo (1999), los Nelore suplementados tuvieron la mayor ganancia diaria de peso, seguidos de los Criollo suplementados y Nelore sin suplementación quienes no difieren entre sí. La menor ganancia fue de los Criollo sin suplementación. Las diferencias estadísticas fueron altamente significativas ($P < 0,001$).

También se observan diferencias estadísticas significativas al evaluar el efecto raza y dieta, pero sin interacción de los factores.

Al evaluar el período de lluvias en general, los resultados también coinciden con los citados por Pacheco y col. (1995) y Vilela y Barbosa, (2002), donde los suplementados superan a los sin suplementación, aún cuando estos obtienen ganancias considerables por efecto del crecimiento compensatorio.

En el segundo período seco (otoño e invierno de 1999), nuevamente comienza la disminución de las ganancias diarias de peso. Los Nelore suplementados fueron superiores a los demás tratamientos, quienes no difirieron entre sí. En este período también se observa un leve efecto raza y un alto efecto de dieta pero sin interacción de ambos factores.

En el último invierno (1999) continúa la disminución de las ganancias diarias con diferencias altamente significativas ($P < 0,001$). Los animales suplementados de cada raza fueron superiores a sus homólogos sin suplementación, pero en general los Nelore suplementados tuvieron la mayor ganancia diaria, seguidos de los Criollo suplementados y la menor ganancia la obtienen los Nelore y Criollo sin suplemento, quienes no difieren entre sí.

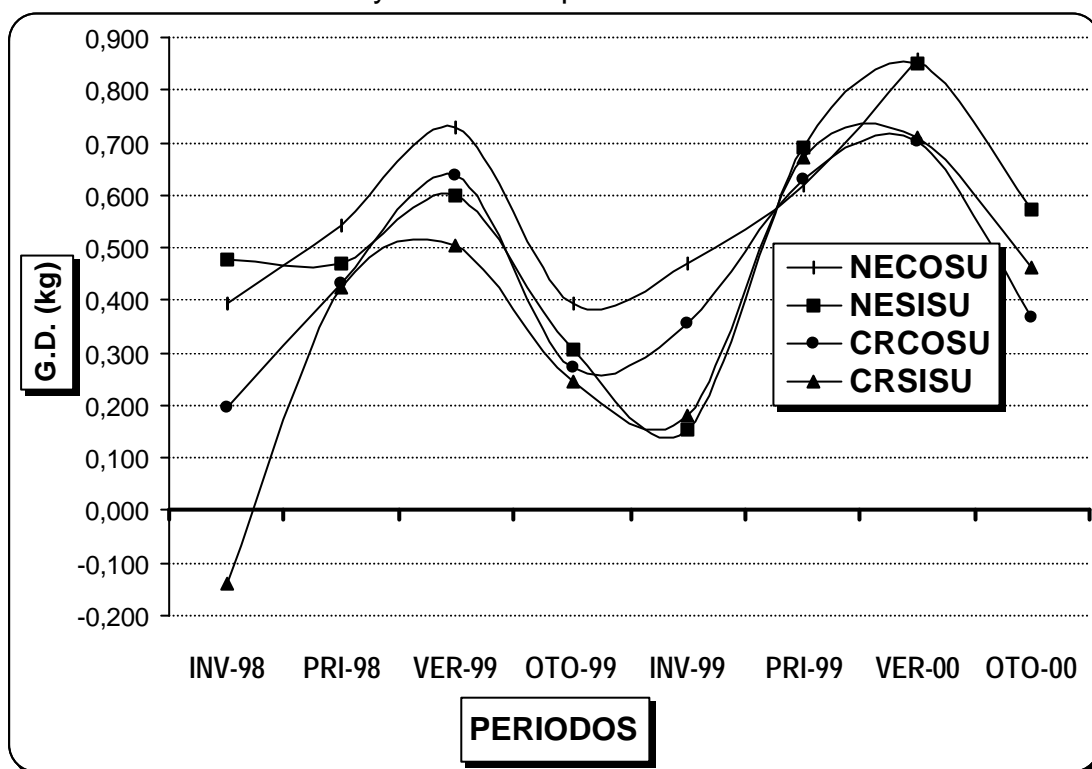
Al realizar la evaluación de los efectos de las variables dieta y raza, observamos una alta significancia en el factor dieta y no así en la raza, lo cual nos indica que las ganancias se vieron diferenciadas por el efecto de la suplementación de concentrados. Además se observa una leve interacción entre ambos factores.

Estas bajas ganancias se deben a la escasa precipitación que hubo en otoño y más acentuada en el invierno, donde el efecto del suplemento dentro de cada raza ayuda a paliar en cierto grado las deficiencias nutricionales de estos períodos.

Estos resultados son similares a los citados por Euclides y col. (1997, 1998 y 2001), Zanetti y col. (1997); Poppi y Mc Lennan (1995); Bisschoff y col. (1967), Vilela (1982), Vilela y Barbosa (2002), Teixeira y col. (1998), Alvim Barbosa y col. (1998), Paulino y col. (1996), Pereira y col. (1992), Vilela y col. (1992), De Queiroz y col. (2000), Lopes S´Thiago (2002) y Lourenço y col. (1996), quienes muestran mayor ganancia de peso en los animales suplementados sobre los a pastoreo.

Los Nelore y Criollos suplementados durante el período seco obtienen ganancias diarias superiores a Barbosa y col. (1998), similares a los trabajos de Paulino y col. (1996), Teixeira y col. (1998), Pazziani y col. (1988), Vilela (1983), Zanetti y col. (1997) e inferiores Euclides y col. (1997 y 1998), Lourenço y Leme (1998), todos estos realizados con animales Nelore.

Figura 37.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño



En el caso de los animales sin suplementación tanto Nelore como Criollo mostraron un desempeño similar a los estudios citados por Teixeira y col. (1998), Pazziani y col. (1988), Zanetti y col. (1997) y Euclides y col. (1997).

Además resultaron superiores que los citados por Vilela (1983), Euclides y col. (1993, 1999, 2000 y 2001) aún habiendo aplicado fertilizantes a las pasturas en los tres últimos y también a los de Euclides y col. (1998) y Pacheco y col. (1995), donde los animales tuvieron ganancias negativas durante el período seco; y fueron inferiores a Lourenço y Leme (1998).

En la última primavera (1999) y verano (2000) del ensayo, correspondientes al segundo período de lluvias y considerado como la etapa de acabado, vemos que no existen diferencias significativas ($P > 0,05$) entre las ganancias diarias por tratamientos. Inclusive se observa que en la primavera, cuando se inicia el rebrote de las pasturas, las ganancias de los animales sin suplemento superan a los que reciben suplementación de concentrado, tanto en Nelore como en Criollo Chaqueño, por efecto del crecimiento compensatorio que experimentan.

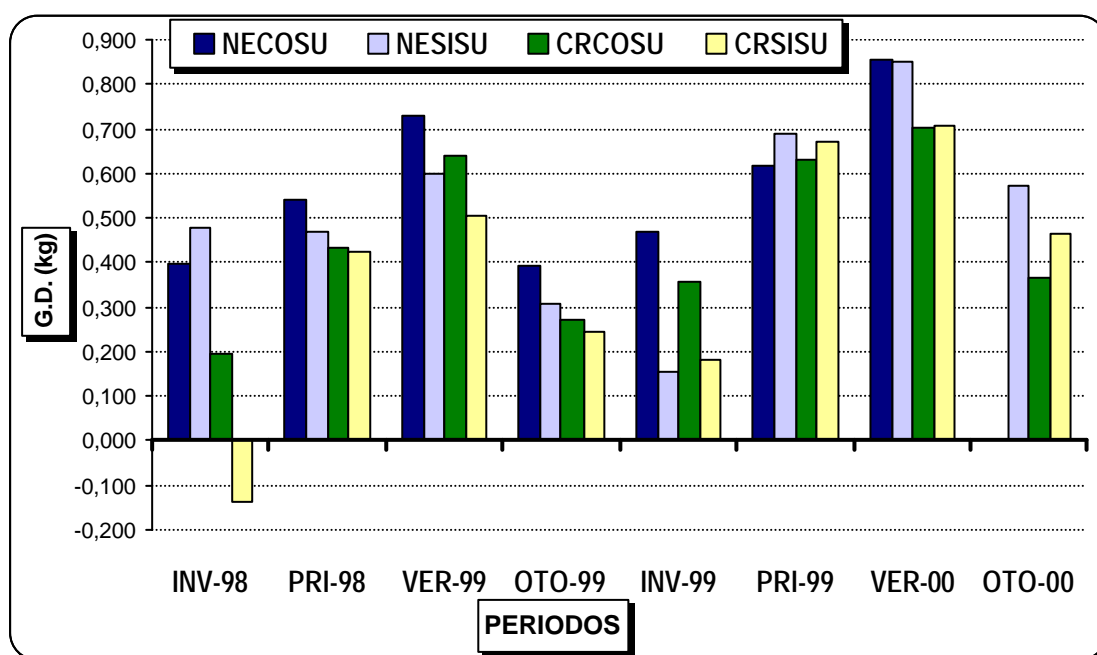
Al evaluar la interacción de los factores dieta y raza, no se observan diferencias significativas para estas dos estaciones.

Este comportamiento coincide con lo citado por Euclides y col. (1998), mientras que en los demás trabajos, los animales suplementados siempre son superiores a los no suplementados, como citan Vilela y Barbosa (2002), Lopes S'Thiago (2002), Lourenço y col. (1996), Restle y col. (2000) y Pacheco y col. (1995), quienes muestran mayor ganancia de peso en los animales suplementados sobre los a pastoreo, igualmente trabajando con novillos Nelore.

En cuanto a los animales suplementados tanto en Nelore como en Criollo, nuestros resultados son superiores a los descritos por Euclides y col. (1998), Pacheco y col. (1995), similares a los de Parra y Gómez (1996), Parra y Quiroga (1980), Parra, Cardona y Cadario (1999) aunque estos tres últimos realizados en confinamiento e inferiores a los encontrados por Parra y Carvalho, (1978), Parra y López, C.C. (1979), Parra y López, G.S.J. (1980), Parra, Wada y Ota (1995), Parra, Rojas y González (1997), todos realizados bajo sistema de confinamiento.

En cuanto a la ganancia diaria en pastoreo nuestros resultados tanto en Nelore como en Criollo fueron superiores a los encontrados por Pacheco y col. (1995), Euclides y col. (1997, 1999, 2000 y 2001), Peducassé, Vallejos y Pool (1994), Parra, Pierront y Zapata (1993), y Vallejos, Parra y Álvarez (1995) y similares a los de Parra, Rojas y Cardona (1997) y Vilela (1980).

Figura 38.- Evolución de la Ganancia media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño



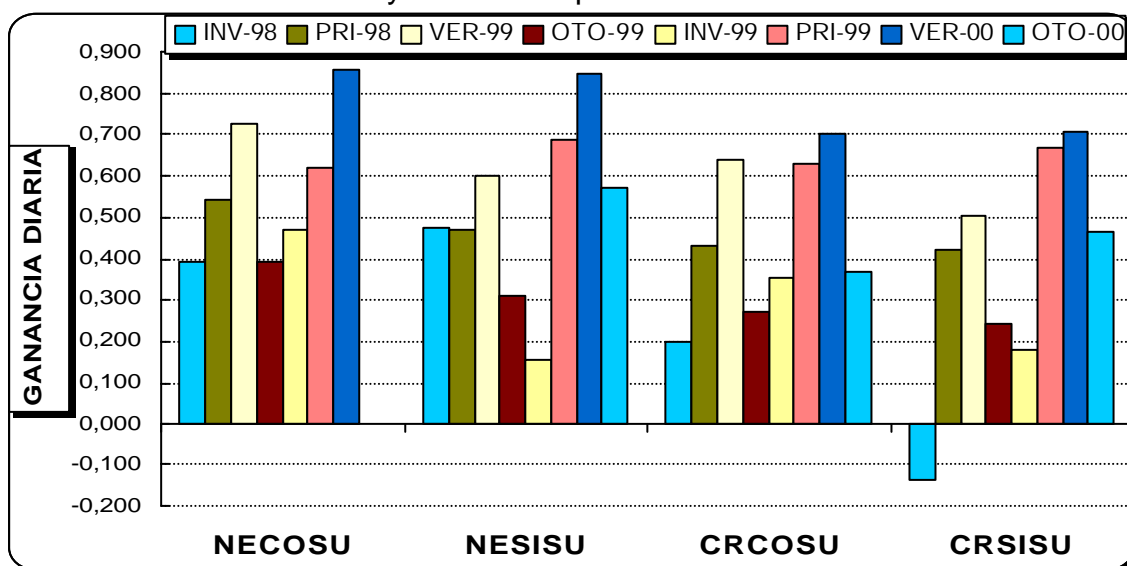
En la Tabla 50 observamos la distribución de la ganancia diaria en las diferentes estaciones dentro de cada tratamiento, comprobándose diferencias altamente significativas ($P < 0,001$). En general, en todos los grupos las mejores ganancias diarias se observaron en el último verano (2000) y la última primavera (1999), seguidos por el primer verano (1999) y primavera (1998), luego están los otoños y las menores ganancias en los inviernos. Se observa en general que los animales a mayor peso lograron mejores ganancias diarias en las diferentes estaciones.

Tabla 50.- Evolución de las Ganancias Medias Diarias (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño de los distintos tratamientos.

DIAS	FECHA	N	NECOSU Media	NESISU Media	CRCOSU Media	CRSISU Media	MEDIA GRAL
DIA - 0	29/08/98	15					
INV-98	26/09/98	15	0,395 ^e	0,476 ^c	0,195 ^c	-0,138 ^e	0,232
PRI-98	19/12/98	15	0,540 ^{cd}	0,468 ^c	0,433 ^b	0,423 ^c	0,466
VER-99	27/03/99	15	0,730 ^b	0,600 ^b	0,638 ^a	0,505 ^{bc}	0,618
OTO-99	19/06/99	15	0,394 ^e	0,308 ^d	0,271 ^{bc}	0,244 ^d	0,304
INV-99	25/09/99	15	0,469 ^{de}	0,153 ^e	0,355 ^{bc}	0,182 ^d	0,290
PRI-99	18/12/99	15	0,619 ^{cd}	0,690 ^b	0,631 ^a	0,671 ^{ab}	0,653
VER-00	25/03/00	15	0,857 ^a	0,851 ^a	0,702 ^a	0,709 ^{ab}	0,780
OTO-00	06/05/00	15		0,571 ^{bc}	0,367 ^b	0,463 ^c	0,466
GD TOTAL		15	0,570	0,489	0,472	0,421	0,488
ANOVA			***	***	***	***	

* Medias dentro de cada columna con letras distintas, son estadísticamente diferentes
 NS = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$

Figura 39.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño



En la Tabla 51, se agruparon los animales de acuerdo al tipo de dieta sin discriminar la raza, y se evaluó su comportamiento durante las diferentes estaciones.

Se observa que la ganancia diaria en varios períodos por efecto sólo de la dieta no fue diferente entre los animales suplementados y sin suplementar, como sucede en el primer invierno (1998), seguramente por el corto período evaluado, así como en las dos primaveras pues existe un crecimiento compensatorio en los no suplementados después de salir del período crítico de los inviernos.

En el primer verano (1999) se produjeron diferencias altamente significativas a favor de los suplementados, lo que atribuimos a la existencia de un mayor aprovechamiento del concentrado en estos animales más jóvenes, y no ocurre lo mismo en el segundo verano donde los animales ya tienen mayor peso y el concentrado no influyó significativamente en la ganancia de peso.

Tabla 51.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos con y sin suplementación.

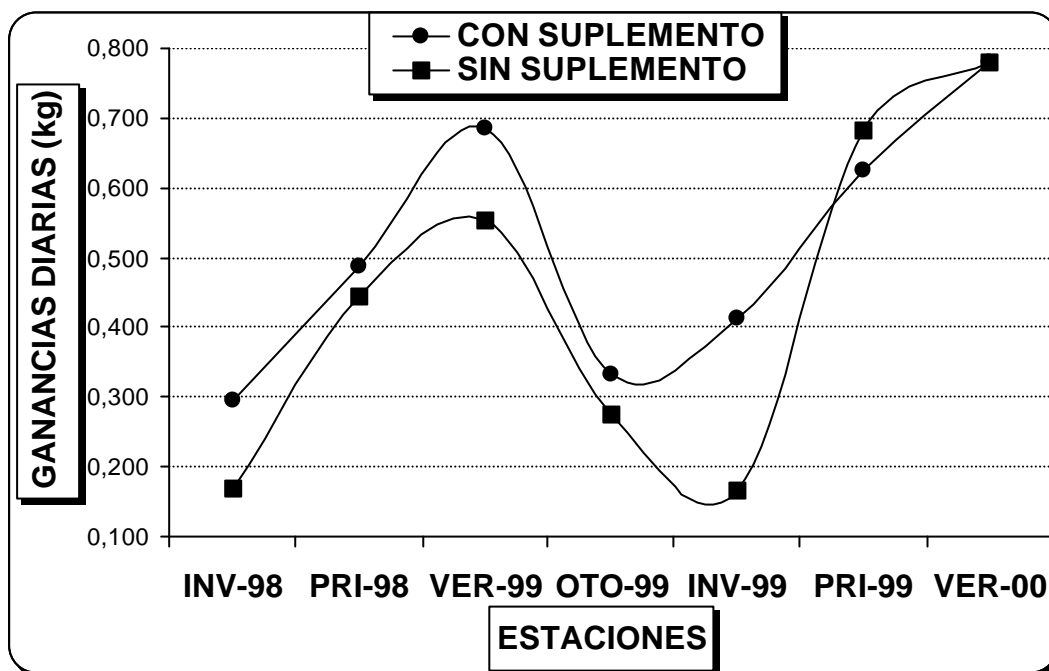
ESTACION	N	CON SUPLEMENTO		SIN SUPLEMENTO		GRAL Media	ANOVA
		Media	E.S.	Media	E.S.		
INV-98	30	0,295	0,077	0,169	0,043	0,232	NS
PRI-98	30	0,487	0,016	0,446	0,030	0,466	NS
VER-99	30	0,684	0,023	0,553	0,021	0,618	***
OTO-99	30	0,333	0,022	0,276	0,020	0,304	NS
INV-99	30	0,412	0,027	0,167	0,024	0,290	***
PRI-99	30	0,625	0,026	0,681	0,024	0,653	NS
VER-00	30	0,780	0,057	0,780	0,048	0,780	NS

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

En la Tabla 52, evaluamos el efecto de la raza agrupando a los animales independientemente al tipo de dieta. Al igual que cuando se agruparon por tipos de dieta, existe heterogeneidad en las ganancias diarias durante las diferentes estaciones.

En la primera fase del desarrollo, correspondiente a la recría, los Nelore tuvieron una ganancia estadísticamente superior a los Criollo en los períodos correspondientes al primer invierno (1998), primavera (1998), verano (1999) y otoño (1999).

Figura 40.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de acuerdo al tipo de dieta en novillos Nelore y Criollo Chaqueño



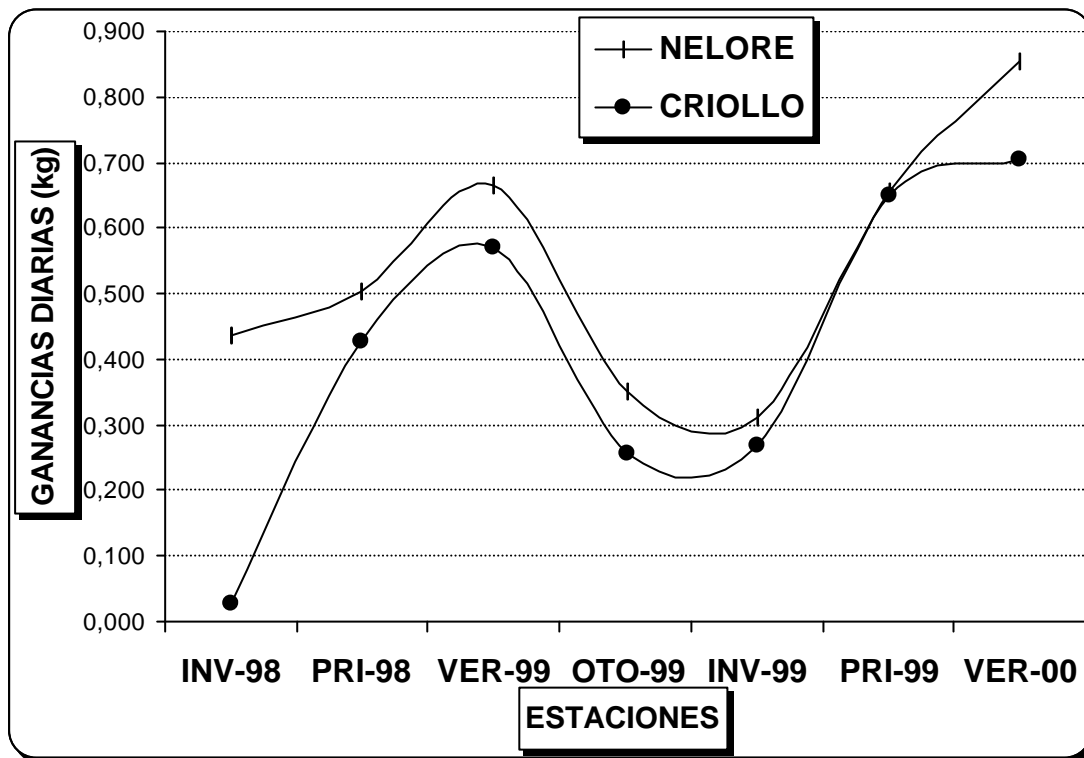
Por el contrario, en la fase de acabado, segundo invierno (1999) y primavera (1999), la tasa media de crecimiento fue similar ($P > 0,05$). En el último verano (2000) vuelven los Nelore a ser levemente superiores a los Criollo ($P < 0,05$).

Tabla 52.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.

ESTACION	N	NELORE		CRIOLLO		GRAL Media/kg	ANOVA
		Media	E.S.	Media	E.S.		
INV-98	30	0,436	0,019	0,029	0,069	0,232	***
PRI-98	30	0,504	0,024	0,428	0,022	0,466	*
VER-99	30	0,665	0,021	0,572	0,026	0,618	**
OTO-99	30	0,351	0,018	0,258	0,021	0,304	**
INV-99	30	0,311	0,034	0,268	0,034	0,290	NS
PRI-99	30	0,655	0,024	0,651	0,027	0,653	NS
VER-00	30	0,854	0,041	0,705	0,059	0,780	*

NS = $P > 0,05$; * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$

Figura 41.- Evolución de la Ganancia Media Diaria (kg/día), por estaciones, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño



5.6.- PRODUCCION CARNE Y CARGA ANIMAL POR HECTAREA

En la tabla 53 se muestra la producción de carne expresada en kg de peso vivo durante el ensayo, tanto el total como la producción estimada en forma individual para cada uno de los tratamientos durante todo el período del ensayo.

Se observa una mayor producción de carne en el lote de novillos Nelore con suplementación, seguido de los Nelore sin suplementación y muy próximos a éstos los Criollo suplementados y en menor proporción los Criollo sin suplementación.

También se recoge la carga animal expresada tanto en kg/ha como en unidades animales por ha, considerando una Unidad Animal igual a 400 kg/PV, en pasturas de *Panicum maximum* cv Tanzania en el área integrada de Santa Cruz.

Tabla 53- Producción de carne y carga animal total y por tratamientos

VARIABLES	NECOSU	NESISU	CRCOSU	CRSISU	TOTAL
NUMERO ANIMALES	15	15	15	15	60
Duración Media Ensayo (días)	518,0	563,1	563,1	596,1	560,1
Media Ingreso kg/PV/anim.	162,8	162,2	166,7	164,7	164,1
Media Salida kg/PV/anim.	457,9	436,4	430	413,1	434,3
Total kg PV ingresados	2442	2433	2501	2471	9847
Total kg PV Final Período	6868	6546	6450	6196	26060
Media kg PV total período	4602,2	4000,4	3956,2	3950,6	15756,8
Gan. Período Grupo(kg)	4426,0	4113,0	3949,0	3725,0	16213,0
Gan. Período Anim.(kg)	295,1	274,2	263,3	248,3	270,2
Total Unid. Animales	11,5	10,0	9,9	9,9	39,4
Superf. Total Pastoreo (ha)	4,3	4,2	4,2	4,6	16,7
Producción por ha (kg)	1018,3	971,3	945,7	811,1	973,4
Producción por ha/año (kg)	717,5	629,6	613,0	496,6	634,3
Carga Animal UA/ha	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3
Carga Animal kg PV/ha	962,0	931,5	931,5	931,5	931,5

La producción de carne por hectárea obtenida en el presente estudio fue superior a registrada por Parra y col. (1997) y Moralejo (2000), quienes además trabajaron con cargas animales inferiores a las nuestras. También la producción es superior a la obtenida en ensayos con cargas similares (Mezzadra y col., 1992), y a los de Euclides y col. (1998 y 2001) y Vilela y col. (1979) que trabajaron con pasturas de Tanzania fertilizadas.

Comparada con los valores medios ofrecidos por la CAO (1999) para las ganaderías de ciclo completo del área integrada de Santa Cruz, nuestros resultados de producción de carne/ha son superiores.

La producción/ha fue similar a la obtenida por Euclides y col. (1997, 2000), quienes trabajaron con cargas bajas en época seca y similares a las nuestras en época de lluvias en pasturas de Tanzania fertilizadas; ausencia de diferencias que contrasta con la mayor producción reseñada por Euclides y col. (1999), quienes también trabajaron con cargas bajas en época seca y similares a las nuestras en época de lluvias.

Son asimismo inferiores a las señaladas por Correa (2000) quien trabajó con cargas superiores a las nuestras; sin embargo, cuando aumentó aún más las cargas animales por ha, la producción de carne bajó a niveles inferiores a los nuestros.

Con respecto al trabajo de Vilela y col. (1980), en pasturas de *Panicum maximum* cv Coloniao, asociados a leguminosas y con fertilizaciones anuales, nuestros resultados son superiores a los obtenidos por éstos en el primer año, e inferiores a los obtenidos en el segundo y tercer año, respectivamente

En los animales suplementados los resultados son superiores a los obtenidos por Moralejo (2000), quien además trabajó con cargas animales inferiores.

En la Tabla 54 observamos una considerable disminución de la producción por ha en la época seca (otoño e invierno). También se observa que la carga animal fue incrementándose paulatinamente por el crecimiento de los animales ya que la superficie de pastoreo desde el primer verano (1999) fue constante hasta la primera etapa del verano del 2000, momento en el que se produce la primera venta de los animales, lo que se traduce en una disminución de la carga animal.

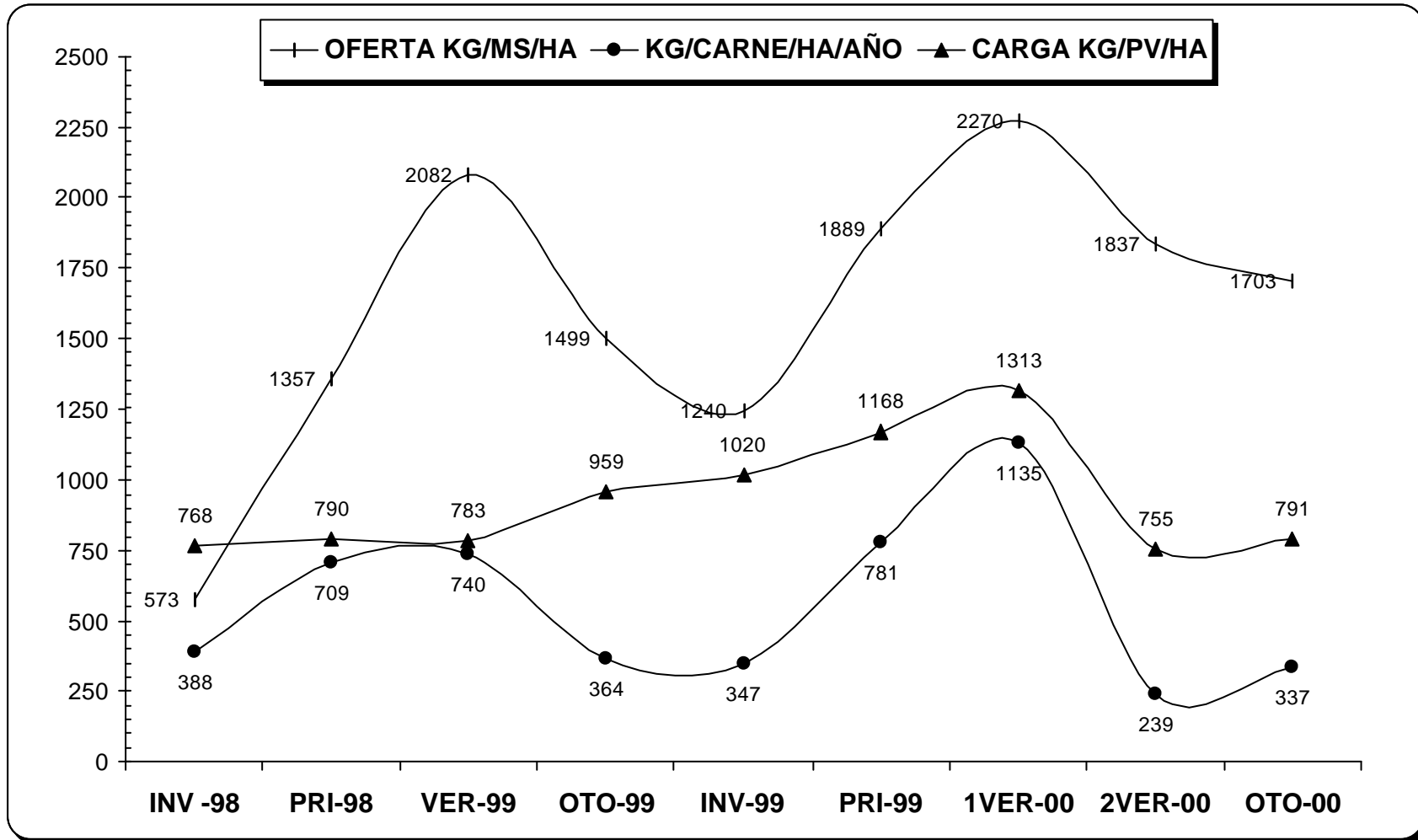
En la primavera de 1999 y la primera etapa del verano del 2000, pese a tener una alta carga animal, se observa la máxima producción por hectárea debido a la alta producción forrajera y al crecimiento compensatorio que experimentan los animales después de salir del período seco, que muestra la estacionalidad de las ganancias producida por la cantidad y calidad de forraje disponible.

Este hecho que coincide con lo mencionado por Hudgson (1990) y Hart (1998). Además, mantener cargas constantes en los períodos de escasez de forraje condiciona la producción, lo que justifica lo mencionado por Brody (1945) y Webster (1989) sobre la necesidad de hacer un ajuste de la carga animal de acuerdo a su consumo por el peso metabólico.

Tabla 54- Producción de carne y carga animal total y por tratamientos en las diferentes estaciones del año

ESTACION	INV-98	PRI-98	VER-99	OTO-99	INV-99	PRI-99	1VER-00	2VER-00	OTO-00
PERIODO ENSAYO (días)	1 – 28	29 - 112	113 - 210	211 - 294	295 - 392	393 - 476	477 - 518	519 - 574	575 - 616
FECHA DE INGRESO	29-08-98	26-09-98	19-12-98	27-03-99	19-06-99	25-09-99	18-12-99	29-01-00	25-03-00
FECHA DE SALIDA	25-09-98	18-12-98	26-03-99	18-06-99	24-09-99	17-12-99	28-01-00	24-03-00	05-05-00
NUMERO ANIMALES	60	60	60	60	60	60	60	28,0	21
Media Ingreso kg/PV/animal	164,1	170,6	209,8	270,4	295,9	324,3	379,2	385,2	390,0
Media Salida kg/PV/animal	170,6	209,8	270,4	295,9	324,3	379,2	419,0	390,1	409,5
Total kg PV ingresados	9847,0	10237,0	12586,0	16222,0	17756,0	19459,0	22750,0	10829,0	8189,0
Total kg PV Final Período	10237,0	12586,0	16222,0	17756,0	19459,0	22750,0	25141,0	10956,0	8600,0
Media kg PV Total Período	10061,0	11321,1	14327,3	17543,8	18659,8	21374,4	24036,2	10892,5	8384,2
Ganancia Período Grupo(kg)	390,0	2349,0	3636,0	1534,0	1703,0	3291,0	2391,0	508,0	411,0
Ganancia Período Anim.(kg)	6,5	39,2	60,6	25,6	28,4	54,9	39,9	19,6	19,6
Total Unidades Animales	25,2	28,3	35,8	43,9	46,6	53,4	60,1	27,2	21,0
Superf. Total Pastoreo (ha)	13,1	14,4	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	14,5	10,6
Oferta kg/MS/ha	573,0	1357,3	2082,2	1498,7	1240,1	1888,8	2270,0	1837,0	1702,9
Producción por ha (kg)	29,8	163,1	198,7	83,8	93,1	179,8	130,7	35,2	38,8
Producción por ha/año (kg)	388,1	708,8	740,0	364,2	346,6	781,4	1135,5	229,1	337,0
Carga Animal UA/ha	1,9	2,0	2,0	2,4	2,5	2,9	3,3	1,9	2,0
Carga Animal kg PV/ha	768,0	790,1	782,9	958,7	1019,7	1168,0	1313,5	754,5	791,0

Figura 42.- Evolución de la Carga Animal, producción de carne por hectárea y oferta de MS.



5.7.- EFICIENCIA DE STOCK

Este índice nos muestra con qué eficiencia se está trabajando con cada uno de los tratamientos. Con los datos registrados sobre la carga media y la producción media por hectárea se obtienen los datos para el cálculo de la eficiencia de stock (Tabla 55).

Tabla 55.- Eficiencia de stock para los cuatro tratamientos

VARIABLES	NECOSU	NESISU	CRCOSU	CRSISU	TOTAL
Producción por ha (kg)	1018,3	971,3	945,7	811,1	973,4
Carga Animal kg/PV/ha	962,0	931,5	931,5	931,5	931,5
Eficiencia de Stock (%)	105,8	104,3	101,5	87,1	104,5

La eficiencia de stock fue superior en los Nelore con suplementación, seguido de los novillos Nelore sin suplementación de concentrado, Criollo con suplementación y la menor en los Criollo sin suplementación.

Las cargas más altas en el lote de Nelore con suplementación se debe a que terminaron antes el ensayo cuando las carga por hectárea eran las máximas con 1361,1 kg/ha. Después de esa primer venta, las cargas bajaron a niveles de 750 kg/ha.

5.8.- VENTAS POR HECTAREAS

La producción por hectárea expresada en kilogramos de peso vivo, resulta de considerar los kilos vivos ingresados más los kilos producidos por hectárea, obteniendo para cada ensayo los kilos vendidos por unidad de superficie.

En la tabla 56 se detallan los resultados correspondientes a la venta por ha en kg, superiores a los obtenidos por Moralejo (2000) tanto en animales suplementados como sin suplementación.

Tabla 56.- Kilos totales vendidos por hectárea para los cuatro tratamientos.

VARIABLES	NECOSU	NESISU	CRCOSU	CRSISU	TOTAL
Media Ingreso kg/PV/ha	561,8	574,5	599,0	538,0	591,2
Días ensayo	518	563	563	596	560
Producción por ha (kg)	1018,3	971,3	945,7	811,1	973,4
Total venta por ha (kg)	1580,1	1545,8	1544,7	1349,1	1564,5
Rendimiento Canal (%)	56,4	54,6	52,7	51,5	53,8
Equivalente canal (kg)	574,3	530,3	498,4	417,7	523,7
Equiv. canal año (kg)	404,7	343,8	323,1	255,8	341,3

Con respecto a la producción del equivalente canal año por ha, nuestros resultados son muy superiores a los descritos por otros autores como Correa y col. (2000), citado por Pacheco (2000), quienes con novillos Nelore a pastoreo con suplementación en época seca y confinados en la segunda seca obtienen valores de 101 kg canal/ha./año.

También son muy superiores a los reportes de Zimmer y Euclides (1997) quienes para ganaderías de ciclo completo señalan cifras medias de 80 kg en sistemas mejorados, 53 kg en sistemas con mínima inclusión de tecnología y una media general en Brasil de 34 kg.

Los altos rendimientos por hectárea consideramos se deben a la carga animal con la que se trabajó, la cual fue muy superior a muchos de los trabajos citados por la bibliografía.

5.9.- PESO SACRIFICIO Y RENDIMIENTO CANAL

En la Tabla 57 observamos las medias de peso al sacrificio y rendimientos de la canal con relación al peso vivo de faena del matadero, encontrando diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Los Nelore con suplementación fueron superiores a los demás grupos, seguidos de los Nelore sin suplementación y en menor proporción se encuentran los Criollo, quienes no difieren entre sí.

Tabla 57.- Peso sacrificio y rendimiento canal de novillos Nelore y Criollo Chaqueño

Variables	N	NECOSU Media	NESISU Media	CRCOSU Media	CRSISU Media	MEDIA GRAL	ANOVA
Peso sacrificio (kg)	15	439,2 ^a	423,0 ^b	407,2 ^c	398,3 ^c	416,9	***
Peso canal caliente (kg)	15	247,6 ^a	230,9 ^b	214,5 ^c	205,1 ^c	224,5	***
Rendimiento de la canal (%)	15	56,4 ^a	54,6 ^b	52,7 ^c	51,5 ^c	53,8	***
Edad (meses)	15	25,5	27,0	28,0	29,1	27,4	

* Medias con diferente letra entre columnas, son estadísticamente diferentes

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Los rendimientos encontrados en los Nelore con suplementación son superiores a los obtenidos por Restle y col. (2000) y Abella y col. (2001), y similares a los obtenidos en Santa Cruz por Parra y Pilger (1995) con animales confinados y a los reportados por Feijó y col. (1996), e inferiores a los encontrados por Lourenço y Leme (1998) y Pereira y col. (2001), éstos últimos con machos enteros y terminados en confinamiento.

Los Nelore sin suplementación obtuvieron rendimientos de canal similares a los aportados por Capellari y col. (2002) y ligeramente inferiores a Gárriz y col (2001), Lourenço y Leme (1998), Feijó y col. (1996) y Pereira y col. (2001).

En el caso de los Criollo Chaqueño con suplementación, sus rendimientos fueron inferiores a los reportados en novillos Criollo Argentino por Moralejo (2000).

En cuanto a los Criollo Chaqueño sólo a pastoreo, los rendimientos también fueron inferiores a los de Moralejo (2000), Gárriz y col. (1989), Gállinger y col. (1992) y a los de Gárriz (1999) y Gárriz y col. (1991), todos estos en novillos Criollo Argentino.

Comparando con razas españolas como la Avileña, Morucha y Retinta, los rendimientos de los Criollo Chaqueño con y sin suplementación son inferiores a los citados por Franco (1996) y Alberti y col. (2001).

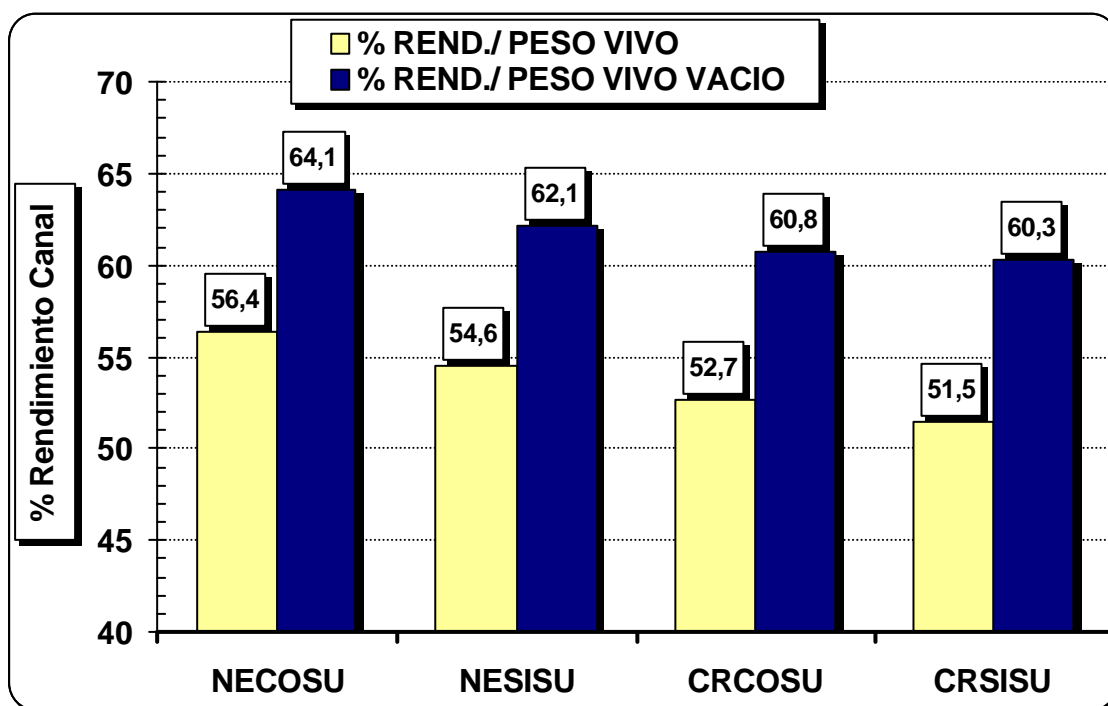
Tabla 58.- Rendimiento canal, respecto del peso vivo vacío, de novillos Nelore y Criollo Chaqueño

VARIABLES	N	NECOSU Media	NESISU Media	CRCOSU Media	CRSISU Media	MEDIA GRAL	ANOVA
Peso sacrificio (kg)	15	439,2 ^a	423,0 ^b	407,2 ^c	398,3 ^c	416,9	
Peso vísceras llenas (kg)	15	64,4	62,7	66,0	70,3	65,9	
Peso víscera vacía (kg)	15	11,6	11,4	12,0	11,8	11,7	NS
Peso Vivo Vacío (PVV)	15	386,3 ^a	371,7 ^a	353,2 ^b	339,8 ^b	362,8	***
Peso canal caliente (kg)	15	247,6 ^a	230,9 ^b	214,5 ^c	205,1 ^c	224,5	***
Rendimiento canal sobre PVV (%)	15	64,1 ^a	62,1 ^b	60,8 ^{bc}	60,3 ^c	61,8	***

* Medias con diferente letra entre columnas, son estadísticamente diferentes

NS = P > 0,05; * = P < 0,05; ** = P < 0,01; *** = P < 0,001

Figura 43.- Rendimientos de la canal, respecto al Peso Vivo de Faena y Peso Vivo Vacío, en novillos Nelore y Criollo Chaqueño.



5.10.- ANÁLISIS ECONÓMICO

En las siguientes tablas se muestran los diferentes análisis económicos para cada uno de los tratamientos en cada una de las razas desde el inicio del ensayo hasta el día 518, momento de inicio de la venta de animales.

Para este análisis se consideraron las diferentes variables económicas, y como no se estimó en forma individual la producción forrajera y demás costos aparte del consumo de concentrados y los pesos de ingreso y salida de cada período, se determinó un costo fijo similar para todos los tratamientos sobre la base de una explotación para 300 cabezas como una unidad de producción promedio para este tipo de actividad.

Tabla 59.- Inversiones y tasas anuales de depreciación y mantenimiento para una unidad productiva de 300 cabezas.

INVERSIONES	Unid.	Cant.	Valor	Valor	DEPRE-		MANTENI-	
			Unit.	Total	CIACIÓN		MIENTO	
			\$us	\$us	Tasa	\$us/Año	Tasa	\$us/Año
Tierras	ha	150,0	150	22.500	0%	0,0	0,0%	0,0
Desmante	ha	130,0	300	39.000	0%	0,0	0,0%	0,0
Pasturas	ha	125,0	120	15.000	10,0%	1.500,0	10,0%	1.500,0
Alambradas púa	km	5,6	600	3.360	7%	225,1	2,5%	84,0
Cercas eléctricas	km	6,5	210	1.365	10%	136,5	5,0%	68,3
Corral	Glob.	1,0	5.000	5.000	5%	250,0	2,5%	125,0
Maquinaria y Equipos	Glob.	1,0	12.000	12.000	10%	1.200,0	5,0%	600,0
Herramientas Menores	Glob.	1,0	200	200	20%	40,0	5,0%	10,0
Vivienda	Glob.	1,0	5.000	5.000	5%	250,0	2,5%	125,0
Galpones	Glob.	1,0	3.000	3.000	5%	150,0	2,5%	75,0
Instalación Agua y Bebedero	Glob.	1,0	1.800	1.800	10%	180,0	5,0%	90,0
Equinos	Glob.	6,0	150	900	25%	225,0	5,0%	45,0
TOTAL INV. EXISTENTE				106.425		4.156,6		2.722,3

Tabla 60.- Estimación del costo fijo general para los tratamientos expresado en \$us (Dólares Americanos).

ITEMS	300 animales año	1 animal año	1 animal día	1 animal 14 días
COSTOS VARIABLES				
INSUMOS (Sin concentrado)	2520,0	8,40	0,0230	0,322
COMBUSTIBLE Y LUBRIC.	1003,8	3,35	0,0092	0,128
TOTAL COSTOS VARIABLES	3523,8	11,75	0,0322	0,451
COSTOS FIJOS				
PERSONAL	7950,0	26,50	0,0726	1,016
MANTENIMIENTO	2722,3	9,07	0,0249	0,348
IMPUESTOS	200,0	0,67	0,0018	0,026
TOTAL COSTOS FIJOS	10872,3	36,24	0,0993	1,390
AMORTIZACIONES				
AMORTIZACION MEJORAS				
CONSTRUCCIONES	2511,6	8,37	0,0229	0,321
INSTALACIONES	180,0	0,60	0,0016	0,023
TOTAL MEJORAS	2691,6	8,97	0,0246	0,344
AMORTIZACION MAQUINARIA Y EQUIPOS				
MAQUINARIA Y EQUIPOS	1200,0	4,00	0,0110	0,153
HERAMIENTAS MENORES	40,0	0,13	0,0004	0,005
EQUINOS	225,0	0,75	0,0021	0,029
TOTAL MAQ. Y EQUIPOS	1465,0	4,88	0,0134	0,187
TOTAL AMORTIZACIONES	4156,6	13,86	0,0380	0,531
TOTAL COSTOS	18552,6	61,84	0,1694	2,372

5.10.1.- Raza Nelore Con Suplementación

La Tabla 61 muestra los resultados del análisis económico para este tratamiento por estaciones del año.

Para el período considerado, 518 días, la rentabilidad general es negativa por efecto del costo de la suplementación.

Tabla 61.- Resultados del lote Nelore Con Suplementación

ESTACION	INV-98	PRI-98	VER-99	OTO-99	INV-99	PRI-99	VER-00	TOTAL
PERIODO DE ENSAYO	28 días	84 días	98 días	84 días	98 días	84 días	42 días	518
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	162,8	173,9	219,3	290,8	323,9	369,9	421,9	162,8
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,90	0,90	0,80	0,80	0,75	0,75	0,70	0,90
Peso Vivo Final (kg).	173,9	219,3	290,8	323,9	369,9	421,9	457,9	457,9
Precio Final (\$us/kg).	0,90	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70
Consumo Concentrado (kg)	41,7	146,0	219,5	236,8	304,7	298,8	164,4	1411,8
\$us/kg Concentrado	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08
Ingreso Bruto (\$us)	156,5	197,3	232,6	243,0	277,4	295,3	320,5	320,5
COSTOS VARIABLES (A)								
Precio Compra (\$us)	146,5	156,5	175,4	232,6	243,0	277,4	295,3	146,5
Costo Concentrado (\$us)	3,17	11,72	17,78	19,18	24,42	22,87	11,51	110,63
Insumos (\$us)	0,64	1,93	2,26	1,93	2,26	1,93	0,97	11,92
Combustible y Lubricante (\$us)	0,26	0,77	0,90	0,77	0,90	0,77	0,39	4,75
MARGEN BRUTO (\$us)	5,89	26,44	36,30	-11,57	6,88	-7,66	12,34	46,68
COSTOS FIJOS (B)								
Personal (\$us)	2,03	6,10	7,12	6,10	7,12	6,10	3,05	37,61
Mantenimiento (\$us)	0,70	2,09	2,44	2,09	2,44	2,09	1,04	12,88
Impuestos (\$us)	0,05	0,15	0,18	0,15	0,18	0,15	0,08	0,95
Capital Circulante=A+B (\$us)	149,9	167,9	190,7	247,8	261,6	294,4	303,8	235,9
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	3,11	18,10	26,57	-19,91	-2,85	-16,00	8,17	-4,75
AMORTIZACIONES								
Mejoras (\$us)	0,69	2,06	2,41	2,06	2,41	2,06	1,03	12,73
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,37	1,12	1,31	1,12	1,31	1,12	0,56	6,93
Total Costos (\$us)	154,4	182,4	209,8	266,0	284,0	314,5	313,9	344,9
BENEFICIO NETO (\$us)	2,05	14,91	22,85	-23,10	-6,57	-19,19	6,58	-24,41
Margen Bruto / Ventas (%)	3,76	13,40	15,60	-4,76	2,48	-2,60	3,85	14,57
Cash Flow / Ventas (%)	1,99	9,17	11,42	-8,20	-1,03	-5,42	2,55	-1,48
Beneficio Neto / Ventas (%)	1,31	7,55	9,82	-9,51	-2,37	-6,50	2,05	-7,62
Cash Flow / Capit. Circ. (%)	2,07	10,78	13,93	-8,04	-1,09	-5,44	2,69	-2,01
Rent./ Total Invertido (%)	0,41	2,85	4,19	-3,83	-1,07	-2,96	1,00	-4,13
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	27,04	46,85	51,88	-34,92	-4,06	-23,63	23,38	-1,42
Rent. Anual / Total Invert. (%)	5,29	12,40	15,60	-16,66	-3,97	-12,85	8,68	-2,91

La rentabilidad total para el primer invierno es mínima y aumenta progresivamente en la primavera hasta llegar a su máximo en el primer verano. A partir del otoño comienza a ser negativa, siguiendo la misma conducta en el siguiente invierno y la primavera. En el último periodo, verano, vuelve a ser levemente positiva.

Pese a las aceptables ganancias diarias obtenidas por los animales en los periodos de rentabilidad negativa, no fueron suficientes para cubrir el coste del suplemento; haciendo económicamente inviable ésta práctica.

Figura 44.- Cash Flow y Rentabilidad Totales de novillos Nelore Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo

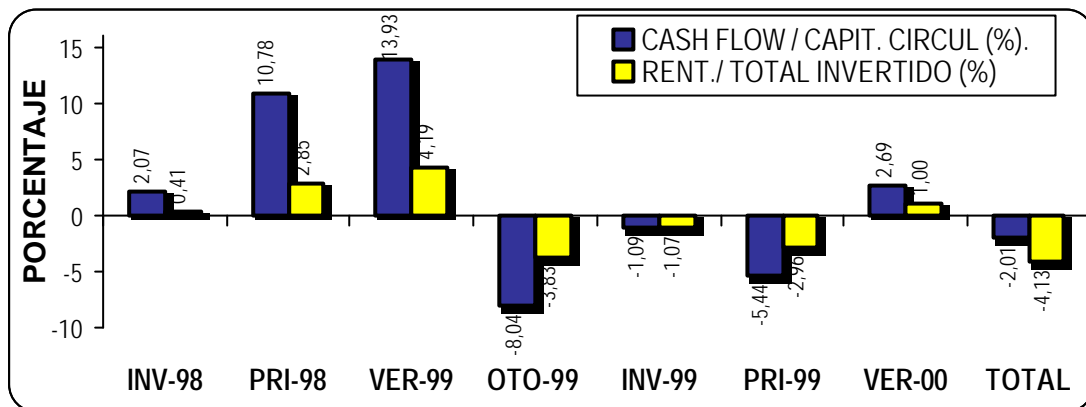
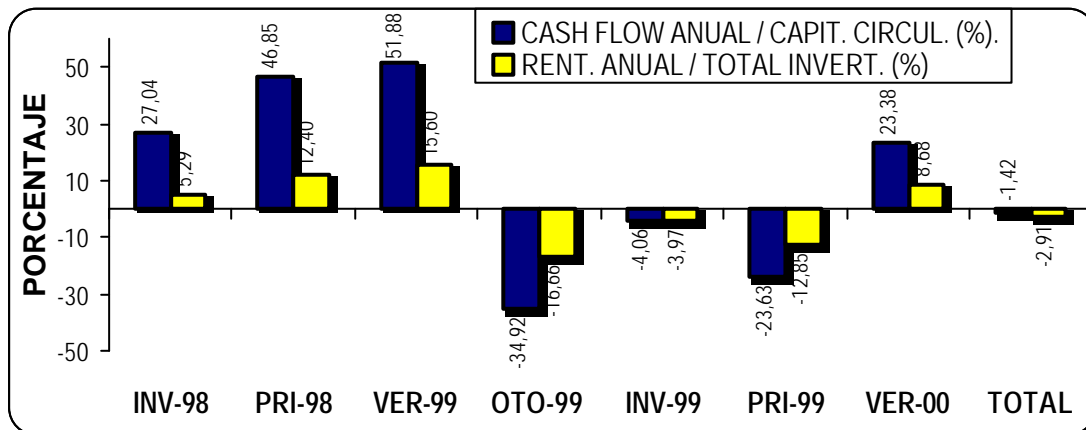


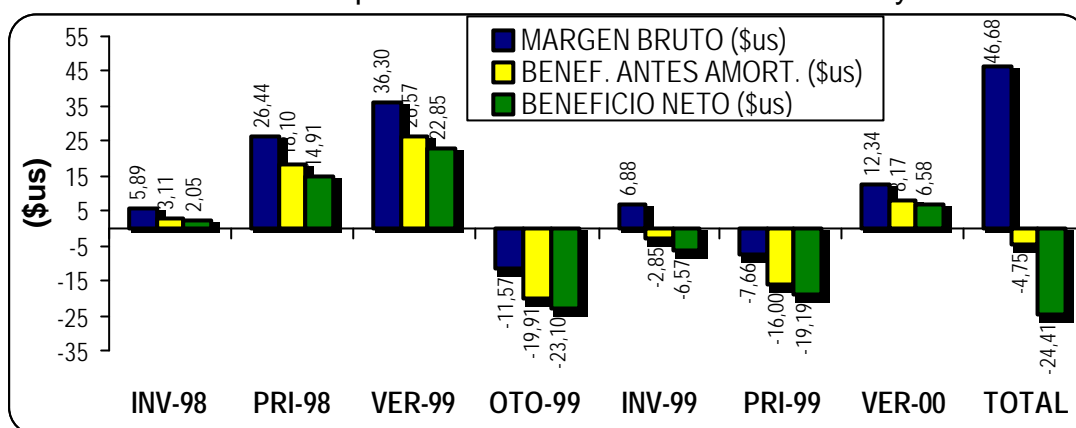
Figura 45.- Cash Flow y Rentabilidad Anuales de novillos Nelore Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo



Con respecto al Margen Bruto, Beneficio Antes de Amortización (Cash Flow) y Beneficio Neto, los niveles más altos se observan al final del primer verano, para disminuir en el siguiente otoño e invierno y con una leve recuperación en el último verano.

Para el conjunto del periodo (Figura 46) si bien se obtiene un Margen Bruto positivo, el Cash Flow y el Beneficio Neto son mejores indicadores de la situación económica de la empresa.

Figura 46.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de novillos Nelore Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo

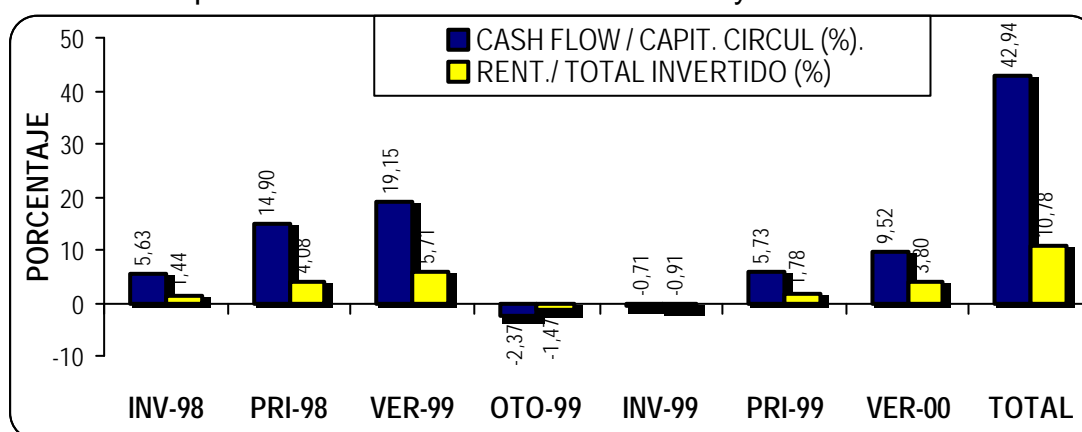


5.10.2.- Raza Nelore Sin Suplementación

En la Tabla 62 observamos los resultados del lote de novillos Nelore sin suplementación de concentrados. En éstos, pese a crecer a un ritmo más lento, el hecho de no haber tenido el coste de la suplementación hace que se obtenga una adecuada rentabilidad al final del período, la cual fue la más alta de los cuatro tratamientos.

El comportamiento de la rentabilidad en las diferentes épocas fue variable: levemente negativa en el segundo invierno y el otoño (época seca), para luego en la siguiente primavera y verano subir progresivamente. La mejor rentabilidad se obtuvo en el primer verano al igual que el grupo suplementado, aunque en éste fue en mayor proporción.

Figura 47.- Cash Flow y Rentabilidad Totales de novillos Nelore Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo



El resto de indicadores económicos mantienen la misma tendencia, siendo más altos al final del primer verano, volviéndose negativos en el otoño e invierno de 1999 para nuevamente subir en las últimas dos estaciones, pero no logran alcanzar los niveles del primer verano.

Tabla 62.- Resultados del lote Nelore Sin Suplementación

ESTACION	INV-98	PRI-98	VER-99	OTO-99	INV-99	PRI-99	VER-00	TOTAL
PERIODO DE ENSAYO	28 días	84 días	98 días	84 días	98 días	84 días	42 días	518
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	162,2	175,5	214,9	273,7	299,5	314,5	372,5	162,2
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,90	0,90	0,80	0,80	0,75	0,75	0,70	0,90
Peso Vivo Final (kg).	175,5	214,9	273,7	299,5	314,5	372,5	416,3	416,3
Precio Final (\$us/kg).	0,90	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70
Ingreso Bruto (\$us)	158,0	193,4	218,9	224,7	235,9	260,8	291,4	291,4
COSTOS VARIABLES (A)								
Precio Compra (\$us)	146,0	158,0	171,9	218,9	224,7	235,9	260,8	146,0
Insumos (\$us)	0,64	1,93	2,26	1,93	2,26	1,93	0,97	11,92
Combustible y Lubricante (\$us)	0,26	0,77	0,90	0,77	0,90	0,77	0,39	4,75
MARGEN BRUTO (\$us)	11,10	32,70	43,89	3,01	8,10	22,17	29,26	128,74
COSTOS FIJOS (B)								
Personal (\$us)	2,03	6,10	7,12	6,10	7,12	6,10	3,05	37,61
Mantenimiento (\$us)	0,70	2,09	2,44	2,09	2,44	2,09	1,04	12,88
Impuestos (\$us)	0,05	0,15	0,18	0,15	0,18	0,15	0,08	0,95
Capital Circulante=A+B (\$us)	147,8	163,5	178,3	224,5	231,1	241,4	263,5	180,0
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	8,32	24,36	34,16	-5,33	-1,63	13,83	25,09	77,31
AMORTIZACIONES								
Mejoras (\$us)	0,69	2,06	2,41	2,06	2,41	2,06	1,03	12,73
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,37	1,12	1,31	1,12	1,31	1,12	0,56	6,93
Total Costos (\$us)	150,7	172,2	188,5	233,2	241,3	250,1	267,9	233,7
BENEFICIO NETO (\$us)	7,26	21,17	30,44	-8,52	-5,35	10,64	23,50	57,64
Margen Bruto / Ventas (%)	7,03	16,91	20,05	1,34	3,43	8,50	10,04	44,18
Cash Flow / Ventas (%)	5,27	12,60	15,60	-2,37	-0,69	5,30	8,61	26,53
Beneficio Neto / Ventas (%)	4,59	10,95	13,90	-3,79	-2,27	4,08	8,06	19,78
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	5,63	14,90	19,15	-2,37	-0,71	5,73	9,52	42,94
Rent./ Total Invertido (%)	1,44	4,08	5,71	-1,47	-0,91	1,78	3,80	10,78
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	73,36	64,73	71,33	-10,31	-2,63	24,89	82,74	30,26
Rent. Anual / Total Invert. (%)	18,82	17,75	21,26	-6,39	-3,40	7,76	33,03	7,59

Figura 48.- Cash Flow y Rentabilidad Anuales de novillos Nelore Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo

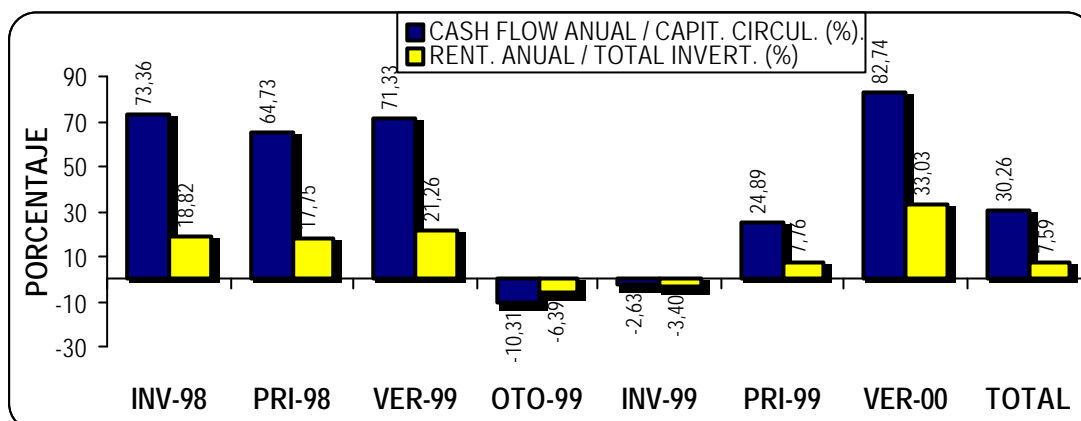
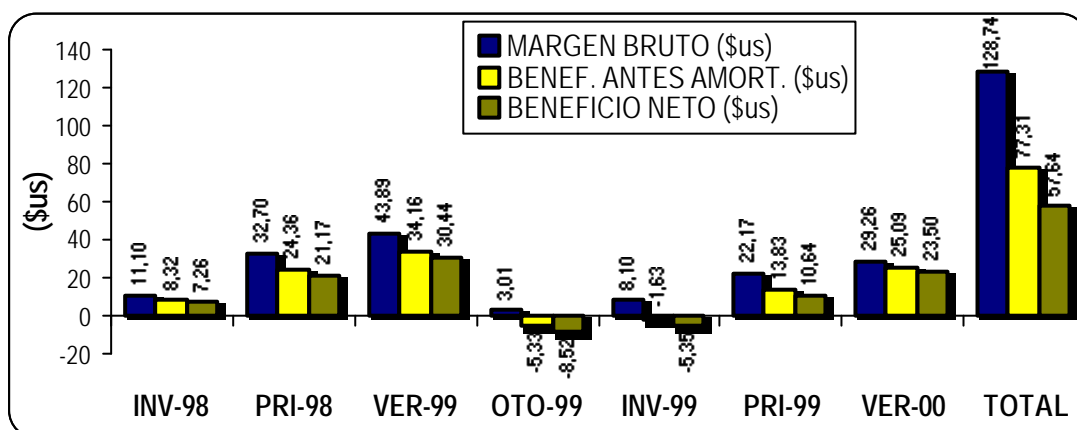


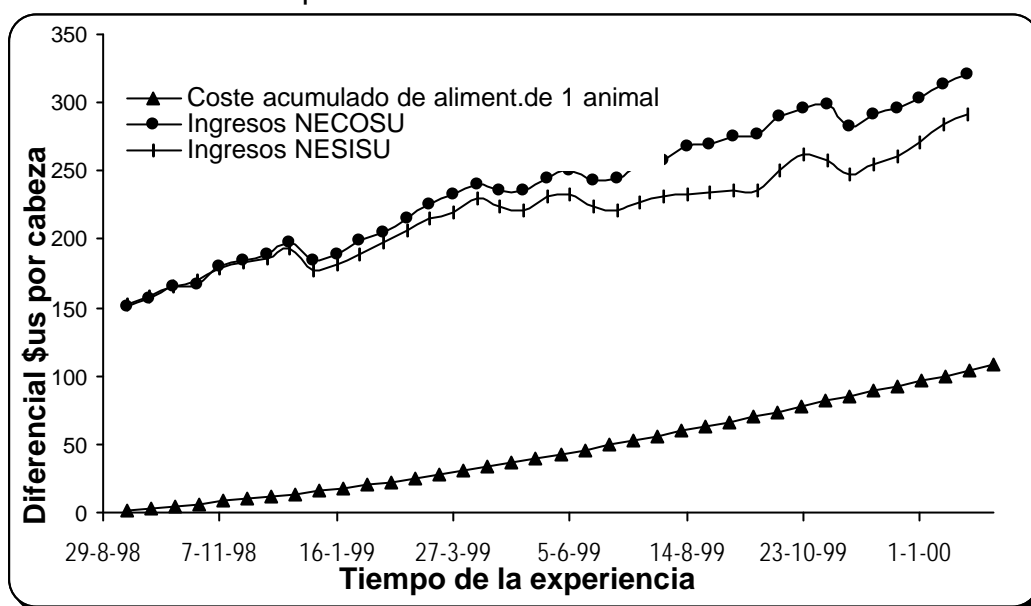
Figura 49.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de novillos Nelore Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo



5.10.3.- Comparación entre novillos de raza Nelore Con y Sin Suplementación

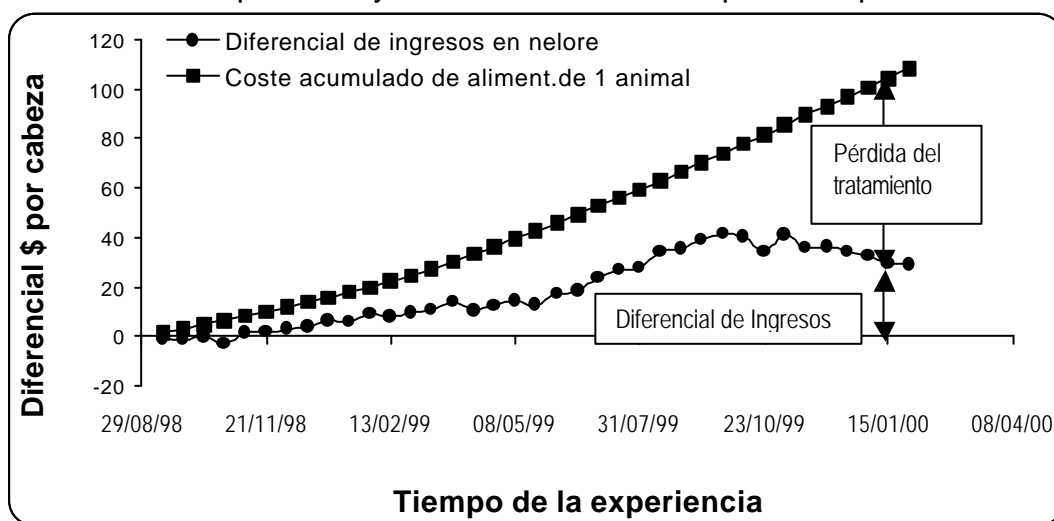
En la Figura 50 se observa claramente que la mayor diferencia en los ingresos, que se obtiene en el grupo con suplementación, es muy inferior al costo acumulado de este tratamiento por efecto de la suplementación ya que ambos tienen los mismos costos fijos, mostrando claramente la mayor rentabilidad del grupo sin suplemento.

Figura 50.- Ingresos en \$us por cabeza en ambos tratamientos y el costo acumulado por el consumo de concentrado



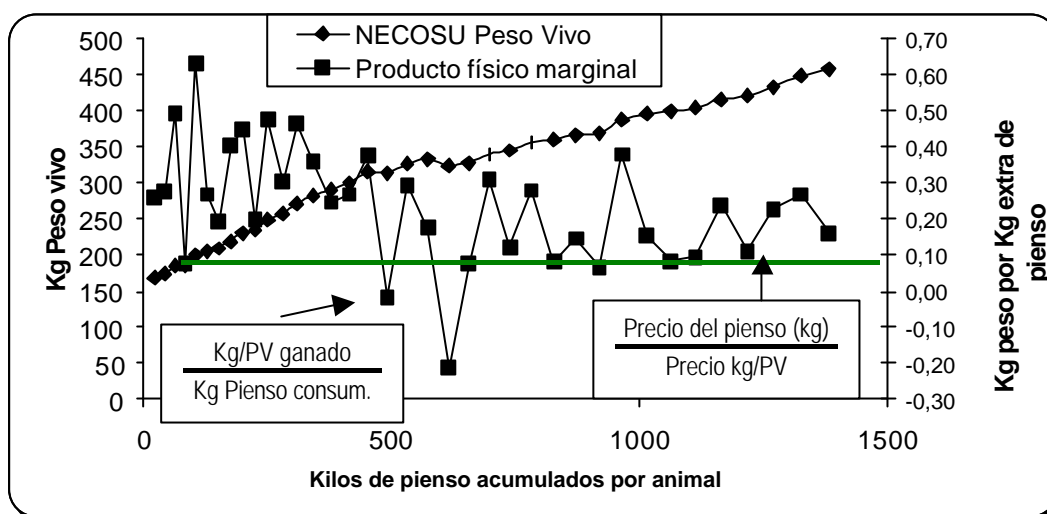
La Figura 51 es más ilustrativa sobre las diferencias entre ambos tratamientos. Muestra el diferencial de ingresos por animal, en el lote de los Nelore, entre los suplementados sobre los sin suplemento, que asciende a 29,10 \$us y el costo acumulado de la suplementación de un animal de 110,63 \$us, el cual al final del período es superior en una relación de 3,8:1 veces superior del diferencial de ingresos.

Figura 51.- Diferencial de ingresos acumulados entre animales Nelore Con y Sin suplemento y coste acumulado del suplemento por animal.



La Figura 52 presenta el producto físico marginal. Muestra valores negativos por debajo de la tasa marginal de sustitución en algunos períodos a medida que se incrementa la cantidad acumulada de concentrados consumidos, tomando como base solo el costo del concentrado, sin considerar los costos fijos.

Figura 52.- Producto Físico Marginal con el costo de suplementación de novillos Nelore



La línea horizontal de la Figura 52 es la relación de precio del kg de pienso consumido al precio de kilo de peso vivo. Cuando el animal repone 100 gramos por cada kilo de pienso consumido encuentra su umbral para no avanzar en la suplementación.

Figura 53.- Margen Bruto en \$us por animal en novillos Nelore

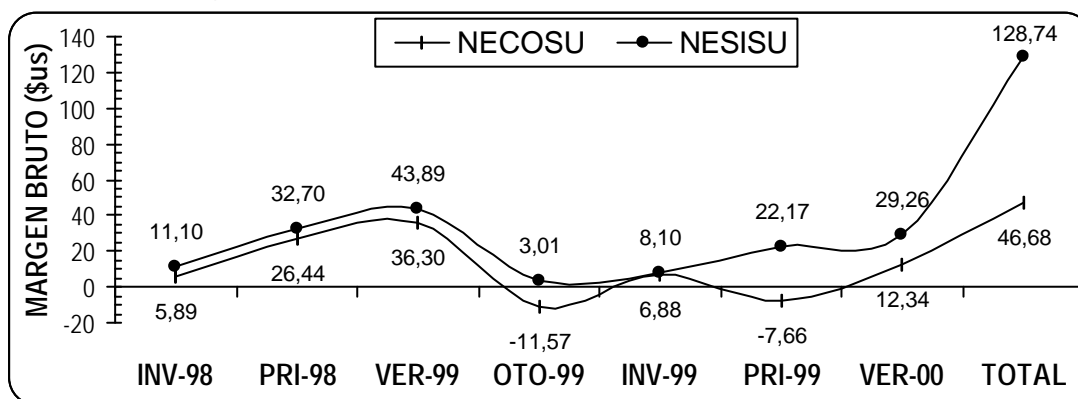


Figura 54.- Beneficio Antes de Amortización (Cash Flow) en \$us por animal en novillos Nelore

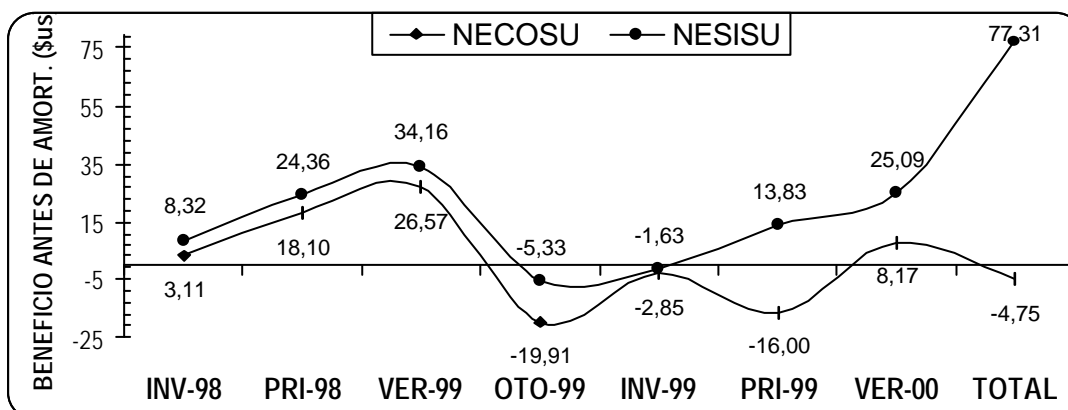
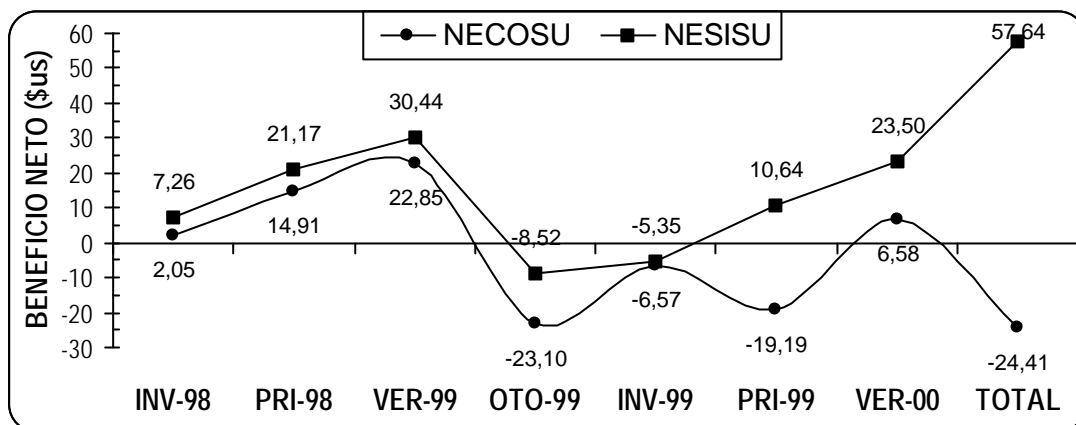


Figura 55.- Beneficio Neto en \$us por animal en novillos Nelore



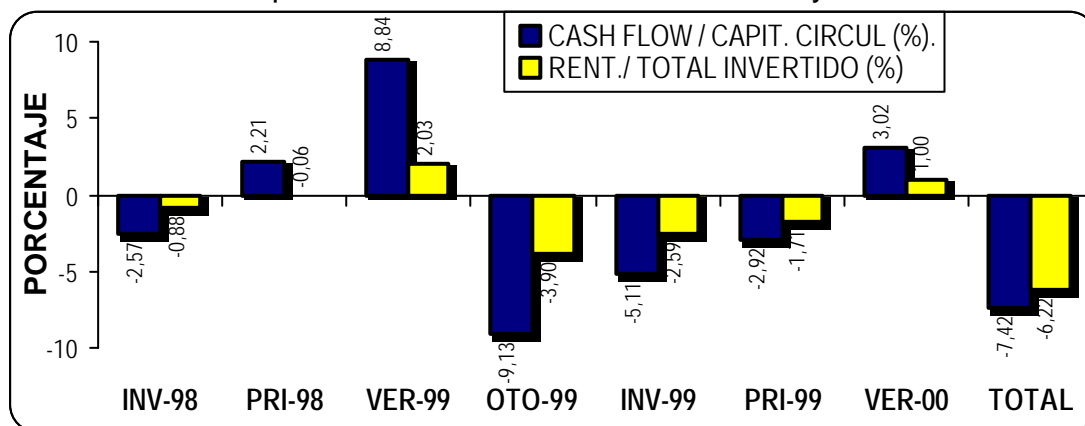
5.10.4.- Raza Criollo Chaqueño Con Suplementación

En la Tabla 63 se observa que el comportamiento de los novillos Criollo Chaqueño con suplementación, fue del mismo tipo que en su homólogo de Nelore, mostrando una rentabilidad negativa, en un nivel ligeramente más bajo que en los Nelore suplementados.

Durante casi todas las estaciones del año las rentabilidades sobre la inversión total fueron negativas, excepto el primer verano donde fue positiva, coincidiendo con todos los tratamientos que en este período obtuvieron sus tasas más altas.

En la Figura 56 se ilustra el comportamiento de los niveles de rentabilidad en cada una de las estaciones, observándose además la rentabilidad total del grupo a los 518 días del ensayo.

Figura 56.- Cash Flow y Rentabilidad Totales de novillos Criollo Chaqueño Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo



Moralejo (2000), en La Pampa Argentina con novillos Criollo Argentino, obtuvo una rentabilidad del 13,5% en los animales suplementados, muy superior a la registrada en nuestro trabajo.

Tabla 63.- Resultados del lote Criollo Chaqueño Con Suplementación

ESTACION	INV-98	PRI-98	VER-99	OTO-99	INV-99	PRI-99	VER-00	TOTAL
PERIODO DE ENSAYO	28 días	84 días	98 días	84 días	98 días	84 días	42 días	518
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	166,7	172,2	208,5	271,1	293,8	328,6	381,6	166,7
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,70	0,70	0,70	0,70	0,68	0,68	0,65	0,70
Peso Vivo Final (kg).	172,2	208,5	271,1	293,8	328,6	381,6	418,1	418,1
Precio Final (\$us/kg).	0,70	0,70	0,70	0,68	0,68	0,65	0,65	0,65
Consumo Concentrado (kg)	42,6	143,1	205,9	217,5	272,9	268,4	149,4	1299,9
\$us/kg Concentrado	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08
Ingreso Bruto (\$us)	120,5	146,0	189,7	199,8	223,4	248,0	271,7	271,7
COSTOS VARIABLES (A)								
Precio Compra (\$us)	116,7	120,5	146,0	189,7	199,8	223,4	248,0	116,7
Costo Concentrado (\$us)	3,24	11,48	16,68	17,62	21,87	20,54	10,46	101,89
Insumos (\$us)	0,64	1,93	2,26	1,93	2,26	1,93	0,97	11,92
Combustible y Lubricante (\$us)	0,26	0,77	0,90	0,77	0,90	0,77	0,39	4,75
MARGEN BRUTO (\$us)	-0,31	11,25	23,94	-10,28	-1,36	1,35	11,89	36,48
COSTOS FIJOS (B)								
Personal (\$us)	2,03	6,10	7,12	6,10	7,12	6,10	3,05	37,61
Mantenimiento (\$us)	0,70	2,09	2,44	2,09	2,44	2,09	1,04	12,88
Impuestos (\$us)	0,05	0,15	0,18	0,15	0,18	0,15	0,08	0,95
Capital Circulante=A+B (\$us)	120,2	131,8	160,8	204,1	217,2	239,2	256,0	201,7
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	-3,09	2,91	14,21	-18,62	-11,09	-6,99	7,72	-14,96
AMORTIZACIONES								
Mejoras (\$us)	0,69	2,06	2,41	2,06	2,41	2,06	1,03	12,73
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,37	1,12	1,31	1,12	1,31	1,12	0,56	6,93
Total Costos (\$us)	124,7	146,3	179,3	221,6	238,3	258,2	265,6	306,4
BENEFICIO NETO (\$us)	-4,16	-0,28	10,49	-21,81	-14,81	-10,18	6,13	-34,62
Margen Bruto / Ventas (%)	-0,26	7,71	12,62	-5,15	-0,61	0,54	4,38	13,42
Cash Flow / Ventas (%)	-2,57	1,99	7,49	-9,32	-4,96	-2,82	2,84	-5,50
Beneficio Neto / Ventas (%)	-3,45	-0,19	5,53	-10,92	-6,63	-4,10	2,26	-12,74
Cash Flow / Capit. Circ. (%)	-2,57	2,21	8,84	-9,13	-5,11	-2,92	3,02	-7,42
Rent./ Total Invertido (%)	-0,88	-0,06	2,03	-3,90	-2,59	-1,71	1,00	-6,22
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	-33,55	9,59	32,92	-39,65	-19,02	-12,70	26,22	-5,22
Rent. Anual / Total Invert. (%)	-11,41	-0,25	7,58	-16,96	-9,65	-7,45	8,72	-4,38

Figura 57.- Cash Flow y Rentabilidad Anuales de novillos Criollo Chaqueño Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo

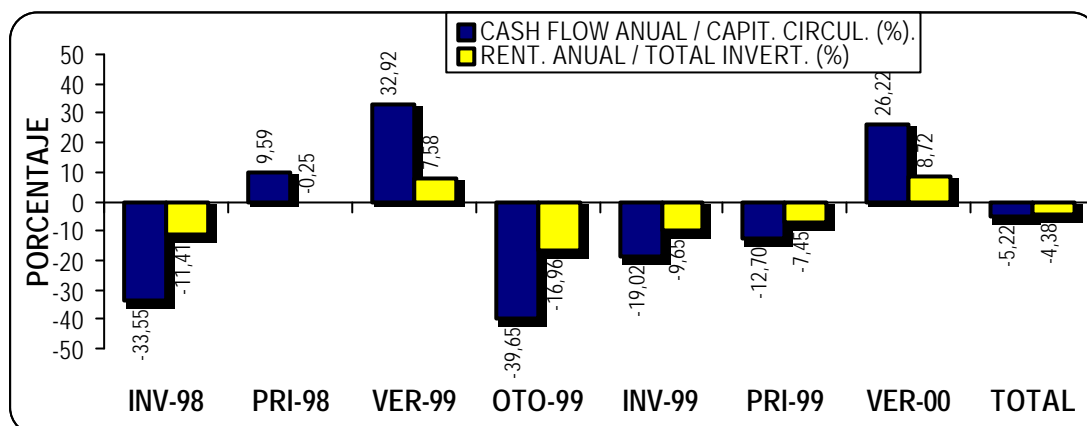
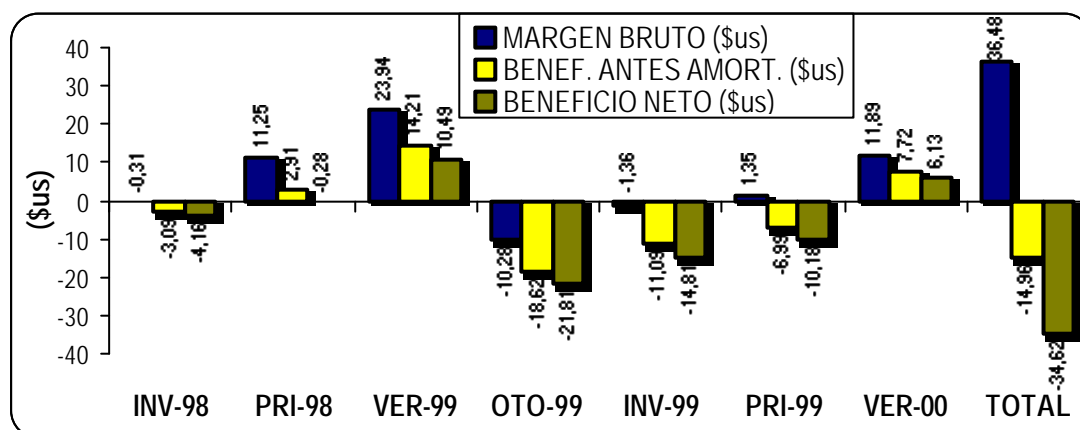


Figura 58.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de novillos Criollo Chaqueño Con Suplementación hasta el día 518 del ensayo



5.10.5.- Raza Criollo Chaqueño Sin Suplementación

En la Tabla 64 se aprecian los resultados del lote de novillos Criollo Chaqueño sin suplementación de concentrados.

Este lote presentó una buena rentabilidad al final del período, pese a haber tenido una menor ganancia diaria que su homólogo de raza suplementado con concentrado; lo cual se explica por el hecho de no haber tenido el coste de la suplementación. La rentabilidad alcanzada fue la segunda más alta de los cuatro tratamientos, pese a que este grupo fue significativamente inferior a los demás grupos con respecto a sus ganancias diarias de peso

Este hecho muestra que los novillos criollos del chaco pueden ser incorporados a los sistemas de cría y acabado del área integrada de Santa Cruz como una

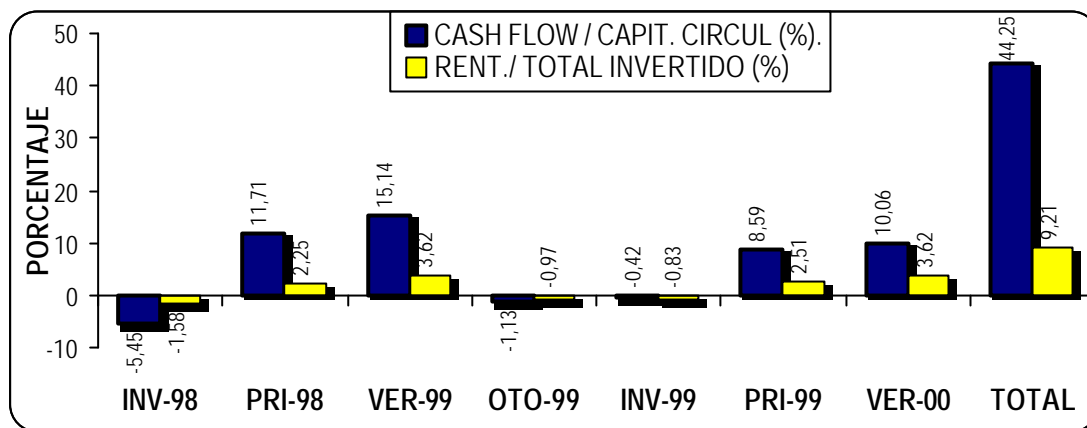
alternativa más, ya que actualmente existe mucha demanda de animales al destete de parte de los ganaderos dedicados a este rubro de la ganadería.

Tabla 64.- Resultados del lote Criollo Chaqueño Sin Suplementación

ESTACION	INV-98	PRI-98	VER-99	OTO-99	INV-99	PRI-99	VER-00	TOTAL
PERIODO DE ENSAYO	28 días	84 días	98 días	84 días	98 días	84 días	42 días	518
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	164,7	160,9	196,4	245,9	266,5	284,3	340,7	164,7
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,70	0,70	0,70	0,70	0,68	0,68	0,65	0,70
Peso Vivo Final (kg).	160,9	196,4	245,9	266,5	284,3	340,7	383,9	383,9
Precio Final (\$us/kg).	0,70	0,70	0,70	0,68	0,68	0,65	0,65	0,65
Ingreso Bruto (\$us)	112,6	137,5	172,2	181,2	193,3	221,4	249,5	249,5
COSTOS VARIABLES (A)								
Precio Compra (\$us)	115,3	112,6	137,5	172,2	181,2	193,3	221,4	115,3
Insumos (\$us)	0,64	1,93	2,26	1,93	2,26	1,93	0,97	11,92
Combustible y Lubricante (\$us)	0,26	0,77	0,90	0,77	0,90	0,77	0,39	4,75
MARGEN BRUTO (\$us)	-3,61	22,17	31,52	6,34	8,95	25,43	26,73	117,53
COSTOS FIJOS (B)								
Personal (\$us)	2,03	6,10	7,12	6,10	7,12	6,10	3,05	37,61
Mantenimiento (\$us)	0,70	2,09	2,44	2,09	2,44	2,09	1,04	12,88
Impuestos (\$us)	0,05	0,15	0,18	0,15	0,18	0,15	0,08	0,95
Capital Circulante=A+B (\$us)	117,2	118,1	143,9	177,7	187,6	198,8	224,2	149,4
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	-6,39	13,83	21,79	-2,00	-0,78	17,09	22,56	66,10
AMORTIZACIONES								
Mejoras (\$us)	0,69	2,06	2,41	2,06	2,41	2,06	1,03	12,73
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,37	1,12	1,31	1,12	1,31	1,12	0,56	6,93
Total Costos (\$us)	120,1	126,8	154,1	186,4	197,8	207,5	228,5	203,1
BENEFICIO NETO (\$us)	-7,45	10,64	18,07	-5,19	-4,50	13,90	20,96	46,44
Margen Bruto / Ventas (%)	-3,20	16,13	18,31	3,50	4,63	11,48	10,71	47,10
Cash Flow / Ventas (%)	-5,67	10,06	12,66	-1,10	-0,40	7,72	9,04	26,49
Beneficio Neto / Ventas (%)	-6,62	7,74	10,50	-2,86	-2,33	6,28	8,40	18,61
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	-5,45	11,71	15,14	-1,13	-0,42	8,59	10,06	44,25
Rent. / Total Invertido (%)	-1,58	2,25	3,62	-0,97	-0,83	2,51	3,62	9,21
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	-71,08	50,87	56,39	-4,89	-1,55	37,35	87,44	31,18
Rent. Annual / Total Invert. (%)	-20,58	9,78	13,50	-4,23	-3,09	10,91	31,47	6,49

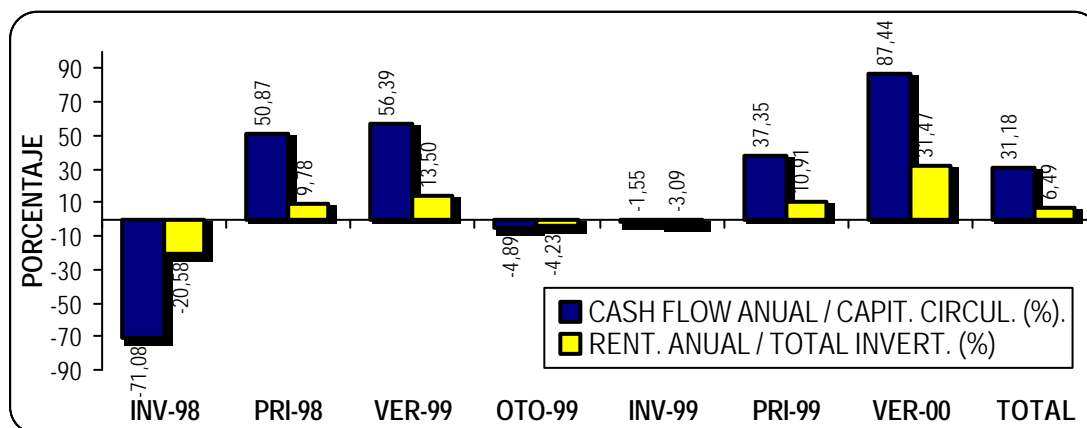
En las Figuras 59 y 60 se observa el comportamiento de la rentabilidad de los novillos Criollo Chaqueño sin suplementación.

Figura 59.- Cash Flow y Rentabilidad Totales de novillos Criollo Chaqueño Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo



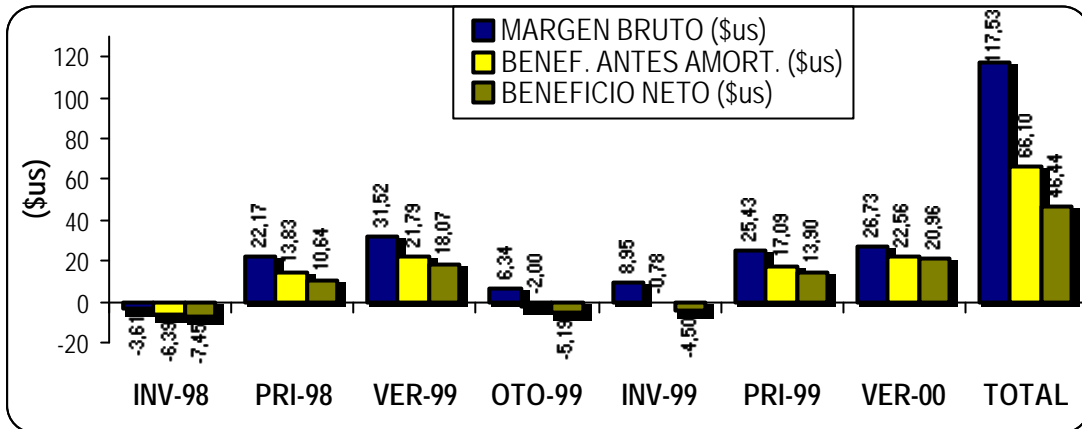
La rentabilidad total en las diferentes estaciones fue variable, siendo muy negativa en el primer invierno por los problemas sanitarios que sufrieron estos animales. Dicha variable comienza a recuperarse en la primavera siguiente y como el resto de grupos, obtiene su mejor nivel en el primer verano. También al igual que en los Nelore sin suplementación, fue levemente negativa en el segundo invierno y el otoño, correspondiendo a la época seca, pues estos grupos fueron los más castigados con las restricciones alimenticias por la bajada en la producción forrajera que se registró en las mencionadas estaciones.

Figura 60.- Cash Flow y Rentabilidad Anuales de novillos Criollo Chaqueño Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo



Finalmente en el siguiente período de lluvias, correspondiente a la siguiente primavera y verano, su rentabilidad se incrementa progresivamente hasta el final del ensayo.

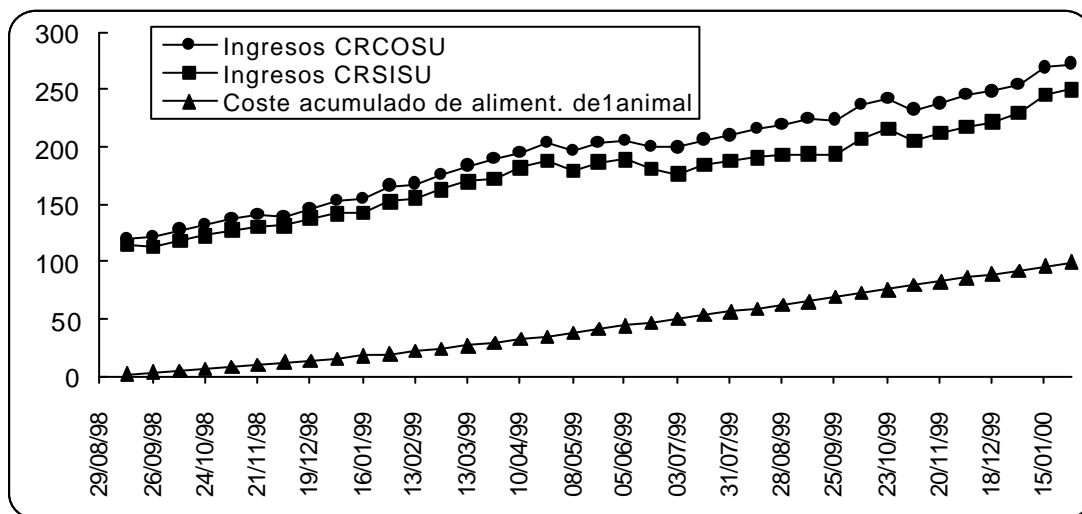
Figura 61.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de novillos Criollo Chaqueño Sin Suplementación hasta el día 518 del ensayo



5.10.6.- Comparación entre novillos de raza Criollo Chaqueño Con y Sin Suplementación

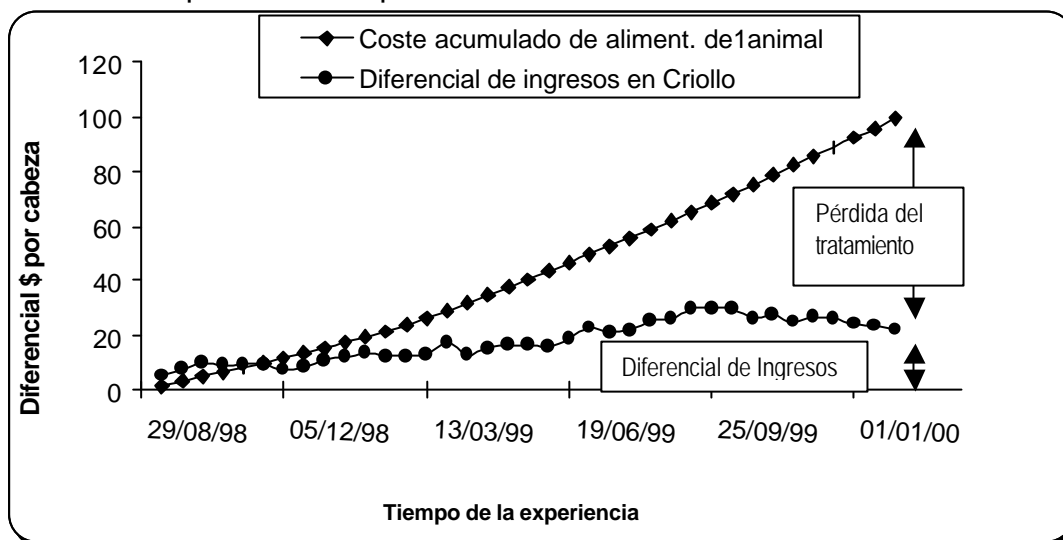
En la Figura 62 se observa claramente que la mayor diferencia en los ingresos que se obtiene a favor del grupo con suplementación es muy inferior al costo acumulado de este tratamiento por efecto de la suplementación de concentrado ya que ambos tienen los mismos costos fijos, mostrando claramente la mayor rentabilidad del grupo sin suplemento.

Figura 62.- Ingresos en \$us por cabeza en ambos tratamientos y el costo acumulado por el consumo de concentrado



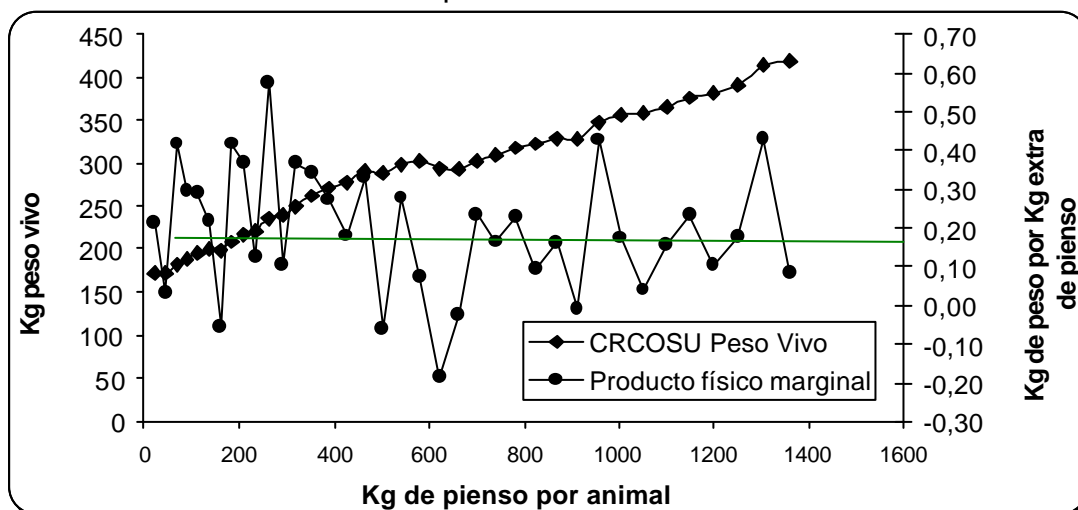
La Figura 63 aún es más ilustrativa sobre las diferencias mencionadas entre ambos tratamientos. El diferencial de ingresos por animal de los Criollo Chaqueño suplementados sobre los sin suplemento asciende a 22,2 \$us y el costo acumulado de la suplementación de un animal de 101,89 \$us; lo que hace que al final del período fuera superior en una relación de 4,6:1 veces superior al diferencial de ingresos.

Figura 63.- Diferencial de ingresos acumulados entre animales Criollo Chaqueño con y sin suplemento y coste acumulado de la suplementación por animal.



La Figura 64 muestra el producto físico marginal, y sus valores negativos por debajo de la tasa marginal de sustitución en algunos períodos a medida que se incrementa la cantidad acumulada de concentrados consumidos. Se observa un comportamiento similar a lo ocurrido con los Nelore con suplementación, tomando como base sólo el costo del concentrado, sin considerar los costos fijos.

Figura 64.- Producto Físico Marginal en el costo de suplementación de novillos Criollo Chaqueño



La línea horizontal de la Figura 64 es la relación de precio del kg de pienso consumido al precio de kilo de peso vivo, cuando el animal repone más de 100 gramos por cada kilo de pienso consumido encuentra su umbral para no avanzar en la suplementación.

Figura 65.- Margen Bruto en \$us por animal en novillos Criollo Chaqueño

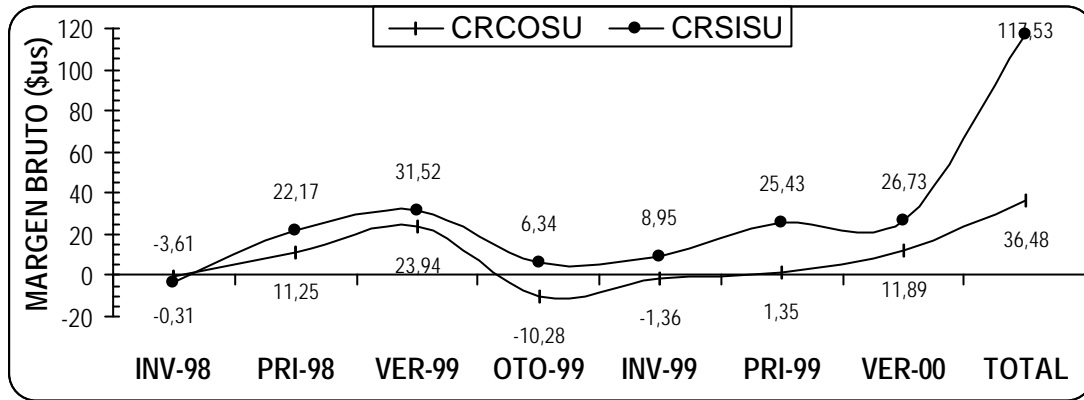


Figura 66.- Beneficio Antes de Amortización (Cash Flow) en \$us por animal en novillos Criollo Chaqueño

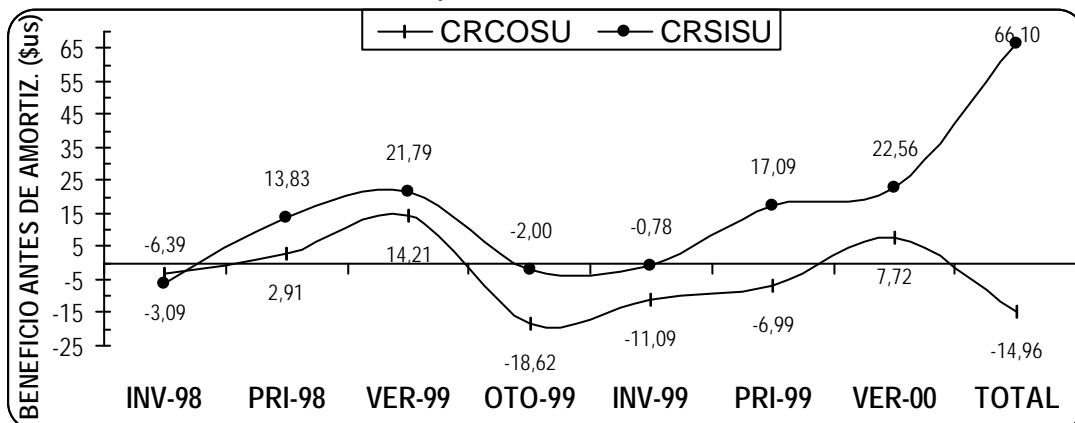


Figura 67.- Beneficio Neto en \$us por animal en novillos Criollo Chaqueño

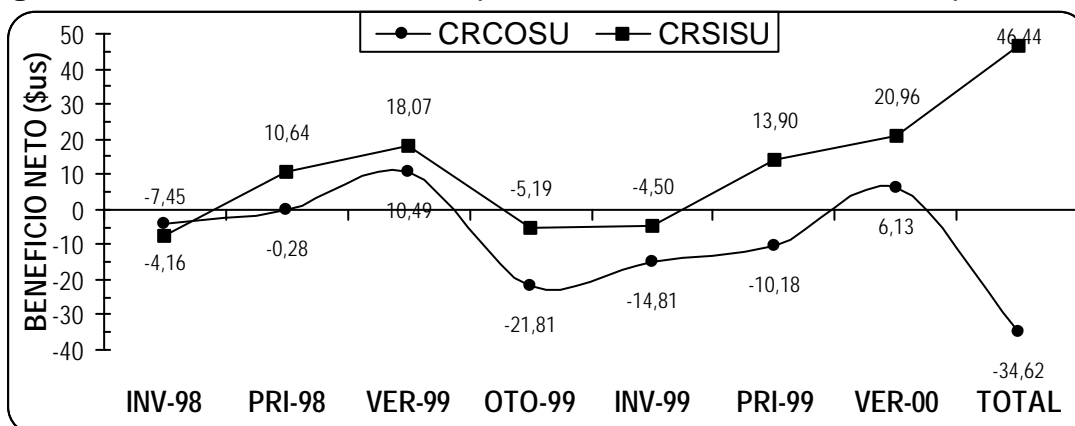


Tabla 65.- Resultados totales del análisis económico de los cuatro tratamientos de novillos Nelore y Criollo Chaqueño.

VARIABLES / TRATAMIENTOS	NECOSU	NESISU	CRCOSU	CRSISU
Cantidad Animales	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso (kg)	162,8	162,2	166,7	164,7
Precio Ingreso (\$us/kg)	0,90	0,90	0,70	0,70
Peso Vivo Final (kg)	457,9	416,3	418,1	383,9
Precio Final (\$us/kg)	0,70	0,70	0,65	0,65
Consumo Concentrado (kg)	1411,8		1299,9	
\$us/kg Concentrado	0,08		0,08	
INGRESO BRUTO (\$us)	320,5	291,4	271,7	249,5
COSTOS VARIABLES (A)				
Precio Compra (\$us)	146,5	146,0	116,7	115,3
Costo Concentrado (\$us)	110,6		101,9	
Insumos (\$us)	11,9	11,9	11,9	11,9
Combustibles y Lubricantes (\$us)	4,75	4,75	4,75	4,75
MARGEN BRUTO (\$us)	46,68	128,74	36,48	117,53
COSTOS FIJOS (B)				
Personal (\$us)	37,61	37,61	37,61	37,61
Mantenimiento (\$us)	12,88	12,88	12,88	12,88
Impuestos (\$us)	0,95	0,95	0,95	0,95
CAPITAL CIRCULANTE=A+B (\$us)	235,9	180,0	201,7	149,4
BENEFICIO ANTES AMORTIZACION (\$us)	-4,75	77,31	-14,96	66,10
AMORTIZACIONES				
Mejoras (\$us)	12,73	12,73	12,73	12,73
Maquinaria y Equipos (\$us)	6,93	6,93	6,93	6,93
TOTAL COSTOS (\$us)	344,9	233,7	306,4	203,1
BENEFICIO NETO (\$us)	-24,4	57,6	-34,6	46,4
MARGEN BRUTO / VENTAS (%)	14,57	44,18	13,42	47,10
CASH FLOW / VENTAS (%)	-1,48	26,53	-5,50	26,49
BENEFICIO NETO / VENTAS (%)	-7,62	19,78	-12,74	18,61
CASH FLOW / CAPIT. CIRCUL. (%)	-2,01	42,94	-7,42	44,25
RENT./ TOTAL INVERTIDO (%)	-4,13	10,78	-6,22	9,21
CASH FLOW ANUAL / CAPIT. CIRCUL. (%)	-1,42	30,26	-5,22	31,18
RENT. ANUAL / TOTAL INVERTIDO. (%)	-2,91	7,59	-4,38	6,49

Al observar la Tabla 65 y las Figuras 58 a 70, donde se resume el análisis económico de los cuatro tratamientos, se observa que los animales con mejores indicadores económicos corresponden a los manejados solo a pastoreo, mientras que los suplementados arrojan pérdidas, las cuales atribuimos al costo acumulado de concentrado consumido por éstos, el cual no fue cubierto satisfactoriamente por las ganancias diarias de los animales de estos tratamientos.

Figura 68.- Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto en \$us de novillos Nelore y Criollo Chaqueño hasta el día 518 del ensayo

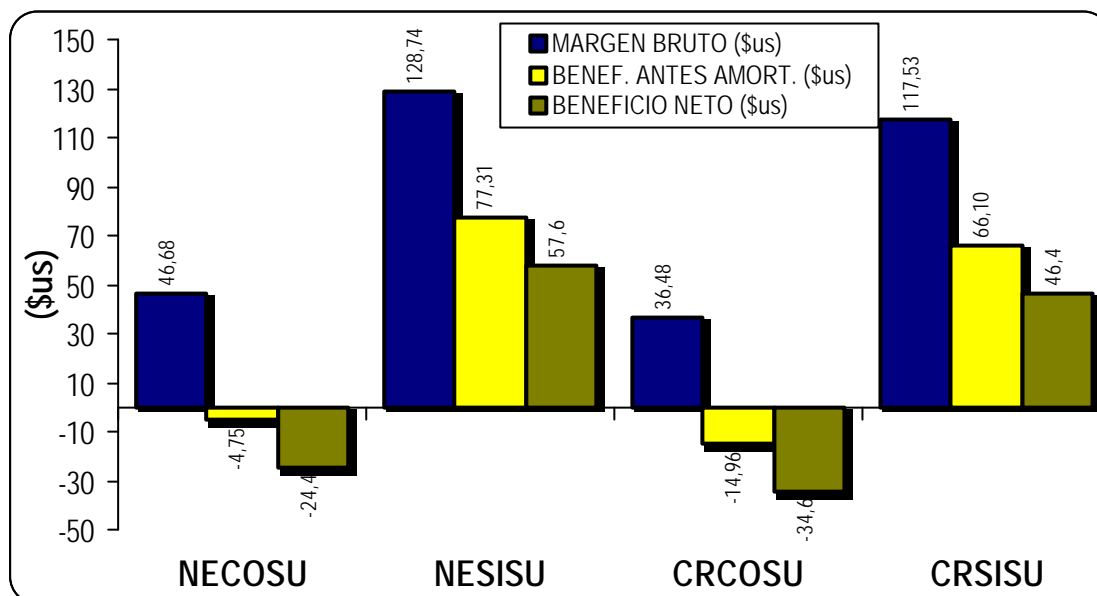


Figura 69.- Porcentajes de Margen Bruto, Cash Flow y Beneficio Neto sobre Ventas de novillos Nelore y Criollo Chaqueño

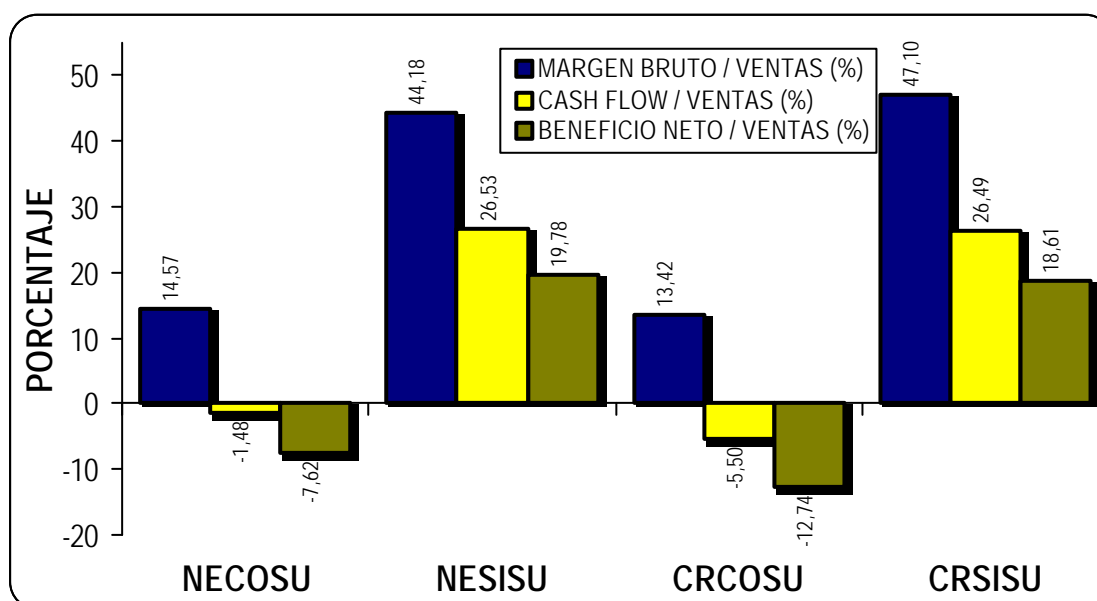


Figura 70.- Cash Flow y Rentabilidad Total de novillos Nelore y Criollo Chaqueño hasta el día 518 del ensayo

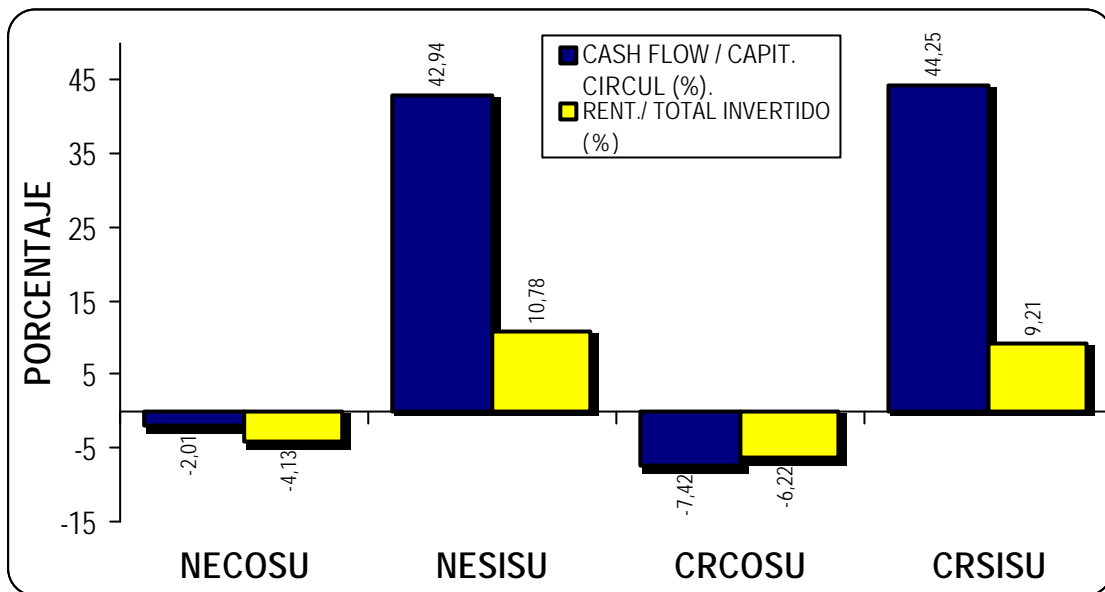
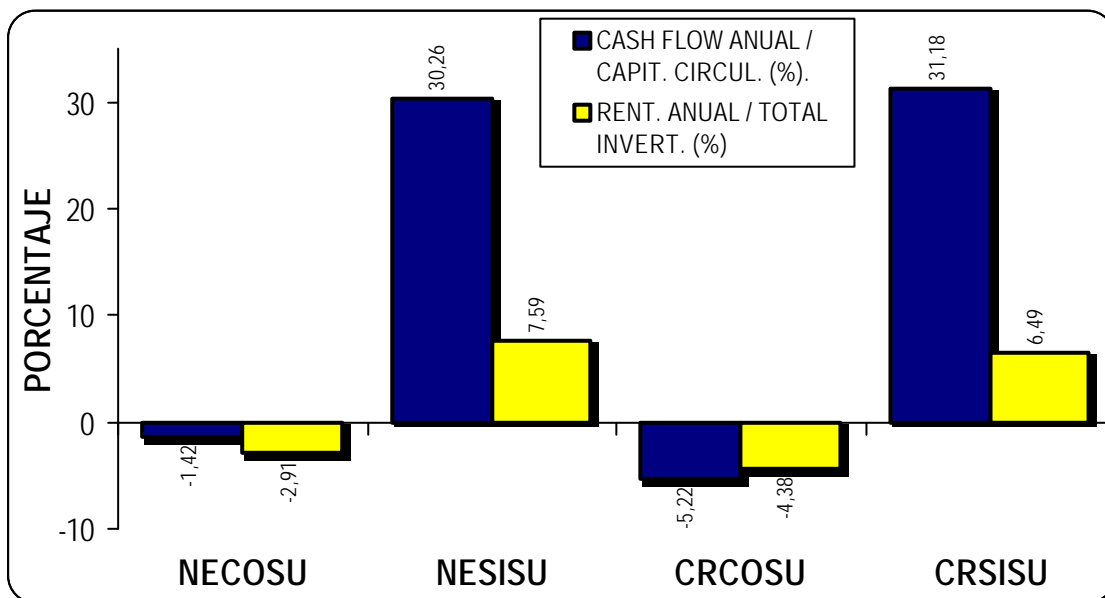


Figura 71.- Cash Flow y Rentabilidad Anual de novillos Nelore y Criollo Chaqueño hasta el día 518 del ensayo



VI. CONCLUSIONES

VI.- CONCLUSIONES

La raza Nelore presenta tasas superiores de crecimiento que la raza Criollo Chaqueño.

La suplementación de concentrados en novillos bajo pastoreo tiene un efecto positivo sobre la evolución del peso vivo tanto en la raza Nelore como en Criollo Chaqueño, sobre los no suplementados con concentrados.

El sistema de producción "solo a pastoreo" fue económicamente más rentable, tanto en Nelore como Criollo Chaqueño, que el sistema "pastoreo más suplementación".

Es factible, desde el punto de vista económico, la incorporación del Criollo Chaqueño a los sistemas de cría y acabado bajo pasturas del área integrada de Santa Cruz.

VII. RESUMEN

VII.- RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la factibilidad técnica y económica de la recría y acabado de novillos Nelore y Criollo Chaqueño bajo dos sistemas de producción ecológica, en el área integrada de Santa Cruz, se realizó este estudio en el Centro Pecuario "El Remanso", de la F.M.V.Z. (U.A.G.R.M.), determinando las variables: ganancia de peso, consumo de concentrado, producción de carne por hectárea, peso a la canal, rendimiento a la canal y la rentabilidad.

La experiencia fue del 29 de agosto de 1998 al 5 de mayo del 2000. Se inicia con 30 terneros machos de la raza Nelore de 8 a 9 meses de edad con un peso medio de $162,50 \pm 1,89$ kilos y 30 terneros machos de la raza Criollo Chaqueño de 9 a 10 meses de $165,73 \pm 2,07$ kilos ($P > 0,05$), distribuidos cada grupo racial en 2 tratamientos de 15 animales. NECOSU (Nelore con suplementación de concentrado mas pastoreo); NESISU (Nelore solo a pastoreo); CRCOSU (Criollo Chaqueño con suplementación de concentrado mas pastoreo); y CRSISU (Criollo Chaqueño solo a pastoreo).

Se utilizó una pradera de 18,3 ha de la gramínea *Panicum maximun cv Tanzania* dividida en 7 potreros bajo un pastoreo rotacional 7 X 42 donde pastorearon juntos los cuatro tratamientos, recibiendo todos el mismo manejo sanitario y suplemento de sal mineral a voluntad y pesados cada 14 días con 12 horas de ayuno.

El peso vivo final en kg de NECOSU fue de $457,9 \pm 9,05$, en NESISU $436,4 \pm 3,83$, CRCOSU $430,0 \pm 8,80$ y en CRSISU $413,1 \pm 6,64$ ($P < 0,05$), en el mismo orden las ganancias diarias en kg/día fueron de $0,570 \pm 0,018$; $0,489 \pm 0,011$; $0,472 \pm 0,020$ y $0,421 \pm 0,020$ kg/día ($P < 0,001$), obteniéndose una producción total durante el período de $295,1 \pm 9,07$; $274,2 \pm 4,49$; $263,3 \pm 7,30$; $248,4 \pm 7,77$ kg ($P < 0,001$) respectivamente en los cuatro tratamientos, donde en todas estas variables los NECOSU fueron superiores, seguidos de NESISU y CRICOSU que no difieren entre ellos y los menores fueron los CRSISU.

La duración del ensayo en días fue de 518 ± 0 en NECOSU, en NESISU $563,1 \pm 10,54$; CRICOSU $563,1 \pm 10,54$ y en CRSISU $596,8 \pm 9,14$ ($P < 0,001$), y una edad promedio en meses de 25,5; 27,0; 28,0 y 29,1, respectivamente

Los pesos de canales calientes fueron de 247,6 kg en NECOSU; 230,9 en NESISU; 214,5 en CRICOSU y 205 en CRSISU ($P < 0,001$), y sus rendimientos sobre Peso Vivo de Faena fueron de 56,4%; 54,6%; 52,7%; 51,5% respectivamente ($P < 0,001$), mientras que, siguiendo el mismo orden los rendimientos de canales sobre el Peso Vivo Vacío fueron de 64,1%; 62,1%; 60,8% y 60,3% respectivamente ($P < 0,001$)

La producción total de carne por hectárea fue de 973,4 kg y la producción de kg/ha/año de 634,3 kg, con una carga animal promedio de 931,5 kg/PV/ha, y expresada en U.A./ha fue de 2,3 de promedio durante todo el ensayo.

Por los resultados obtenidos concluimos que técnicamente la suplementación de concentrados tuvo influencia en la ganancia de peso al observarse diferencias entre razas y entre dietas, pero sin interacción de ambas variables. Económicamente los animales suplementados de ambas razas tuvieron un beneficio neto y rentabilidad negativos, mientras que en los manejados solo a pastoreo fueron positivos, con un beneficio neto de 57,6 \$us y 46,4\$us y una rentabilidad total del 10,78% y 9,21% en NESISU y CRSISU, respectivamente, durante todo el ensayo, demostrándose también que los animales Criollo Chaqueño pueden integrarse a los sistemas de recría y acabado del área integrada de Santa Cruz bajo sistemas de manejo a pastoreo.

VIII. SUMMARY

VIII.- SUMMARY

With the objective of evaluating the technical and economic feasibility of the breeding and finish of young bulls of the Nelore and Criollo Chaqueño breeds under two systems of ecological production, in the integrated area of Santa Cruz, this study in the Cattle Center "The Eddy", of the F.M.V.Z. (U.A.G.R.M.), determining the variables: weight gain, consumption of concentrates, meat production per hectare, carcass weight, yield to the carcass and the profitability.

The experiment carried out from August 29 of 1998 until May 5 of 2000. It begins with 30 male calves of the Nelore breed from 8 to 9 months of age with an average weight of $162,50 \pm 1,89$ kg and 30 male calves of the Criollo Chaqueño breed of 9 to 10 months of $165,73 \pm 2,07$ kg ($P > 0,05$), we distributed each racial group in 2 processing of 15 animals. NECOSU (Nelore with concentrated); NESISU (Nelore within concentrated); CRCOSU (Criollo Chaqueño with concentrated); and CRSISU (Criollo Chaqueño within supplementation).

A meadow of 18,3 H was used of the gramineous *Panicum maximum* cv Tanzania divided in 7 enclosures under a shepherding rotational 7 X 42 where they shepherded the four processing together, receiving all the same handling sanitarium and supplement of salt mineral at will and animals were weighed every 14 days with 12 hours of fast.

The final live weight in kg of NECOSU was $457,9 \pm 9,05$, in NESISU $436,4 \pm 3,83$, CRCOSU $430,0 \pm 8,80$ and in CRSISU $413,1 \pm 6,64$ ($P < 0,05$), in the same order the daily increase in kg/day were of $0,570 \pm 0,018$; $0,489 \pm 0,011$; $0,472 \pm 0,020$ and $0,421 \pm 0,020$ kg/day ($P < 0,001$), being obtained a total production during the period of $295,1 \pm 9,07$; $274,2 \pm 4,49$; $263,3 \pm 7,30$; $248,4 \pm 7,77$ kg ($P < 0,001$) respectively in the four processing, where in all these variables the NECOSU was superior, studied by NESISU and CRICOSU that don't differ between them and the minor they were the CRSISU.

The duration of the probe in days was of 518 ± 0 in NECOSU, in NESISU $563,1 \pm 10,54$; CRICOSU $563,1 \pm 10,54$ and in CRSISU $596,8 \pm 9,14$ ($P < 0,001$), and an age average in months of 25,5; 27,0; 28,0 and 29,1, respectively

The weight of hot carcass was 247,6 kg in NECOSU; 230,9 in NESISU; 214,5 in CRICOSU and 205 in CRSISU ($P < 0,001$), and their yields on Weight Live off Task they were of 56,4%; 54,6%; 52,7%; 51,5% respectively ($P < 0,001$), while, following the same order the yields of carcass on the live weight was of 64,1%; 62,1%; 60,8% and 60,3% respectively ($P < 0,001$)

The total production of meat per hectare was 973,4 kg and the production of kg/ha/year was 634,3 kg, with a load animal average of 931,5 kg/PV/ha, and expressed in U.A. /ha was of 2,3 of average during the whole rehearsal.

From the results obtained we conclude that technically the supplementation of concentrates influenced in the gain of weight according with the differences

observed among breeds and among diets, but without interaction between both variables. Economically the animals supplemented of both breeds had a net profit and profit value negatives, while the animals handled with grazing only were positives, with net profit of 57,6 and 46,4 and a total profitability of 10,78% and 9,21% in NESUSI and CRSISU, respectively, during the processing, being shown also that the Criollo Chaqueño animals can be integrated in the breeding systems and finished of the integrated area of Santa Cruz under pastoral husbandry systems.

IX. BIBLIOGRAFIA

IX.- BIBLIOGRAFIA

AACREA (1988). Invernada. Cuaderno de actualización técnica N° 35. Págs. 14 – 16.

ABCZ 2000. Padrón Internacional de las Razas Cebuinas. Asociación Brasileira de Criadores de Zebú. Brasil.

ABELLA, P.J.C.; GOMES, A.; DIAS FEIJÓ, G.L.; NEIVO, K.A.; MARQUES DA SILVA, J.; CIOFFI, C., 2001. Desempenho e características de carcaça de bovinos f1 pardo suíço corte x nelore, inteiros ou castrados em diferentes idades. Cnpgc.embrapa.br/publicacoes/bp/bp12/ index.html, Campo Grande - MS, maio de 2001, revisada el 14 abril, 2003.

ABZC, 2000. Patrón internacional de las razas cebuinas. Asociación Brasileira de Criadore de Zebu. Brasil.

ACERO DE LA CRUZ, R. 2000. Contabilidad ganadera: teoría y prácticas. Servicio Publicaciones Universidad de Córdoba.

ACERO DE LA CRUZ, R., GARCÍA MARTÍNEZ, A., RODRÍGUEZ ALCAIDE J. 1996. Introducción a la contabilidad de explotaciones ganaderas. Ed. Universidad de Córdoba. Córdoba. España.

ADJEI, M.B.; MISLEVY, P.; WARD, C.Y. 1980. Response of tropical grasses to stocking rate. Agron. J. 72: 863-868.

ALBERTI, P. LAHOZ, F. TENA R., JAIME, S. (2.001): Producción y rendimiento carnicero de siete razas bovinas españolas faenadas a distinto peso. Informaciones Técnicas. Direccion Gral. de Tecnología Agraria n° 101. Unidad de Tecnología en Producción Animal. Servicio de Investigación Agroalimentaria.

ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN. G.E.; HARTHMANN, O.E.L.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. 1997.. Dinâmica da pastagem de capim elefante anão cv. Mott e sua relação com o rendimento animal. . In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: SBZ. p.271-273.

ALVES, J.B.; CARVALHO, S.F.; SENO, M.C.Z.; ISEPON, O.J.; BERGAMASCHINE, A.F., 1.999. Suplementação de bezerros durante a estação de seca, pós desmame. In: XXXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 26- 29 Julho/1999 Artículo NUR-029, Porto Alegre – RS, Brasil. Anais.

ALVES, S.A., 1973. El Cebú. Ganado Bovino para los Países Tropicales. Traducido por Cowtin, S.A. Primera edición. Editorial hispano americana. México D.F. Pp.34-38.

- ALZERRECA A.O.H., 1985. Campos Naturales de Pastoreo de Bolivia. Mesa Redonda. Santiago – Chile.
- ANDRADE, P., ALCALDE, C.R., 1.995. Nutrição e Alimentação de novilho precoce. In: Encontro nacional sobre novilho precoce, 1995, Campinas. Programa e Palestras. Campinas: CATI,. p.93-109.
- AROSTEGUY, J. 1984. Invernada en la Pampa Deprimida de la provincia de Buenos Aires. Revista Argentina de Producción Animal, 4 (8): Págs. 843 – 853.
- ARRUDA, Z.F.,FIGUEIREDO, R.F., 1.998. Desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. Rev. Bras. Zootecnia, v.27, n.2, p.246-254.
- ASOCIACION ARGENTINA DE CRIADORES DE GANADO BOVINO CRIOLLO., 1986, Ganado Bovino Criollo. Editorial Ama Wald.S.A. Buenos Aires –Argentina. 220 p.
- AVILA, F., 1975. Don Luis Fuentes y Vargas y la Fundacion de Tarija. Ed. Universitaria de la Univ. Tomás Frias. Potosi.
- BALCH, H. K., CAMPLING, R.C. 1962. Regulation of voluntary feed intake in ruminants.Nutr.Abstr. Rev. 32. Págs. 669 – 686.
- BARBOSA, F. A, VILELA,H. TAVARES, P.F., 1.998. Efeito de diferentes misturas múltiplas no desempenho deanimais nelore na época da seca. 1º Congr. Nordeste de Produção Animal, Fortaleza.
- BARJA, J., 1995. Producción de Forrajimasa Periodo de Lluvia 1994/95 en dos Sistemas de Pastoreo y una Clausura" E Salvador - CIMBOC. Chuquisaca.
- BASS, J.; COLOMER-ROCHER, F.; JOHNSON, D.L. (1.981): Relationship between New Zealand beef conformation classes, carcass composition, and muscle dimensions. N. Z. J. Agric. Res. 24, 281-284.
- BATEMAN, J. V., 1985. Manual de Métodos Analíticos, Agencia para el desarrollo internacional (ALD), México/Buenos Aires, pp. 404-430.
- BAUER, K.B. 1998 Conferencia presentada en el XVI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. 9 -13 de Noviembre 1998. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- BAUMAGARDT, B. R. 1970. Control of feed intake in the regulation energy balance. En A. T. Philipson (ed). Physiology of Digestion and Metabolism in the ruminant. Procceding of the 3rd International symposium. Pags. 235 – 253.
- BECK, S.G.; KILLEE, T.J. Y GARCIA, E. 1993. Vegetacion de Bolivia. In Killeen, j.j., S.C. Bechk y E García: Guia de árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia y Missouri Botanical Garden.

BENINTENDI, R.P., ANDRADE, P., 1.982. Suplementação com alimentos volumosos e concentrados, durante a seca, a novilhas Zebus mantidas no pasto. *B. Industr. Anim.*, v.39, p.11-28.

BERG, R.; BUTTERFIELD, R.M.; 1976. New concepts of cattle growth – Sydney University Press.

BERGAMASCHINE, A. F., ALVES, J. B., ANDRADE, P., ISEPON, O. J., 1.998. Efeito da lotação sobre o desenvolvimento de novilhos Guzará recebendo suplemento múltiplo, durante a época da seca. In. XXXV Reunião Anual da Soc. Bras. Zootecnia, v.1, p.230. Anais, Botucatu.

BERGE, P., 1991 Long-term effects of feeding during calthood on subsequent performance in beef cattle (a review). In RAPOSO, D.M.S.; PAZZANESE, L.DD., 2002. Crescimento compensatório em bovinos. www.cnpqc.embrapa.br

BERNAL, J.E. 1.986. Manual Pastos y Forrajes. Junta del acuerdo de Cartagena. Pp. 166-167.

BETETA, O.M., 2001. Llegada del ganado vacuno español a suramérica. www.ourworld.comuserve.com/homepage/Academia_Veterinaria/news37.htm. Página revisada 15 de octubre del 2001.

BIRCHAM, J. S., HODGSON, J. 1983. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed sward under continuous stocking management. *Grass and Forage Science*, 38: Pags. 323 – 331.

BISHOP, C.E., TOUSSAINT, W.D. 1979. Introducción al Análisis de Economía Agrícola. Ed. Limusa. Págs. 67 – 85.

BISSCHOFF, W.V.A., QUINN, L.R., MOTT, G.O., ROCHA, G.L., 1967. Suplementações alimentares protéico-energéticas de novilhos em pastejo. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.2, p.421-436.

BLASTER, K.L., WILSON, R. F. 1962. The voluntary intake of roughages by steers. *Animal Production* N°4. Pags. 351 – 358.

BOGGS, D.C., MERKEL, R.A., 1993. Live Animal Carcass Evaluation and Selection Manual. 4ta. Ed. Kendall Hunt Publishing Co. Dubuque Iowa – USA. Pp. 87-148.

BOIN, C.; TEDESCHI, L.O., 1997. Sistemas intensivos de produção de carne bovina: II. crecimiento e Acabamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., Piracicaba, 1996. Anais. Piracicaba: FEALQ, p.205-228.

BOWLES, O.G. 1.998. Primer simposio Latinoamericano de productividad ganadera de carne. Santa Cruz, Bolivia. P.12.

BOYLE, E., FOULON, M. 1986. Conferencia Panel de Extensión de La oferta de tecnología en ganadería y factores que condicionan su adopción. *Revista Argentina de Producción Animal*. N° 5. (Sup. 2). Pags. 35 – 44.

BRODY, 1945. Bioenergetics and growth. Reinhold Publishing Corporation. New York.

BROWN D.L.; TAYLOR, S.J., 1976. Deuterium oxide dilution kinetics to predict body condition in dairy goat. J. Dairy Sci. 69, 1151-1155.

CABRERO, M. 1991. Factores que definen las características cualitativas de la carne. Rev. Bovis-Madrid, N° 38 y 39: 9-26.

CAMPOS, W. 1986. Manejo de Praderas. Texto de estudio Facultad de Ciencias Agrícolas. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia. Pp.93.

CAO, 1997. Números de nuestra tierra. Publicación Anual de la Cámara Agropecuaria del Oriente. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

CAO, 1999. Números de nuestra tierra. Publicación Anual de la Cámara Agropecuaria del Oriente. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

CARDONA, C.C., 1994. Guía de Practica en Ganadería Bovina para el Gran Chaco. Banco Central de Bolivia . Regional Santa Cruz de la Sierra.

CARDOZO, G.A., 1993. Conservación y Mejoramiento del Ganado bovino Criollo. Editor Dr. Juan P. Puignau. Montevideo – Uruguay. Pp. 135–139.

CHURCH, D.C., POUND, W.G., 1977. Bases científicas para la nutrición y alimentación de los animales domésticos. Zaragoza. España, Acribia S.A. pp. 20-64.

CIAT, 1991. Estudios sobre las Situaciones Reales de la Mecanización Agrícola en el Dpto. de Santa Cruz (Colonia Okinawa). Pp. 79.

CORDECRUZ, 1980. El censo ganadero de santa cruz bolivia.

CORDECRUZ, 1982. Uso potencial de la tierra en el departamento de Santa Cruz, abril, Santa Cruz.

CORDECRUZ, 1984. Levantamiento integrado de los recursos naturales de las provincia Cordillera, sector occidental, estudio Agrostologico, Santa Cruz – Bolivia.

CORDECRUZ, FEGASACRUZ, U.A.G.R.M, M.ACA, 1983. Diagnóstico de la ganadería de carne Santa Cruz. Bolivia. pp. 282-301.

CORDECRUZ, UAGRM-CIAT IBTA. 1980 Levantamiento de pasturas nativas del Dpto. de Santa Cruz.

CORRADO, A.; COMAJUNCOSA, O.F.M. 1990. El colegio Franciscano de Tarija y sus Misiones. Ed. Offset Franciscana. Tarija.

CORRÊA, L de A. 2000. Pastejo rotacionado para produção de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: Temas em Evidência. 2000, Lavras. Anais. Lavras: UFLA, p.149-178.

COSGROVE, G. P. 1992. Estudio comparativo de los efectos del método de pastoreo sobre la producción animal y de las pasturas. 1^{er} Congreso Mundial sobre Producción, Utilización y Conservación de Forrajes empleados en la alimentación de ganadería vacuna. Forrajes, 92: Págs. 305 – 329. Buenos Aires. Argentina.

CROSS, H. R.; CROUSE, J. D.; MAC. NEIL, M.D.,1984. Influence of breed, sex age and alectrical stimulation on carcass and palatability traits of three bovine muscles. J. Anim. Sci. 58:1359-1365.

CROUSE, J., 1988. Impact of slaughtering and processing techniques on the improvement carcass and meat valorization. 30 congreso mundial de reproducción y mejoramiento de ovinos y bovinos de carne. Paris. 437- 457.

CUNHA, P.G.; TUNDISI, A.G.A.; FIGUEIREDO, L.A., 1984. Manejo do Canchim para rápida produção de carne. In: RAPOSO, D.M.S.; PAZZANESE, L.DD., 2002. Crescimento compensatório em bovinos. www.cnpqg.embrapa.br

DE CARVALHO, C.; CECATO, U.; WEBER DO CANTO, M.; PERISSATO CANO, C.N., 1999. Perdas de forragem em pastagem de capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq CV. Tanzania) manejada em diferentes alturas de pastagem.

DE OLIVEIRA, E.R., 1996. Desmama em Bovinos de Corte. EMBRAPA, CNPQ, ADT. Campo Grande M.S., Brasil. Pp.1-3.

DE QUEIROZ, M.; LOURENÇO, M.A.J.; LEME, P.R. 2000. Bovinos Nelore em pastos de *Brachiaria brizantha* com suplementação protéica ou com acesso a banco de proteína de *Leucaena leucocephala* - In: XXXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 24- 27 Julho/2000 Artículo FOR 2-005, Viçosa - Brasil. Anais.

DELMONDES, B.M.A.; PEREIRA DE REZENDE, C.A.L.; DE AGUIAR PAIVA, P.C.I.; DE ANDRADE, F.; MUNIZ, J.A.; PRAZERES, B.E.R.; CAVALCANTI, A.O. 2000. Efeito do nível de concentrado no tempo de pastejo de novilhos holandês x zebu suplementados a pasto na estação seca.In: XXXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 24- 27 Julho/2000 Artículo BIOC-023, Viçosa - Brasil

DETMANN, E.; FONSECA, P.M.; ZERVOUDAKIS, J.T.; DE CAMPOS, V.F.S.; TEIXEIRA G.S., 1.999. Suplementação de novilhos mestizos no período das águas: consumo e taxa de passagem. In: XXXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 26- 29 Julho/1999 Artículo NUR-014, Porto Alegre – RS, Brasil. Anais.

DI MARCO, O.N., 1998: Crecimiento de Vacunos para carne. INTA, Balcarce, Argentina, Páginas 1 – 16.

DICKERSON, G. E. 1.978: Animal size and efficiency: basic concepts. Anim. Prod. 27:367-379.

- DIKEMAN, M.E., 1991, Growth, carcass characteristics and meat quality. 37th International Congress of Meat Science and Technology. September, 1-6. Kulmbach, Germany. 1.1-15.
- DROUILLARD, J.S.; FERRELL, C.L.; KLOPFENSTEIN, T.J.; BRITTON, R.A., 1991. Compensatory growth following metabolizable protein or energy restrictions in beef steers. In: RAPOSO, D.M.S.; PAZZANESE, L.DD., 2002. Crescimento compensatório em bovinos. www.cnpqc.embrapa.br
- DUBLE, R.L.; LANCASTER, J.A.; HOLT, E.C., 1971. Forage characteristics limiting animal performance on warm-season perennial grasses. *Agron. J.* 63:795-798.
- DYER, A.I. y O'MARY, C.C. 1.975. Engorde a Corral. Primera Edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aire, Argentina. Pp.108-125.
- El PAIS, 2001. Reproducción de un artículo de The Economist, en El País. Montevideo-Uruguay, 16 diciembre 2001.
- EMBRAPA, 1999. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. (www.cnpqc.embrapa.br).
- ENSMINGER, M. E., 1975. Producción Bovina para Carne. Segunda Edición. Editorial "EL ATENEO. Buenos Aires – Argentina. Pp. 406-436.
- ESMINGER, M.E., 1975. Producción Bovina para Carne. Segunda edición. Editorial el Ateneo. Buenos Aires, Argentina. Pp. 1-3.
- EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, V.P.B., FIGUEIREDO, G.R., 1997. Efeito da suplementação com concentrado sobre a idade de abate e características de carcaça do animal Nelore. *Rev. Bras.Zootecnia*, v.26, n.6, p.1096-1102.
- EUCLIDES, F.K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R.; OLIVEIRA, M.P. 1997b. Efeito da suplementação sobre características de carcaça de bovinos Nelore. In: REUNIÃO DA SBZ. Juiz de Fora, 1997. Anais. Juiz de Fora, SBZ, p.22-38.
- EUCLIDES, V.P.B., 2000. Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem. Campo Grande: Embrapa gado de corte, 65p.
- EUCLIDES, V.P.B., 2001. Produção animal em sistema intensivo combinado de pastagens Tanzânia e Braquiárias na região dos Cerrados. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC. 13p. (EMBRAPA. Programa Produção Animal. Subprojeto 06.0.99.188.01)
- EUCLIDES, V.P.B., EUCLIDES FILHO, K., ARRUDA, Z.J., FIGUEIREDO, G.R., 1998. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. *Revista Bras. Zootecnia*, v.27, n.2, p.246-254.

EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P., 1.998. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos cerrados. Revista Bras. Zootecnia, v.27, n.2, p.238-245.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. 1999. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre. Anais... São Paulo: SBZ/Videolar, CD-ROM. FOR-020.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P., 1997a. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: SBZ, v.2. p.201-203.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALÉRIO, J.R.; BONO, J.A.M., 2000. Cultivar Massai (*Panicum maximum*) uma nova opção forrageira: características de adaptação e produtividade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., Viçosa. Anais... Viçosa:SBZ/São

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M.P., 1993. Evaluation of *Panicum maximum* cultivars under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993a, Palmerston North. Proceedings... Palmerston North: New Zealand Grassland Association, p.1999-2000.

FEIJÓ, G.L.D.; THIAGO, L.R.S.L.; ARRUDA, E.F., 1996. Efeitos de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Características das carcaças de animais Nelore. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 33., 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza, SBZ, 1996 p.76-78.

FERREIRA, A.M., COLLINS, M., 1982. Forage evaluation. Laboratory Techniques. University of Wisconsin – Madison. Research Bulletin, R 3159. Pags. 17 – 19.

FINOT, E., 1987. Historia de la Conquista del Oriente Boliviano. Librería Ed. Juventud (2° edición). La Paz.

FORBES, T.J., RAVEN, H.M., ROBINSON, K.L., 1996. Observations on the graes grazeal by young cattle with orwithout barley supplementations. J. Beit. Grass. Soc. Oxford, v.21, n.2, p.167-173.

FOWLER, V.R., 1968. Body development of some problems of its evaluation. In: Growth and Development of Mammals, Butterworth, London.

FRAME, J., 1993. Herbage mass, En: A. Davies, R. D. Baker, A. A. Granty A. S. Laidlaw (eds.) Sward Measurement Handbook, 2nd Edition, British Grassland Society.

FRANCO, 1996. Características productivas, calidad de la canal y calidad instrumental de las carnes de siete razas bovinas españolas. Tesis.

- FREER, M., 1981. The control of food intake by grazing animals. In: F. H. W. Morley ed. *Grazing Animals*, World Animal Science, B 1, C.6. Pags. 105 – 106.
- GALLI, J. R., CANGIANO, C. A., DICHIO, L., 1996. Efecto del peso vivo y de la altura de la pastura sobre las dimensiones del bocado en bovinos en pastoreo. *Revista Argentina de Producción Animal*, 6 (Supl. 1). Pags. 213–214.
- GALLI, J.R., CANGIANO C., 1997. *Producción Animal en Pastoreo*. Capítulo 9: Planificación forrajera. Pags.130 – 131.
- GALLINGER, M. M, GARRIZ, C. A, Y MEZZADRA, C. A., 1992. Calidad de la carne de novillos Criollo Argentino, A, Angus y sus cruzas reciprocas. *Inst. Tec. Carnes CICV-INTA Castelar. EEA-INTA Balcarce Rev. Arg. Prod. Anim. Vol,12 sup. 1.*
- GALLINGER, M. M, GARRIZ, C. A, Y MEZZADRA, C. A., 1992. Novillos criollo Argentino x A. Angus en dialélico y calidad de res. *Inst. Tec. Carnes CICV-INTA Castelar. EEA-INTA Balcarce. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol,12 sup.1.*
- GARCIA, M.A., 2000. *Teoría económica de la producción ganadera*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. España
- GARCIA, M.A.; RODRIGUEZ A.J.J., 1997. *Economía y Gestión de la Empresa Ganadera*; Departamento de Producción Animal FAC. Veterinaria, UN. Córdoba España. Edita. Fac. Veterinaria “Don Folio”, Pp. 550.
- GARRIZ C., MEZZADRA, C., MIQUEL, M.; GALLINGUER, M., 1989. Rendimiento carnicero y evaluación de la calidad de canal en novillos de raza criolla Argentino y otros tipos de bovinos para carne. *Rev Arg. Prod. Animal. 9 (sup1) 112.*
- GARRIZ C.A., Y COL., 1991. *Rendimiento Carnicero en reses de novillos Criollos y cruzas Hereford Nelore: peso y composición de músculo, grasa y hueso en cortes minoristas*, Ganado Bovino Criollo, Tomo N° 2, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit.
- GÁRRIZ, C.; SUÁREZ, V., GÁLLINGER, M.; BUSETTI, M.; CARDUZA, F. Y RIVERA, M., 1998. *Peso de Faena y Composición Corporal en Novillos Puros y Cruzas Criollo Argentino*. *Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 18. Supl. 1 Pág. 261:262.*
- GEAY, Y; ROBELIN, J., 1979. Variation of meat production capacity in cattle due to genotype and level of feeding: genotype-nutrition interaction. *Livest. Prod. Sci. 6:263-276.*
- GIBB, M.J.; TREACHER, T.T., 1976. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. *J. Agric. Sci. Camb. 86:355-365.*
- GOMEZ, P. O., GARDNER, A., CAPPELLETTI, C. 1972. *Suplementación con grano en novillos en pastoreo*. *ALPA. Men. 7: Pags. 73 – 78.*

GUAMAN, S.J. 1980. Método de evaluación de la productividad de pastizales. Lima. Peru.

HAFLEY, J.L.; ANDERSEN, B.E.; KLOPPEFENSTEIN, T.J., 1993. Supplementation of growing cattle grazing warm-season grass with proteins of various ruminal degradabilities. J. Animal Science, v.71,n.2, p.522-529.

HANSET R., 1972. L'hypertrophie musculaire en Blanc Blue Belge. Bull. G.T.V., 5, 65-69

HELMAN, B. M., 1983. Ganadería tropical. 3ª ed. Buenos Aires. Argentina. El Ateneo, pp. 51-116.

HELMAN, M.B., 1986. Cebutecnia. Segunda edición. Buenos Aires, Argentina. Pp.72-98.

HENNESSY, D.W.; WILLIAMSON, P.I., 1990. Feed Intake and liveweight of cattle on subtropical native pasture hays. II. The effect of urea and maize. Flour or Protected-casein. Aust.J. Agric. Res. v.4, p.1179-85.

HODGSON, J., 1979. Nomenclature and definitions in grazing studies. Grass and Forage Science, 34: Pags. 11 – 18.

HODGSON, J., 1990. Grazing management. Science into practice. Longman Handbooks in Agriculture.

HODGSON, J., 1994. Manejos de Pastos. Teoría y Práctica. Ed Diana. Págs. 100 – 114.

HODGSON, J.; BIRCHAM, J.; GRANT, S.A.; KING, J., 1981. The influence of cutting and grazing management on herbage growth and utilization. Of: C. E. Wright (ed.) Plant Physiology and Herbage Production. P. 51 – 62. British Grassland Society. Occasional Symposium N°13.

HODGSON, J.; WADE, M.H., 1978. Grazing systems and herbage production. Of: Grazing, sward production and livestock output. British Grassland Society, Winter Meeting 1978.

HOGGS, B.W., 1991. Compensatory growth in ruminants. In: RAPOSO, D.M.S.; PAZZANESE, L.DD., 2002. Crecimiento compensatório em bovinos. www.cnpqg.embrapa.br

HOLGADO Y COL., 1996. Genética y mejoramiento animal, peso adulto y tasa de maduración en las razas Criollo, Nelore y Hereford. Rev. Arg. Prod. Animal. Vol 16. Supl. 1. pg.1.

INCHAUSTI, D.; TAGLE, E. C., 1980. Bovinotecnia. Sexta Edición. Editorial El Ateneo. Argentina. p. 800.

INFOAGRO, 2002. Unidad de desarrollo sostenible. Proyecto Infoagro-Bolivia (IICA-GTZ).(www.infoagro.gov.bo/bovinos). Página revisada 10 de octubre del 2002.

JENKIS Y COL., 1981. Characterisation of cattle of a five – breed diallel. IV Slaughter and carcass characters of serially slaughtered bulls. J. Anim. Sci. 53: 62-79

JENNINGS, T.G.; BERRY, B.W.; JOSEPH, A.L., 1978. Influence of fat thickness, marbling and length of aging on beef palatability and shelf life characteristics. J. Anim. Sci. 46:658.

JOHN, A., ULYATT, M.J. 1987. Importance of dry matter content to voluntary intake of fresh grass forage. Proceeding on the New Zealand Society of Animal production, 47. Pags.13 – 16.

JOHNSON, E. R., BUTTERFIELD, R. M., PRYOR, W. J., 1972. Studies of fat distribution in the bovine carcass - 1. The partition of fatty tissues between depots - J. Agr. Res. 23:281

JOSIFOVICH, CHA., 1995. Invernadas en el Norte de la Provincia de Buenos Aires. Ed. Hemisferio Sur.

JOSIFOVICH, J.A., ACTIS, J.J., 1990. Alternativas de producción de carne bovina en el Norte de la Provincia de Buenos Aires. Pergamino. Estación Experimental Agropecuaria. Boletín de Divulgación Técnica N°85.

JUERGENSON, ME., 1973. Métodos Apropriados. Explotación de Bovinos de Carne. Editorial trillas, S.A. México, D.F. P. 120.

KITROSER, C., 1995. Invernada en el Norte de la Provincia de Buenos Aires. Editorial Hemisferio Sur. C. 15. Pags. 221 – 223.

LACA, E.A., UNGAR, E.D., SELIGMAN, N.; DEMMENT, M.W., 1992. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. Grass and Forage Science, 47. Pags. 91 –102.

LACKI, P. Casilla 10095 Santiago Chile oficina regional de la FAO para América latina y el caribe Santiago, Chile.

LARA, R.; CALLE, E., 1980. Contribuciones al crecimiento de la vegetación de las Tierras Bajas de Bolivia. Forrajeras del Dpto. de Santa Cruz, Material colectado por CORDECRUZ y procesado en el Herbario Nacional.

LARA, R.R.; ALZERRECA, A.O.H., 1979. Estudio Preliminar y Caracterización de la Vegetación Forrajera de El Salvador (Luis Calvo - Chuquisaca). IBTA. La Paz.

LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R., 1997. Compensatory Growth. In: RAPOSO, D.M.S.; PAZZANESE, L.D.D., 2002. Crecimento compensatório em bovinos. www.cnpqg.embrapa.br

LEGEL, S., 1981. Tablas de los valores alimenticios de forrajes tropicales. Universidad de Leipzig, DDR; Universidad de Addis Ababa, Etiopia. p. 131 - 143.

LOPES S'THIAGO, L.R.; MARQUES DA SILVA, J., 2000. Suplementação de bovinos em pastejo. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 19p. (Circular Técnica: Embrapa Gado de Corte,27).

LOPES S'THIAGO, L.R.; MARQUES DA SILVA, J., 2002. Suplementação a pasto:uma estratégia necessária para a produção do novilho precoce. Texto apresentado durante o Dia de Campo sobre Pardo-Suiço Corte, Embrapa Gado de Corte, 20 de abril de 2002)

LOURENÇO, ADJ., RESENDE, F.D., CARRIEL, J.M., 1998. Desempenho de novilhos em pastagem de cultivares de Panicum com acesso a banco de proteína e feno em pé, nas secas. In. Anais da XXXV Reunião Anual da S.B.Z., v.2, p.284-286, Botucatu. Anais.

LUCAS, R.J., THOMPSON, K.F., 1990. Pasture assesment for livestock managers. En: R. H. M. Langer (ed). Pasture, their ecology and management. Auckland Oxford Univ. Press. Cap. 7 Pag.241 –262.

MARASCHIN, G.E., 1997. Produção de carne à pasto. In : Anais do 13º Simpósio sobre manejo de pastagem, p.243-274, Piracicaba. Anais.

MARASCHIN, G.E., 2000. Relembrando o passado, entendo o presente e planejando o futuro: Uma herança em forrageiras e um legado em pastagens. In: In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, 2000, Viçosa. Anais...Viçosa: SBZ. pp. 113-179.

MARTIN, T.G.; ALENDRA, R.; CABRERO, M., 1.993. Predicción de la composición de la canal en las razas de ganado vacuno Rubia Gallega y Asturiana por simples medidas de la canal. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. 8:1, 55-63.

MATA, M.C., 1995. Introducción a la ganadería ecológica. Universidad de Córdoba - Facultad de Veterinaria - España.

MAYNARD, A. L.; J. IUDOSLI; F. H. HINTZ, y G'. R. WARNER, 1989. Nutrición animal Traducción de la 7ª ed. Inglesa por Ortega Alfonso. ed. Mexico. McGraw-Hill pp 22-48.

MC COLLUM, M.F.T.; HORN, G.W., 1.992. Protein supplementation of grazing ruminants. J. Anim. Sci. v.70,p.1957-64.

MC DONALD, P.; R. A. EDWARDS; J. F. D. GREENRALG, 1986. Nutrición Animal Traducido del Ingles por: J.A. Guada y C. Castillo. 3 ed. Española. Zaragoza. España. Aedos S-A. pp. 1-81.

MC DOWELL, R.E., 1974. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Traducido por Ducar, M.P. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Pp.39 - 52.

MC ILROY, R.J., 1.987. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. Primera edición. Editorial Limusa. México D.F. Pp.79-85.

- MC MEEKAN, C. P., 1960. Grazing management. Proceedings of the 8th International Grassland Congress, Pags. 21 – 26. Reading. Inglaterra.
- MEZZADRA, C.A., 1995. Genética Zootécnica de Vacunos para Carne. Ed. H. Molinuevo. INTA. Balcarce. p. 169-192.
- MEZZADRA, C.A.; GALLINGER, M.; GARRIZ, C.A., 1992. Novillos criollo Argentino x A. Angus en dialeico y calidad de res. Inst. Tec. Carnes CICV-INTA Castelar. EEA-INTA Balcarce. Rev. Arg.Prod. Anim. Vol,12 sup.1.
- MICOL D., ROBELIN, J.; GEAY, Y., 1993. Composition corporelle et caractéristiques biologiques des muscles chez les bovins en croissance et à l'engrais. INRA Prod. Anim., 6,1, 61-69.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J., 1966. Intake o tropical pasture species. In: Congresso Internacional de Pastagens, 9, 1965, São Paulo. Anais... São Paulo: Departamento de Produção Animal v. 1, p. 815-822.
- MILLIGAN, K. E., BROOKES, I.M., THOMPSON K.F., 1987. Feed Planning on pasture. En: Livestock feeding on pasture. New Zealand society of Animal Production. Occasional Plublication. Nº 10. Cap.6 Pag. 75 – 88.
- MILNER, C.Y.; HUGHES, R., 1970. Methods for the Measurement of the Primary Production of Grassland, IBP Handbook Nº 6. Blackwell Scientific Publications, Oxford y Edimburgo, Pags.70.
- MIQUEL, M.C., 1977, Evaluación de crecimiento hasta el destete de cruzamientos de razas no tradicionales con vientres Aberdeen Angus. Rev. Prod. Anim. 5: 143. Argentina.
- MOLINUEVO, H.A., 1995. Genética Zootécnica de Bovinos para Carne. Capítulo Productividad e interacción – ambiental. Mezzadra, C.. Pag. 172 – 174. INTA. EEA. Balcarce.
- MONIN, G., 1988. Stress D'abattage et qualités. Rec. Méd. Vét., 164 (10) 835-842. Centre de Clermont – Theix – 63122 Ceyrat. INRA.
- MONIN, G.; VALIN, C., 1976. Influence des conditon d'abattage sur la qualite des viands de ruminants (particulierement de bovines). Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix – INRA, 26: 5-14.
- MONTGOMERY, T.; PEÑA W., 1991. Sistema Propuesto de Clasificación y Tipificación de Ganado de Carne Bovina para Los Ganaderos del departamento de Santa Cruz - Bolivia.
- MOORE, J., 1994. Forage quality index: development and aplication. In: G.C. Fahey (ed). Forage quality, evaluation and utilization. C.24. Pags. 967 – 968.
- MORALEJO, R.H. 2000. Evaluación productiva y Económica de dos Modelos de Producción de Carne Ecológica Utilizando la Raza Aberdeen Angus y Criollo Argentino en el Noreste de la Provincia de La Pampa. Argentina. Tesis Doctoral Universidad de Córdoba, España.

MORE O' FERRALL, G.; KEANE, M.G.A., 1990. A comparison for live weight and carcass production of Charolais, Hereford and Frisian steer progeny from Frisian cows finish on two energy levels and serially slaughtered. Anim. Prod. 50:19-28.

MORRISON, F.B., 1985. Alimento y alimentación del ganado. Fundamento de la nutrición animal, productos alimenticios. Tomo 1. Traducido al español por De la Loma, JUL. Editorial Hispano-Americana S.A. México, DF. Pp.135-137,201-212.

MOTT, G.O., 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: Internacional Grasslands Congress, 8th, Reading. Pags. 606 – 611.

NATIONAL RESEACH COUNCIL - NRC, 1987. Predicting Feed Intake of Food-Producing Animals Washington: National Academy Press.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, 1996. Nutrients requirements of beef cattle. 7. Ed. Washington, D.C. 242p.

NINO, B. de FR.:, 1912. Etnografía Chiriguana. Tipografía Comercial de Ismael Argote . La Paz.

NOBRE, P.R.C.; ROSA, A.N.; SILVA, L.O.C. DA; EVANGELISTA, S.R.M., 1987. Curvas de crecimiento de Nelore ajustadas para diferentes frecuencias de pesagens. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.22, n. 9/10, p.1027-1037.

ORDOÑEZ, C. R., 2001. Evaluación del Rendimiento de la Canal y Programa de Control de la Fiebre Aftosa en AGACAM – CAMIRI. Informe final de Trabajo Dirigido. U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz – Bolivia. 51 Pags.

ORTEGA, C.M., 1987. Factores que afectan la digestibilidad del alimento en rumiantes. Veterinaria México, UNAM. 18-1: pp. 55-59.

OSBOURN, D.F., 1980. The feeding value of grass products. En W. Holmes. (ed). Grass its production and utilization. Pub. Por Br. Grassld. Soc. y Blackwell Scientific. Osfird.

OSORO, K., 1993. Programa de Producción de Carne. Memoria, 1992. Instituto de experimentación y promoción agraria. Principado de Asturias, 31 pp.

OSORO, K.; CEBRIÁN, M., 1986. Predicción de la digestibilidad e ingestión de la materia seca de pasto. Parámetros bioquímicos. IN. Arg.: Prod. Said. Anim. 1. Págs. 187 – 199.

OWENS, F.N.; DUBESKY, J.; HANSON, F, 1995. Factors that alter the growth and development of ruminants. J. Anim. Sci. 71:3138-3150.

PACHECO B.E.V.; EUCLIDES, F.K.; JOÃO DE ARRUDA, Z.; RAMOS DE FIGUEIREDO, G. 1995. Suplementação a pasto: uma alternativa para a

produção de novilho precoce. CNPGC – EMBRAPA. Campo Grande, MS, Brasil. 14 fev. 1995 nº 01

PACHECO, B.E.V., 2000. Intensificação da produção de carne bovina em pastagem. Texto base distribuído durante o Curso Suplementação em Pasto e Confinamento de Bovinos, Campo Grande, MS, 28 e 29 de junho de 2000. www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/cursosuplementacao/manejo/index.html#1. Consultada 14 abril 2003.

PACHECO, B.E.V.; EUCLIDES, F.K., 1991. Produção de carne em pastagens Palestra apresentada no 18º Simpósio sobre Manejo da Pastagem Planejamento de Sistemas de Produção em Pastagens", Piracicaba, SP, 06 de setembro de 2001. www.cnpqc.embrapa.br/~val/piracicaba/texto/, revisada 16 abril 2003.

PACOLA, L.J.; NASCIMENTO, J.; MOREIRA, H.M., 1977. Alimentação suplementar de bezerros Zebu: influência sobre a idade dos machos ao abate e das fêmeas a primeira cobertura. In: RAPOSO, D.M.S.; PAZZANESE, L.DD., 2002. Crecimiento compensatório em bovinos. www.cnpqc.embrapa.br

PALADINES, O.; LASCANO, C.A. 1983. Recomendaciones para evaluar germoplasma bajo pastoreo en pequeños potreros. In: Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas. Cali: CIAT, p. 166-183.

PARRA, L. A.; WADA, D.; OTA, A.T.T. 1995. Evaluación técnico-económica de engorde intensivo a corral de dos grupos raciales de bovinos Nelore, Holando en el Noreste del Dpto. de Santa Cruz. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PARRA, L.A. y LÓPEZ, C.C., 1979. Uso de la caña de azúcar y de la gallinaza en la alimentación de novillos en la época seca. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PARRA, L.A. y LÓPEZ, G.S.J., 1980. Engorde intensivo de bovinos en el trópico con sub-productos agro industriales en la zona de santa cruz central. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PARRA, L.A.; CARDONA, C.C.; CADARIO, P.F., 1991. Ganancias de peso de toretes Nelore en estabulación permanente. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Tesis.

PARRA, L.A.; CARVALLO, M.C., 1978. Engorde intensivo de tres tipos raciales de bovinos con suproproductos agroindustriales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PARRA, L.A.; GÓMEZ, F.J., 1996. Evaluación económica de engorde intensivo a corral de cuatro grupos de novillos mestizos en el Dpto. de Santa Cruz. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PARRA, L.A.; PIERRONT, H.A.; ZAPATA, C.J., 1993. Engorde de novillos a pastoreo con dos promotores de crecimiento. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PARRA, L.A.; PILGER, W.Y., 1995. Clasificación, Tipificación, Rendimiento Porcentual de Canal, Carne Limpia Categoría: 1ra, 2da y 3ra de cuatro grupos mestizos de ganado bovino. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PARRA, L.A.; QUIROGA, C.J.L. 1980. Recría y engorde de novillos con tres grupos raciales en confinamiento. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Tesis.

PARRA, L.A.; ROJAS, T.P.; CARDONA, S.E., 1997. Evaluación técnico-económica del engorde de novillos mestizos a pastoreo Aberdeen Angus, Limousine, Nelore y Simmental en el Noreste del Dpto. de Santa Cruz. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Tesis.

PARRA, L.A.; ROJAS, T.P.; GONZÁLEZ, A.E., 1997. Evaluación técnico-económica de novillos mestizos acabados en confinamiento en la zona de santa cruz central. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PARRA, L.A.; ROJAS, T.P; PIMENTEL, M.S., 1998. Prueba comparativa de acabado de novillos mestizos en confinamiento y a pastoreo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PARSON, S.D., ALLISON,C.D., 1.991. Grazing management as et affects nutrition animal production and economicsof beef production. In: Vet. Clin. of Nth Am., Mass. J. (ed) W.B. S. Co.Philadelphia, p. 77-97.

PARSONS, A.J.; LEAF, E.L.; COLLET, B.; PENNING, P.D.; LEWIS, J., 1983. The physiology of grass production under grazing. II Photosynthesis, corpgrowth and animal intake of continuously grazed swards. Journal of Applied Ecology, 20, Pags.127 – 139.

PATERSON, J.A.; BELYEA,R.L., 1994. The impact of forage quality on suplementation regimen onruminant animal intake and performace. In: Forage, quality, evolution and utilization. Fahey, Jr., G.C. (ed), ASA, C. SSA, Madson, Wisconsin, p.59-114.

PATERSON, R.T., 1984. Investigación y Desarrollo de Pasturas Tropicales elaborado para CIAT - Misión Británica de Agricultura Tropical. Santa Cruz.

PAZIANI, S.F.;ANDRADE, P.; ALCADE, A.R.; 1998. Acabamento de bovinos em pastagens no período da secautilizando-se milho inteiro e soja integral, ou milho moído e farelo de soja. In: Anais da XXXV Reunião Anual da S.B.Z., v.1, p.500-502, Botucatu. Anais.

PEDUCASSÉ, C.A.; VALLEJOS, R.F.; POOL, P.J.G., 1994. Uso del lasalocid sódico y zeranol en engorde de novillos a pastoreo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

PEREIRA, J.M., 1992. Consumo e ganho em peso de bovinos em pastagens de capim *Bracharia humidicola* em monocultivo ou consorciada com leguminosas submetidos a diferentes taxas de lotação. Rev. Soc. Bras. Zootecnia, v. 21, n.1, p.118-131.

PEREIRA, M.M.; BIANCHINI, S.E.; PEREIRA, B.J.F.; DUTRA DE RESENDE, F.; BARROS DO AMARAL, J.; DE OLIVEIRA, J.V.; DE ANDRADE, F.L., 2001. Avaliação das características de carcaça da progênie de touros da raça nelore selecionados ou não para peso aos 378 dias terminados em diferentes sistemas In: XXXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Julho/2001 Artigo 6-0119, Piracicaba SP - Brasil. Anais.

PINZON, M. E., 1984, Historia de la Ganadería Bovina Colombiana. Volumen IV. Bogotá – Colombia. Pp. 29-65.

PLASSE, D., SALMON, R., 1985, Ganadería de Carne en Venezuela. Segunda edición. Librería Especializada. Caracas-Venezuela. Pp. 387-433.

PMGBC – UAGRM – JICA, 2001. Revista Producción de Carne, Nº 1. Año 1. Santa Cruz - Bolivia.

PONTES DE MELO, E.; FONSECA DE MACEDO, F.; NUNES M.E.; ZUNDT, M.; MARTIM, N.M.; YAMAMOTO, S.M.; MEXIA, A.A., 2000. Disponibilidade e composição química de forrageiras com diferentes hábitos de crescimento, pastejadas por ovinos Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.

POPPI, O.P.L.; HUGRES, P.J.; HUILLIER, 1987. Intake of pasture by grazing ruminants- In: Feeding Livestock on Pasture A.M. Nicol. Ed. New Zealand Society for Animal Production. Occasional Publication No. 10 pp. 55-63.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R.; 1995. Protein and energy utilization by ruminant at pasture. J. Anim. Sci., v.73, n.1, p.278-290.

PRESTON, T.R.; WILLYS, M.B., 1975. Producción intensiva de ganado de carne. México D.F. Pp. 449-461.

PRICE, M.A., 1995. Development of carcass grading and classification systems. In: Quality and Grading of Carcasses of Meat Animals. (Ed. Morgan Jones) CRC Pres.

QUIROGA, O.L.; PATERSON, R. 1981. Recría de novillos en pastoreo con suplemento de *Leucaena leucocephala* en la época seca. CIAT-Bolivia.

RAPOSO, D.M.S.; PAZZANESE, L.DD., 2002. Crescimento compensatório em bovinos. www.cnpqg.embrapa.br

REARTE, D.H., 1992. Valor nutritivo, de las pasturas templadas. Primer Congreso mundial sobre utilización y conservación de forrajes empleados en la alimentación de la ganadería vacuna - forraje 92, Buenos Aires pp. 133-173.

REGLAMENTO CEE 1026/91. Clasificación de canales bovinas.

REGLAMENTO CEE 1208/81. Clasificación de canales bovinas.

REGLAMENTO CEE 1804/99. Ganadería Ecológica.

REGLAMENTO CEE 2092/91. Sobre la producción agrícola ecológica.

REGLAMENTO CEE 2237/92. Clasificación de canales bovinas.

REID, R.L., 1994. Milestones in forage research. In: G.C. (ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Cap. 1, Pags. 1 – 58.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A.; 1997. Suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: Anais do 13º Simpósio sobre manejo de pastagem, p.123-150, Piracicaba. Anais.

RENAND, G., 1995. Tecnología de la Carne y Productos Cárnicos. Tomo 8. Segunda edición. Industria Gama. Barcelona – España. Pp. 245-278.

RENVOISE, S.A.; COPPET 1981 Grasses of Lowland, Santa Cruz - Bolivia.

RESTLE, J.; DA COSTA E.E.; PASCOAL, L.L.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L., 2000. Ganho de peso de novilhos terminados aos 24 meses, pastoreando aveia e azevém por quatro horas diárias, associadas à suplementação In: XXXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 24- 27 Julho/2000 Artículo NUTR-049, Viçosa - Brasil.

REUNION NACIONAL EN PRADERAS NATIVAS EN BOLIVIA, 1987. Oruro – Bolivia.

RIBEIRO FILHO, H.M.N.; ALMEIDA, E.X.; HARTHMANN, O.E.L; MARASCHIN, G.E., 1997. Consumo de forragem de bovinos submetidos a diferentes ofertas de capim elefante anão cv. Mott. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997, Juiz de Fora. Anais...Juiz de Fora: SBZ.

RICHARDSON, F.D.; HANNAH, P.E.; SITHOLE, M.E., 1976. Stocking rate and the provision of different amount of protein to growing cattle. Div. of Livestock na Pastures : Rodesia Ann. Rep.1975-1976,p.45-49.

ROBELIN, J., 1986. Growth of adipose tissues in cattle, partitioning between depots, chemical composition and cellularity. A review. Livest. Prod. Science, 14, 349-364.

ROBELIN, J.; GEAY, Y. 1984. In herbivore nutrition in the Subtropics and Tropics. Eds. F.M. C. Gilchrist and R.I. Mackic. The Science Press. Chap. 25.

RODRIGUEZ D. V.E. www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc100/index.html. Revisada 15 abril del 2003.

RONCALES, P.; MARQUINA, P.; RODES, D.; PALACIO, J.; SANTOLARIA, P.; BELTRAN, J.; GARCÍA, B. 1999. Efecto de la estimulación eléctrica de las canales sobre la calidad de la carne de vacuno. Eurocarne, 79, 75-81.

ROSSO, O.R., 1975. The feeding value³ of cereal grains for dairy cows. Wye College. London University.

ROSSO, O.R., 1997. Suplementación energética en pastoreo. Producción Animal en Pastoreo. INTA. Cap. 6. Pag.85.

RYAN, W.J., 2002. Compensatory growth in cattle and sheep. In: RAPOSO, D.M.S.; PAZZANESE, L.DD. Crecimiento compensatório em bovinos. www.cnpgc.embrapa.br

SAL PAZ, F., 1986. El Ganado Criollo Argentino: definición y características principales, Ganado Bovino Criollo, Tomo 1, Buenos Aires, Orientación Gráf. Edit.

SANDOVAL, J., 1990. Bases Anatómicas Tecnológicas y Comerciales de Carnización del Vacuno. Cap. N° 2. Facultad de Veterinaria de Cáceres. Universidad de Extremadura. España. Pp. 21-40.

SANTINELLI, J.M., 1981. Planeamiento agropecuario III. Convenio AACREA BNA – F.B.P.A. Area informativa.

SANTOLARIA, P., 1993. Influencia de factores genéticos y ambientales sobre los parámetros sensoriales que definen la calidad de la carne de añejo. Tesis Doctoral U.N de Zaragoza, España.

SAÑUDO, C. 1992. La calidad organoléptica de la carne (II). Mundo Ganadero. 78-86.

SARAVIA, C.; SEGOVIA, E.; VIRIEUX, M.; SALAS, E. 1996. Manual de Ganadería del Chaco Boliviano. Editorial Andes Sur. Sucre – Bolivia. Pp. 3-150.

SAVORY, A., 1978. A holistic approach to ranch management using short duration grazing. Proceedings of the First International Rageland. Pags. 555 – 557. Denver. Colorado. EUA.

SCALES, G.H., STREETER, C.L.; WARD, G. M., 1.974. Winter supplementation of beef calves on saudhill,range. J Anim. Sci., v.38, p.442-8.

SENAMHI, 2003. Unidad de Meteorología: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA –(BOLIVIA).

SKERMAN, J.P., RIVEROS, P., 1992. Gramíneas tropicales. Colección FAO. Producción y protección vegetal. Pp. 22-3 1.

- SMITH, G.C., 1998. Factores que determinan la aceptabilidad de la carne
- SOTO, C.B., 1984. Crecimiento Comparativo de Terneras de Lechería Suplementadas y no Suplementadas con Microflora Ruminal. Tesis de Grado. P. 4.
- SOUZA, J.C.; BIANCHINI, D.E.; SOBRINHO, E., 1994. Estimativa do peso de bovinos de corte, aos 24 meses, da raça Nelore, usando curvas de crescimento. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia., Viçosa, v. 23, n.1, p. 85-91.
- SPADA, M. DEL C., CANGIANO, C. A. 1991. El uso del disco en la estimación de la fitomasa aérea. Una comparación con otros métodos. Revista Argentina de Producción animal, 11 (1): Págs. 17 –19.
- SPADA, M. DEL C.; CANGIANO, C.A., 1991. Evaluación de un capacitómetro para estimar la fitomasa aérea. Revista Argentina de Producción Animal, 12 (1): Págs. 33 – 38.
- STEIGER, K., 1987. Experiencia de Cultivos Forrajeros COTESU, Vallegrande - Santa Cruz.
- STODDART, L.A; SMITH, A.D.; BOX, T.W., 1975. Range Management. Third Edition McGraw - Hill Book Company USA.
- TARRANT, V.; SHERINGTON, J., 1980. An investigation of ultimate pH in the muscles commercial beef carcasses. Meat Sci. 4, 287-297.
- TEIXEIRA, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; ALQUERES, M.M., 1.998. Utilização da Amiréia 150 S como suplemento nitrogenado para bovinos em sistema de pastejo. In : XXXV Reunião Anual da S.B.Z. Botucatu, v.1, p.482-483, Anais..
- THOLEN, P.M., 1989. Compilación y Análisis Preliminar de Datos Climatológicos para la Provincia Gran Chaco. CODETAR- FAO- PNUD. Villamontes- Tarija.
- THOMAS, D., ADDY, B.L., 1.977. Tropical pastures legumes and animal production in Malawi. World Review Anim.Prod., v.13,n.13, p.47-52.
- U.A.G.R.M., 1991. Seminario regional de praderas tropicales. Santa Cruz, Bolivia. Pp. 65-66.
- ULYATT, M. J.; WAGHORN, G., 1993. Limitations to high levels of dairy production from New Zealand pastures. Proceedings Workshop on Improving the quality and intake of pasture-based diets for lactating cows, Occasional Publication N° 1, Massey University, Nueva Zelandia. Págs. 11 – 32.
- ULYATT, M.J., 1973. The feeding value of herbage. In: Butler, G.W., Barley, R.W. (ed.): Chemistry and biochemistry of herbage. London: Academy Presee, v.3, p.131-78.
- VALLEJOS, R.F.; PARRA, L. A.; ALVAREZ, M.F., 1995. Engorde de novillos bajo tres sistemas de pastoreo en el chaco boliviano. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. Tesis de Grado.

VAN SOEST, P.J. 1975. Physico – chemical aspects of fibre digestion . In I. W. Mc Donald y A.C.I. Warnes (ed), Digestion and Metabolism in the ruminant. Armidale. The Univ. New England Publishing Unit. Pags. 351 – 365.

VARA, M y MORENO, A. 1.986. Ceba en confinamiento. Editado por Confederación Andina de Ganaderos. Medellín, Colombia. Pp.14-25.

VARGAS, A.S., 1980. Estudio del Uso, Manejo y Mejoramiento de Romoneo en Charagua. Tesis UAGRM Santa Cruz- Bolivia.

VERITE, R.; JOURNET, M., 1970. Influence de la teneur eau of the deshydratation de l'herbe sur sa valeur alimentaire pour les vaches laitieres. Annales de Zootechnie, 19: Pags. 255 – 268.

VIGLIZZO, E. F., 1986. Investigación y generación de tecnología ganadera en la Argentina. In: La oferta de tecnología en ganadería y factores que condicionan su adopción. Revista Argentina de Producción Animal N° 5 (Sup.2) Págs. 1 – 27.

VILELA, H.; BARBOSA, F.A., 2002. Produção de carne à pasto Journal tecnico. www.sementesfiscalizadas.com.br/jornal.html. Revisada 14 abril 2003.

VILELA, H.; DEMTCHENKO, A.; VILELA, D.; CARNEIRO, A.M., 1.981. Efeito da adição de uréia à misturamineral sobre o ganho em peso de bezerras desmamados em pastejo, durante operíodo da seca. In: XVIII Reunião Anual da SBZ, Goiânia, p-353, Anais.

VILELA, H.; FERNANDES,W.; POSSATO, J.R.; FILHO, A.G.T., 1.980. Manejo de pastagens em área de cerrado – pastagens de Capim Guiné (*Panicum maximum* Jacq. cv. Guiné) com nitrogênio mineral X leguminosas (III ano). In: XVII Reunião Anual da SBZ, Fortaleza, p-432-433, Anais.

VILELA, H.; GARCIA, A.; B., POSSATO, J.R.; FILHO, A.G.T. 1.979. Rendimento em peso vivo de novilhos mestiços em pastagem estabelecida em área de cerrado – efeito da gramínea e de gramínea com leguminosas (I ano). In: XVI Reunião Anual da SBZ, Curitiba, p-302-303, Anais.

VILELA, H.; SANTOS, E.; VALENTE, J.O.; PIRES, J. A.A., 1.980. Manejo de pastagens em área de cerrado –pastagens de gramínea com nitrogênio mineral X pastagens de gramíneas com leguminosas (III ano). In: XVII Reunião Anual da SBZ, Fortaleza, p-457-458, Anais.

VILELA, H.; SANTOS, E.; GARCIA, A., B.; PIRES, J.A.A., 1979. Rendimento em peso vivo de novilhos azebuados em pastagem estabelecida em área de cerrado – efeito da gramínea e degramínea com leguminosas (I ano). In: XVI Reunião Anual da SBZ, Curitiba, p-301, Anais.

VILELA, H.; VALADARES, A.C.; PIRES, J.A., 1982. Adubação de manutenção em pastagens de capim Guiné. In: Reunião Anual da SBZ, p-332-334, Piracicaba.

VISSAC, B.; MENNISIÉ, F.; PERRAU, B., 1971: Publ. Sta. de Génétique et Appliquée – CNRZ 78, Jouy-en-Josas.

VOLESKY, J. D., 1994. Tiller defoliation patterns under frontal, continuous, and rotation grazing. *Journal of Range Management*. 47: Pags. 215 – 219.

WALDSWORTH, J. 2002. A note on the effect of dry season feeding treatment on the subsequent growth at pasture during the wet season of Brahman steers. In: RAPOSO, D.M.S.; PAZZANESE, L.D.D. Crecimento compensatório em bovinos. www.cnpqg.embrapa.br

WARRIS, P.D., 1990. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Appbiedanim. Behavior Sci.*, 28, 17 1-186.

WEBSTER, A., 1989. Bionergetics, bioengineering and growth. *Anim. Prod.* 48: 249 – 266.

WILKINS, J.V., 1995. La selección de ganado Lechero Criollo en Santa Cruz, Bolivia. Aspectos de interés común para Argentina y Bolivia, *Ganado Bovino Criollo*, T4, Orientación Gráf. Edit.

WILKINS, J.V.; ROJAS, F., 1980. Manual de Actividades y Desarrollo del Proyecto Criollo Chaqueño de CIMBOC, El Salvador - Chuquisaca. MBAT y CIAT.

WILLIAMS, D.W., 1991. Ganado vacuno para carne, cría y explotación. Editorial Limusa. México, D.F. Pp.128-142.

WILLIAMSON, G.; PAYNE, W.J.A., 1975. La ganadería en regiones tropicales. Traducido por SILES, U.M. Barcelona, España. Pp.20-21.

WWW.ABCZ.ORG.BR. Página web de la Asociación Basileira de Criadores de Zebú. - Brasil.

ZANETTI, M.A.; RESENDE, J.M.L.; SCHALCH, F.; MIOTTO, C.M., 1997. Desempenho de bovinos consumindo suplemento mineral proteinado convencional ou com uréia. In; XXXIV Reunião Anual da SBZ, Juiz de Fora, Anais.

ZEA, J.; DÍAZ, M.D., 1991: Influencia de los sistemas de producción sobre la calidad de la canal. *Bovis*, N39, 29 - 42.

ZIMER, A.H.; EUCLIDES, F.K., 1.997. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: Simpósio internacional sobre produção animal em pastejo, U.F.V., Viçosa, p.349-379.

X. ANEXOS

Anexo 1.- Pesos cada 14 días y estadígrafos de novillos Nelore Con Suplementación (kg).

N	P-0	P-14	P28	P42	P56	P70	P84	P98	P112	P126	P140	P154	P168	P182	P196	P210	P224	P238	252	P266	P280	P294	P308
1	146	150	155	161	167	174	177	179	182	196	199	208	215	222	236	249	261	276	271	284	293	284	295
2	145	147	150	161	162	167	172	175	192	198	199	204	218	230	248	257	267	280	284	295	298	292	295
3	152	155	158	167	161	177	180	181	188	198	199	208	219	236	248	250	266	279	276	297	298	294	295
4	155	161	165	173	178	185	193	201	210	220	233	234	246	264	272	280	290	306	300	317	322	310	320
5	149	153	160	170	167	179	184	191	201	216	224	244	255	274	286	299	309	327	324	343	353	341	339
6	161	164	170	182	180	195	199	204	205	219	222	241	244	251	268	275	285	303	296	315	318	310	311
7	165	173	180	190	198	207	216	219	230	244	249	267	269	285	296	303	310	328	321	334	340	327	325
8	168	175	181	196	194	211	212	211	219	230	235	239	247	264	269	281	289	302	304	305	313	299	301
9	173	180	185	195	198	215	223	225	233	250	261	271	283	295	302	315	322	335	336	340	348	339	343
10	175	180	187	206	203	226	235	246	258	267	270	280	281	293	309	314	323	335	341	346	357	353	356
11	177	184	189	201	197	215	217	218	230	240	247	265	275	276	290	295	306	312	315	325	339	325	327
12	178	184	190	203	202	221	223	227	238	239	241	260	271	279	294	303	321	328	329	340	343	338	342
13	175	180	188	196	201	211	220	222	228	241	248	258	260	278	289	292	302	316	320	326	331	326	327
14	153	160	165	177	185	197	208	222	240	252	259	278	290	305	315	325	330	348	346	355	365	357	366
15	170	175	185	191	199	210	221	225	235	245	246	264	275	297	309	324	329	347	348	364	376	364	362
Media	162,8	168,1	173,9	184,6	186,1	199,3	205,3	209,7	219,3	230,3	235,5	248,1	256,5	269,9	282,1	290,8	300,7	314,8	314,1	325,7	332,9	323,9	326,9
DS ±	11,9	13,0	14,0	15,4	15,7	18,8	19,8	20,7	22,0	21,7	22,9	25,5	24,6	25,4	24,4	25,1	23,3	23,7	24,8	23,4	25,4	25,1	24,3
ESM ±	3,07	3,35	3,61	3,99	4,04	4,85	5,10	5,33	5,67	5,60	5,90	6,58	6,35	6,55	6,29	6,47	6,02	6,11	6,41	6,03	6,57	6,47	6,28
C.V. %	7,31	7,72	8,05	8,37	8,42	9,43	9,63	9,85	10,02	9,42	9,71	10,27	9,58	9,40	8,64	8,62	7,76	7,52	7,90	7,17	7,64	7,74	7,43
Cuartil 25	152,5	157,5	162,5	171,5	172,5	182,0	188,5	196,0	203,0	217,5	223,0	236,5	245,0	257,5	268,5	277,5	287,0	302,5	298,0	310,0	315,5	304,5	306,0
Mediana	165,0	173,0	180,0	190,0	194,0	207,0	212,0	218,0	228,0	239,0	241,0	258,0	260,0	276,0	289,0	295,0	306,0	316,0	320,0	326,0	339,0	326,0	327,0
Cuartil 75	174,0	180,0	186,0	196,0	198,5	213,0	220,5	223,5	234,0	244,5	248,5	266,0	275,0	289,0	299,0	308,5	321,5	331,5	332,5	341,5	350,5	340,0	342,5
MIN	145	147	150	161	161	167	172	175	182	196	199	204	215	222	236	249	261	276	271	284	293	284	295
MAX	178	184	190	206	203	226	235	246	258	267	270	280	290	305	315	325	330	348	348	364	376	364	366
RANGO	33	37	40	45	42	59	63	71	76	71	71	76	75	83	79	76	69	72	77	80	83	80	71

.....Continuación Anexo 1.

N	P322	P336	P350	P364	P378	P392	P406	P420	P434	P448	P462	P476	P490	P504	P518	VENTA	TOT/KG/GAN
1	304	303	319	324	329	334	343	354	352	342	367	384	396	410	420	420	274
2	312	313	325	332	336	342	358	372	379	383	397	396	417	422	439	439	294
3	311	323	326	336	341	350	364	368	369	379	388	391	404	425	428	428	276
4	321	325	338	343	349	350	367	370	375	382	393	394	410	413	423	423	268
5	359	361	379	387	393	399	421	434	427	447	459	469	490	494	509	509	360
6	317	321	335	338	346	345	367	378	380	385	395	403	405	423	435	435	274
7	336	342	350	356	365	361	379	392	391	400	405	420	433	452	466	466	301
8	317	319	335	337	349	354	363	365	377	374	375	376	384	396	402	402	234
9	361	365	374	375	379	382	397	402	411	416	427	428	440	458	465	465	292
10	363	370	380	386	393	394	413	414	425	426	438	440	454	475	483	483	308
11	340	341	350	345	356	355	370	380	386	389	403	407	419	436	437	437	260
12	351	363	372	369	376	372	397	398	399	400	418	428	441	460	468	468	290
13	345	348	366	367	379	382	394	403	398	407	421	428	433	457	472	472	297
14	375	380	389	401	405	411	437	445	450	458	470	475	485	500	507	507	354
15	379	394	411	407	406	417	442	449	467	469	484	489	499	509	514	514	344
Media	339,4	344,5	356,6	360,2	366,8	369,9	387,5	394,9	399,1	403,8	416,0	421,9	434,0	448,7	457,9	457,9	295,1
DS ±	24,7	27,0	27,3	26,5	25,3	26,3	30,0	29,8	31,6	34,4	34,3	34,3	35,1	34,8	35,1	35,1	35,1
ESM ±	6,39	6,96	7,04	6,85	6,54	6,78	7,76	7,69	8,16	8,87	8,87	8,87	9,06	8,98	9,05	9,05	9,07
C.V. %	7,29	7,83	7,64	7,36	6,90	7,10	7,75	7,54	7,92	8,51	8,25	8,14	8,08	7,76	7,66	7,66	11,90
Cuartil 25	317,0	322,0	335,0	337,5	347,5	350,0	365,5	371,0	378,0	382,5	394,0	395,0	407,5	422,5	431,5	431,5	274,0
Mediana	340,0	342,0	350,0	356,0	365,0	361,0	379,0	392,0	391,0	400,0	405,0	420,0	433,0	452,0	465,0	465,0	292,0
Cuartil 75	360,0	364,0	376,5	380,5	386,0	388,0	405,0	408,5	418,0	421,0	432,5	434,0	447,5	467,5	477,5	477,5	304,5
MIN	304	303	319	324	329	334	343	354	352	342	367	376	384	396	402	402	234
MAX	379	394	411	407	406	417	442	449	467	469	484	489	499	509	514	514	360
RANGO	75	91	92	83	77	83	99	95	115	127	117	113	115	113	112	112	126

Anexo 2.- Pesos cada 14 días y estadígrafos de novillos Nelore Sin Suplementación (kg)

N	P-0	P-14	P28	P42	P56	P70	P84	P98	P112	P126	P140	P154	P168	P182	P196	P210	P224	P238	252	P266	P280	P294	P308
1	155	161	170	183	182	192	203	207	212	224	225	237	248	256	269	277	291	297	292	312	313	307	305
2	146	150	152	164	170	176	181	187	191	197	201	202	223	233	247	251	266	279	275	289	283	286	274
3	148	156	160	173	178	188	201	203	208	220	225	226	241	263	272	275	293	308	309	326	321	316	308
4	153	159	166	171	180	193	196	204	211	219	223	234	246	256	272	275	286	296	291	308	312	300	293
5	164	169	177	192	195	203	208	210	218	224	227	238	250	261	275	279	284	295	297	313	314	304	298
6	164	170	175	185	190	199	204	209	220	227	230	245	251	258	268	275	290	300	299	315	319	302	292
7	163	167	176	185	189	195	200	203	208	211	215	219	225	247	253	258	275	291	285	295	305	291	290
8	158	169	173	186	199	204	210	212	227	234	240	250	258	273	280	290	303	308	305	315	313	300	291
9	162	170	175	185	186	200	210	211	223	231	238	246	257	271	276	280	291	300	298	302	308	300	297
10	163	169	177	185	191	197	200	204	210	217	219	231	237	246	251	255	270	278	272	290	282	280	276
11	165	174	180	184	188	194	198	201	205	223	228	242	248	250	268	269	286	301	298	311	309	294	293
12	174	180	189	196	197	207	212	213	224	226	233	246	254	258	269	271	284	296	291	307	308	304	294
13	175	180	190	197	205	211	218	222	230	237	243	251	264	271	288	291	307	321	318	327	338	316	318
14	171	177	185	187	188	198	195	196	212	215	232	233	243	252	255	268	282	287	291	302	304	287	294
15	172	180	188	197	202	209	213	214	224	231	236	241	254	270	283	291	304	316	296	315	322	306	307
Media	162,2	168,7	175,5	184,7	189,3	197,7	203,3	206,4	214,9	222,4	227,7	236,1	246,6	257,7	268,4	273,7	287,5	298,2	294,5	308,5	310,1	299,5	295,3
DS ±	8,9	9,1	10,6	9,4	9,5	8,9	9,2	8,3	10,2	10,0	10,7	13,0	11,5	11,1	12,1	12,3	11,8	12,0	11,8	11,4	14,0	10,4	11,4
ESM ±	2,30	2,34	2,75	2,44	2,44	2,30	2,36	2,14	2,64	2,59	2,76	3,35	2,96	2,88	3,11	3,18	3,04	3,10	3,04	2,93	3,62	2,68	2,94
C.V. %	5,49	5,37	6,06	5,11	4,99	4,50	4,50	4,02	4,76	4,51	4,69	5,49	4,66	4,32	4,49	4,50	4,09	4,03	4,00	3,68	4,52	3,47	3,86
Cuartil 25	156,5	164,0	171,5	183,5	184,0	193,5	199,0	203,0	209,0	218,0	224,0	232,0	242,0	251,0	261,5	268,5	283,0	293,0	291,0	302,0	306,5	292,5	291,5
Mediana	163,0	169,0	176,0	185,0	189,0	198,0	203,0	207,0	212,0	224,0	228,0	238,0	248,0	258,0	269,0	275,0	286,0	297,0	296,0	311,0	312,0	300,0	294,0
Cuartil 75	168,0	175,5	182,5	189,5	196,0	203,5	210,0	211,5	223,5	229,0	234,5	245,5	254,0	266,5	275,5	279,5	292,0	304,5	298,5	315,0	316,5	305,0	301,5
MIN	146	150	152	164	170	176	181	187	191	197	201	202	223	233	247	251	266	278	272	289	282	280	274
MAX	175	180	190	197	205	211	218	222	230	237	243	251	264	273	288	291	307	321	318	327	338	316	318
RANGO	29	30	38	33	35	35	37	35	39	40	42	49	41	40	41	40	41	43	46	38	56	36	44

.....Continuación Anexo 2.

N	P322	P336	P350	P364	P378	P392	P406	P420	P434	P448	P462	P476	P490	P504	P518	P532	P546	P560	P574	P588	P602	P616	VENTA	TOT/KG GAN
1	312	322	319	329	334	329	362	373	372	378	394	404	423	452	453								453	298
2	286	291	294	291	289	294	312	321	315	323	331	336	351	373	381	384	386	391	396	411	412	419	419	273
3	315	323	331	326	324	325	354	368	364	372	379	390	404	423	434	438	445						445	297
4	304	310	312	316	323	318	341	353	349	350	362	374	391	405	413	421	430						430	277
5	311	308	316	315	312	308	332	348	337	345	357	365	383	402	410	413	418	421	429	443	447	455	455	291
6	301	315	316	317	320	319	340	358	362	373	381	387	400	420	425	433	441						441	277
7	298	303	304	310	303	307	322	342	343	350	360	362	380	394	406	410	417	423	427	442	444	452	452	289
8	305	308	307	313	316	310	339	355	346	353	370	379	393	410	417	420	428						428	270
9	305	300	305	308	305	308	329	346	338	345	360	370	390	398	405	412	416	420	425	440	445	454	454	292
10	277	285	286	287	293	285	300	317	306	316	327	330	345	360	370	375	378	382	393	397	400	410	410	247
11	304	308	313	308	306	316	325	332	329	349	370	373	383	401	413	420	430						430	265
12	300	312	313	304	308	306	319	345	338	348	351	369	379	400	403	404	415						415	241
13	319	320	325	341	343	341	359	378	377	381	386	396	413	433	446								446	271
14	306	302	315	314	315	321	332	345	341	345	364	367	382	404	427								427	256
15	311	308	309	317	324	331	337	359	349	360	369	386	398	420	441								441	269
Media	303,6	307,7	311,0	313,1	314,3	314,5	333,5	349,3	344,4	352,5	364,1	372,5	387,7	406,3	416,3	411,8	418,5	407,4	414,0	426,6	429,6	438,0	436,4	274,2
DS ±	10,8	10,6	11,2	13,5	14,5	14,4	17,0	17,3	19,4	18,4	18,3	20,1	20,4	22,4	22,7	18,8	20,7	19,4	17,9	21,2	22,0	21,7	14,8	17,4
ESM ±	2,78	2,74	2,89	3,49	3,74	3,71	4,39	4,47	5,02	4,75	4,73	5,18	5,27	5,79	5,86	5,68	6,24	8,66	8,00	9,50	9,83	9,71	3,83	4,49
C.V. %	3,55	3,45	3,60	4,32	4,60	4,57	5,10	4,96	5,64	5,22	5,04	5,39	5,27	5,52	5,45	4,57	4,94	4,76	4,32	4,98	5,12	4,96	3,40	6,34
Cuartil 25	300,5	302,5	306,0	308,0	305,5	307,5	323,5	343,5	337,5	345,0	358,5	366,0	381,0	399,0	405,5	407,0	415,5	391,0	396,0	411,0	412,0	419,0	427,5	267,0
Mediana	305,0	308,0	313,0	314,0	315,0	316,0	332,0	348,0	343,0	350,0	364,0	373,0	390,0	404,0	413,0	413,0	418,0	420,0	425,0	440,0	444,0	452,0	441,0	273,0
Cuartil 75	311,0	313,5	316,0	317,0	323,5	323,0	340,5	358,5	355,5	366,0	374,5	386,5	399,0	420,0	430,5	420,5	430,0	421,0	427,0	442,0	445,0	454,0	449,0	290,0
MIN	277	285	286	287	289	285	300	317	306	316	327	330	345	360	370	375	378	382	393	397	400	410	410	241
MAX	319	323	331	341	343	341	362	378	377	381	394	404	423	452	453	438	445	423	429	443	447	455	455	298
RANGO	42	38	45	54	54	56	62	61	71	65	67	74	78	92	83	63	67	41	36	46	47	45	45	57

Anexo 3.- Pesos cada 14 días y estadígrafos de novillos Criollo Chaqueño Con Suplementación (kg).

N	P-0	P-14	P28	P42	P56	P70	P84	P98	P112	P126	P140	P154	P168	P182	P196	P210	P224	P238	252	P266	P280	P294	P308
1	151	157	153	166	173	178	180	175	188	195	202	213	214	223	227	253	256	262	260	266	279	268	270
2	157	162	171	176	180	190	188	183	190	207	196	212	210	216	235	240	250	268	270	275	272	260	257
3	172	181	179	195	203	213	221	220	229	245	247	272	273	280	292	297	302	322	327	337	338	327	328
4	171	186	181	192	194	195	196	195	214	222	227	252	257	274	283	290	294	304	309	310	317	309	310
5	175	179	196	209	214	224	232	233	249	262	264	275	287	294	303	312	320	330	328	337	339	344	348
6	155	156	163	176	177	183	186	189	195	206	207	216	217	229	240	245	249	261	250	266	255	266	261
7	162	156	162	181	182	179	186	182	190	199	209	217	222	233	243	259	260	268	254	279	287	271	281
8	158	160	157	167	173	180	187	186	198	203	206	227	226	231	250	268	275	290	288	303	299	288	295
9	158	167	164	175	190	200	210	214	225	233	251	265	263	274	288	295	300	310	311	315	323	308	309
10	166	167	171	177	186	197	199	200	218	226	223	233	245	248	259	265	272	293	280	292	297	286	274
11	158	161	162	159	169	173	172	177	179	177	182	202	206	214	220	234	239	232	234	255	249	254	241
12	188	191	196	207	209	214	231	229	237	246	247	263	253	291	304	314	322	343	335	348	354	349	345
13	182	192	195	187	202	209	217	212	215	231	235	244	247	253	277	278	292	304	310	322	324	316	313
14	168	174	155	166	176	183	186	171	181	188	191	206	207	221	226	238	246	263	257	266	276	266	268
15	180	183	178	194	196	205	208	213	220	227	228	248	263	267	275	278	287	300	302	305	312	295	293
Media	166,7	171,5	172,2	181,8	188,3	194,9	199,9	198,6	208,5	217,8	221,0	236,3	239,3	249,9	261,5	271,1	277,6	290,0	287,7	298,4	301,4	293,8	292,9
DS ±	11,0	13,0	14,8	15,1	14,2	15,6	18,9	20,3	21,5	23,9	24,4	25,2	26,4	28,1	29,1	26,5	27,1	30,5	32,3	29,8	31,6	30,6	32,3
ESM ±	2,85	3,35	3,82	3,91	3,67	4,03	4,87	5,24	5,55	6,16	6,31	6,50	6,81	7,26	7,52	6,85	7,01	7,87	8,35	7,71	8,16	7,91	8,33
C.V. %	6,63	7,57	8,60	8,32	7,54	8,02	9,43	10,21	10,30	10,95	11,06	10,65	11,03	11,26	11,13	9,78	9,78	10,52	11,24	10,00	10,49	10,43	11,02
Cuartil 25	158,0	160,5	162,0	171,0	176,5	181,5	186,0	182,5	190,0	201,0	204,0	214,5	215,5	226,0	237,5	249,0	253,0	265,5	258,5	270,5	277,5	267,0	269,0
Mediana	166,0	167,0	171,0	177,0	186,0	195,0	196,0	195,0	214,0	222,0	223,0	233,0	245,0	248,0	259,0	268,0	275,0	293,0	288,0	303,0	299,0	288,0	293,0
Cuartil 75	173,5	182,0	180,0	193,0	199,0	207,0	213,5	213,5	222,5	232,0	241,0	257,5	260,0	274,0	285,5	292,5	297,0	307,0	310,5	318,5	323,5	312,5	311,5
MIN	151	156	153	159	169	173	172	171	179	177	182	202	206	214	220	234	239	232	234	255	249	254	241
MAX	188	192	196	209	214	224	232	233	249	262	264	275	287	294	304	314	322	343	335	348	354	349	348
RANGO	37	36	43	50	45	51	60	62	70	85	82	73	81	80	84	80	83	111	101	93	105	95	107

.....Continuación Anexo 3.

N	P322	P336	P350	P364	P378	P392	P406	P420	P434	P448	P462	P476	P490	P504	P518	P532	P546	P560	P574	P588	P602	P616	VENTA	TOT GAN
1	286	288	300	292	306	298	322	334	330	346	349	358	365	387	383	393	394	393	413	416	413	427	427	276
2	265	280	282	300	309	310	334	340	347	355	370	369	380	412	415	410	425						425	268
3	333	337	352	353	370	364	388	396	394	402	417	424	425	452	457								457	285
4	320	330	343	347	364	365	379	388	395	404	405	414	420	433	452								452	281
5	365	366	373	379	377	380	399	400	401	414	431	426	435	460	464								464	289
6	270	273	288	294	302	296	313	314	307	317	327	333	340	359	361	356	357	358	366	367	371	376	376	221
7	282	287	294	287	291	283	295	310	327	331	334	343	350	367	368	358	357	358	364	375	382	392	392	230
8	299	308	315	311	313	314	331	345	346	358	373	386	398	415	416	424	431						431	273
9	310	315	330	329	342	337	356	364	360	373	380	385	392	414	415	416	426						426	268
10	292	304	305	317	318	325	347	355	358	361	370	372	377	410	408	414	422						422	256
11	254	255	262	267	268	270	287	307	308	306	321	329	340	371	375	376	374	375	392	396	393	404	404	246
12	359	358	371	366	373	374	397	406	409	415	424	436	454	478	484								484	296
13	327	342	346	350	367	378	391	393	392	403	417	430	445	473	492								492	310
14	276	281	296	298	306	303	321	326	332	335	353	349	354	382	384	376	377	378	380	381	385	393	393	225
15	291	305	313	340	329	332	351	354	355	354	375	370	385	387	397	395	405						405	225
Media	301,9	308,6	318,0	322,0	329,0	328,6	347,4	355,5	357,4	364,9	376,4	381,6	390,7	413,3	418,1	391,8	396,8	372,4	383,0	387,0	388,8	398,4	430,0	263,3
DS ±	33,2	32,5	33,2	32,8	34,3	36,4	37,0	34,4	33,9	35,6	35,9	36,6	37,9	38,8	42,4	24,5	29,1	14,8	20,2	19,4	15,7	18,8	34,1	28,3
ESM ±	8,58	8,40	8,58	8,47	8,86	9,40	9,54	8,87	8,75	9,20	9,28	9,46	9,79	10,02	10,95	7,73	9,19	6,62	9,06	8,67	7,00	8,43	8,80	7,30
C.V. %	11,00	10,54	10,45	10,19	10,43	11,08	10,64	9,67	9,48	9,77	9,55	9,60	9,71	9,39	10,14	6,24	7,33	3,98	5,29	5,01	4,03	4,73	7,93	10,73
Cuartil 25	279,0	284,0	295,0	296,0	306,0	300,5	321,5	330,0	331,0	340,5	351,0	353,5	359,5	384,5	383,5	376	374,8	358,0	366,0	375,0	382,0	392,0	404,5	238,0
Mediana	292,0	305,0	313,0	317,0	318,0	325,0	347,0	354,0	355,0	358,0	373,0	372,0	385,0	412,0	415,0	394	399,5	375,0	380,0	381,0	385,0	393,0	426,0	268,0
Cuartil 75	323,5	333,5	344,5	348,5	365,5	364,5	383,5	390,5	393,0	402,5	411,0	419,0	422,5	442,5	454,5	413	424,3	378,0	392,0	396,0	393,0	404,0	454,5	283,0
MIN	254	255	262	267	268	270	287	307	307	306	321	329	340	359	361	356	357	358	364	367	371	376	376	221
MAX	365	366	373	379	377	380	399	406	409	415	431	436	454	478	492	424	431	393	413	416	413	427	492	310
RANGO	111	111	111	112	109	110	112	99	102	109	110	107	114	119	131	68	74	35	49	49	42	51	116	89

Anexo 4.- Pesos cada 14 días y estadígrafos de novillos Criollo Chaqueño Sin Suplementación (kg).

N	P-0	P-14	P28	P42	P56	P70	P84	P98	P112	P126	P140	P154	P168	P182	P196	P210	P224	P238	252	P266	P280	P294	P308
1	166	163	152	163	178	180	182	181	190	204	201	219	213	230	234	247	253	260	256	272	267	265	259
2	138	142	136	141	148	159	158	162	163	167	172	182	183	192	202	212	222	232	230	236	234	222	219
3	166	155	152	162	166	173	176	178	195	196	194	210	222	210	238	234	255	267	260	275	282	270	259
4	159	157	148	156	159	169	172	173	178	181	184	188	207	208	207	208	225	232	227	244	251	227	232
5	164	170	169	179	189	198	204	208	214	221	225	248	242	269	277	274	294	298	301	310	316	301	294
6	162	156	172	185	190	201	202	199	206	208	212	227	230	238	247	246	266	271	255	271	274	271	254
7	148	149	148	158	164	160	170	178	179	186	190	205	208	225	232	241	253	258	266	276	280	288	286
8	175	160	158	150	160	179	186	187	199	207	210	207	219	239	250	251	256	274	261	273	279	259	249
9	166	176	175	169	184	189	197	200	214	217	212	229	230	239	259	257	272	276	274	278	288	269	252
10	172	159	158	164	167	170	175	179	182	183	179	199	197	217	218	217	232	250	240	244	245	237	226
11	151	170	171	181	186	183	191	198	206	212	218	233	247	251	273	276	289	296	297	306	309	292	283
12	182	179	166	168	170	180	187	184	197	201	204	214	225	234	245	242	252	265	259	275	276	272	264
13	173	167	171	172	178	185	187	188	206	209	210	223	219	238	246	243	263	269	267	268	280	268	264
14	169	168	165	177	188	193	200	201	206	216	229	239	247	255	265	289	293	299	300	311	313	298	299
15	180	185	172	190	195	200	202	204	211	220	216	234	233	238	246	252	259	273	260	276	279	258	251
Media	164,7	163,7	160,9	167,7	174,8	181,3	185,9	188,0	196,4	201,9	203,7	217,1	221,5	232,2	242,6	245,9	258,9	268,0	263,5	274,3	278,2	266,5	259,4
DS ±	12,0	11,5	11,6	13,5	13,9	13,5	13,8	13,2	15,2	16,1	16,8	18,8	18,1	19,7	21,9	22,9	22,2	20,5	22,6	22,4	23,4	23,8	23,7
ESM ±	3,09	2,97	3,00	3,47	3,59	3,48	3,55	3,41	3,91	4,16	4,34	4,86	4,66	5,07	5,65	5,92	5,74	5,29	5,85	5,78	6,04	6,14	6,11
C.V. %	7,26	7,02	7,21	8,02	7,96	7,43	7,40	7,02	7,72	7,99	8,25	8,67	8,16	8,46	9,02	9,32	8,58	7,64	8,59	8,16	8,40	8,92	9,12
Cuartil 25	160,5	156,5	152,0	160,0	165,0	171,5	175,5	178,5	186,0	191,0	192,0	206,0	210,5	221,0	233,0	237,5	252,5	259,0	255,5	269,5	270,5	258,5	250,0
Mediana	166,0	163,0	165,0	168,0	178,0	180,0	187,0	187,0	199,0	207,0	210,0	219,0	222,0	238,0	246,0	246,0	256,0	269,0	260,0	275,0	279,0	269,0	259,0
Cuartil 75	172,5	170,0	171,0	178,0	187,0	191,0	198,5	199,5	206,0	214,0	214,0	231,0	231,5	239,0	254,5	254,5	269,0	275,0	270,5	277,0	285,0	280,0	273,5
MIN	138	142	136	141	148	159	158	162	163	167	172	182	183	192	202	208	222	232	227	236	234	222	219
MAX	182	185	175	190	195	201	204	208	214	221	229	248	247	269	277	289	294	299	301	311	316	301	299
RANGO	44	43	39	49	47	42	46	46	51	54	57	66	64	77	75	81	72	67	74	75	82	79	80

.....Continuación Anexo 4.

N	P322	P336	P350	P364	P378	P392	P406	P420	P434	P448	P462	P476	P490	P504	P518	P532	P546	P560	P574	P588	P602	P616	VENT A	TOT/ GAN
1	272	289	305	313	315	323	331	353	344	358	368	367	380	403	404	405	406	409	418	428	429	437	437	271
2	232	233	237	241	248	245	266	283	273	288	297	310	329	340	342	347	349	352	365	380	377	392	392	254
3	274	278	277	278	273	277	290	305	299	310	324	330	344	362	368	373	375	378	386	395	391	405	405	239
4	244	242	247	253	249	247	268	279	287	294	304	312	327	351	364	362	367	375	385	407	396	410	410	251
5	305	309	310	311	312	304	339	349	345	364	370	381	393	411	424	414	437						437	273
6	270	274	273	279	285	281	293	310	309	316	328	332	354	365	367	364	365	368	383	396	389	400	400	238
7	305	318	329	335	340	346	352	364	358	368	383	381	395	416	415	423	432						432	284
8	259	265	267	263	267	268	287	296	294	303	319	322	331	360	370	374	375	372	396	402	394	406	406	231
9	263	259	263	276	276	279	302	309	314	328	324	330	351	373	374	376	377	379	386	397	387	404	404	238
10	232	247	252	256	260	267	278	282	285	292	297	305	315	346	352	350	354	357	359	368	364	380	380	208
11	294	301	303	302	296	303	321	342	337	351	366	368	381	401	421	416	430						430	279
12	267	274	270	266	275	267	290	299	300	309	317	325	332	360	361	352	361	382	383	397	392	404	404	222
13	268	275	280	286	295	287	310	315	312	326	328	335	338	364	365	362	366	368	376	389	385	395	395	222
14	311	318	323	327	316	310	340	367	372	383	393	402	415	453	479								479	310
15	265	266	270	264	270	260	285	298	292	302	307	310	317	346	352	353	354	357	367	370	365	385	385	205
Media	270,7	276,5	280,4	283,3	285,1	284,3	303,5	316,7	314,7	326,1	335,0	340,7	353,5	376,7	383,9	376,5	382,0	372,5	382,2	393,5	388,1	401,6	413,1	248,3
DS ±	24,6	26,4	27,7	28,3	26,7	28,3	27,3	30,3	29,6	31,0	32,2	30,9	31,6	32,5	37,1	26,7	30,9	15,6	16,2	17,0	17,4	15,0	25,7	30,1
ESM ±	6,36	6,82	7,15	7,31	6,90	7,30	7,06	7,83	7,64	8,01	8,31	7,98	8,15	8,40	9,59	7,13	8,25	4,71	4,87	5,12	5,26	4,52	6,64	7,77
C.V. %	9,10	9,56	9,88	9,99	9,37	9,95	9,01	9,57	9,41	9,52	9,61	9,07	8,93	8,63	9,67	7,09	8,08	4,20	4,23	4,31	4,49	3,73	6,22	12,11
Cuartil 25	261,0	262,0	265,0	263,5	268,5	267,0	286,0	297,0	293,0	302,5	312,0	317,0	330,0	355,5	362,5	355,3	362,0	362,5	371,5	384,5	381,0	393,5	397,5	226,5
Mediana	268,0	274,0	273,0	278,0	276,0	279,0	293,0	309,0	309,0	316,0	324,0	330,0	344,0	364,0	368,0	368,5	371,0	372,0	383,0	396,0	389,0	404,0	405,0	239,0
Cuartil 75	284,0	295,0	304,0	306,5	304,0	303,5	326,0	345,5	340,5	354,5	367,0	367,5	380,5	402,0	409,5	397,8	398,8	378,5	386,0	399,5	393,0	405,5	431,0	272,0
MIN	232	233	237	241	248	245	266	279	273	288	297	305	315	340	342	347	349	352	359	368	364	380	380	205
MAX	311	318	329	335	340	346	352	367	372	383	393	402	415	453	479	423	437	409	418	428	429	437	479	310
RANGO	79	85	92	94	92	101	86	88	99	95	96	97	100	113	137	76	88	57	59	60	65	57	99	105

Anexo 5: Ganancias diarias por cada período de 14 días entre pesajes y estadígrafos en novillos Nelore Con Suplementación (kg).

N	0 a 14	14 a 28	28 a 42	42 a 56	56 a 70	70 a 84	84 a 98	98 a 112	112 a 126	126 a 140	140 a 154	154 a 168	168 a 182	182 a 196	196 a 210	210 a 224	224 a 238	238 a 252	252 a 266	266 a 280	280 a 294	294 a 308
1	0,286	0,357	0,429	0,429	0,500	0,214	0,143	0,214	1,000	0,214	0,643	0,500	0,500	1,000	0,929	0,857	1,071	-0,357	0,929	0,643	-0,643	0,786
2	0,143	0,214	0,786	0,071	0,357	0,357	0,214	1,214	0,429	0,071	0,357	1,000	0,857	1,286	0,643	0,714	0,929	0,286	0,786	0,214	-0,429	0,214
3	0,214	0,214	0,643	-0,429	1,143	0,214	0,071	0,500	0,714	0,071	0,643	0,786	1,214	0,857	0,143	1,143	0,929	-0,214	1,500	0,071	-0,286	0,071
4	0,429	0,286	0,571	0,357	0,500	0,571	0,571	0,643	0,714	0,929	0,071	0,857	1,286	0,571	0,571	0,714	1,143	-0,429	1,214	0,357	-0,857	0,714
5	0,286	0,500	0,714	-0,214	0,857	0,357	0,500	0,714	1,071	0,571	1,429	0,786	1,357	0,857	0,929	0,714	1,286	-0,214	1,357	0,714	-0,857	-0,143
6	0,214	0,429	0,857	-0,143	1,071	0,286	0,357	0,071	1,000	0,214	1,357	0,214	0,500	1,214	0,500	0,714	1,286	-0,500	1,357	0,214	-0,571	0,071
7	0,571	0,500	0,714	0,571	0,643	0,643	0,214	0,786	1,000	0,357	1,286	0,143	1,143	0,786	0,500	0,500	1,286	-0,500	0,929	0,429	-0,929	-0,143
8	0,500	0,429	1,071	-0,143	1,214	0,071	-0,071	0,571	0,786	0,357	0,286	0,571	1,214	0,357	0,857	0,571	0,929	0,143	0,071	0,571	-1,000	0,143
9	0,500	0,357	0,714	0,214	1,214	0,571	0,143	0,571	1,214	0,786	0,714	0,857	0,857	0,500	0,929	0,500	0,929	0,071	0,286	0,571	-0,643	0,286
10	0,357	0,500	1,357	-0,214	1,643	0,643	0,786	0,857	0,643	0,214	0,714	0,071	0,857	1,143	0,357	0,643	0,857	0,429	0,357	0,786	-0,286	0,214
11	0,500	0,357	0,857	-0,286	1,286	0,143	0,071	0,857	0,714	0,500	1,286	0,714	0,071	1,000	0,357	0,786	0,429	0,214	0,714	1,000	-1,000	0,143
12	0,429	0,429	0,929	-0,071	1,357	0,143	0,286	0,786	0,071	0,143	1,357	0,786	0,571	1,071	0,643	1,286	0,500	0,071	0,786	0,214	-0,357	0,286
13	0,357	0,571	0,571	0,357	0,714	0,643	0,143	0,429	0,929	0,500	0,714	0,143	1,286	0,786	0,214	0,714	1,000	0,286	0,429	0,357	-0,357	0,071
14	0,500	0,357	0,857	0,571	0,857	0,786	1,000	1,286	0,857	0,500	1,357	0,857	1,071	0,714	0,714	0,357	1,286	-0,143	0,643	0,714	-0,571	0,643
15	0,357	0,714	0,429	0,571	0,786	0,786	0,286	0,714	0,714	0,071	1,286	0,786	1,571	0,857	1,071	0,357	1,286	0,071	1,143	0,857	-0,857	-0,143
Media	0,376	0,414	0,767	0,110	0,943	0,429	0,314	0,681	0,790	0,367	0,900	0,605	0,957	0,867	0,624	0,705	1,010	-0,052	0,833	0,514	-0,643	0,214
DS ±	0,13	0,13	0,24	0,35	0,37	0,25	0,29	0,32	0,28	0,26	0,46	0,31	0,41	0,26	0,28	0,25	0,27	0,31	0,43	0,27	0,26	0,30
ESM ±	0,03	0,03	0,06	0,09	0,10	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,12	0,08	0,10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,11	0,07	0,07	0,08
C.V. %	34,02	32,06	31,59	317,46	39,07	57,39	92,04	47,22	35,57	71,71	50,98	51,65	42,48	30,34	45,28	36,11	27,12	-584,18	51,50	53,33	-40,50	138,01
Cuartil 25	0,286	0,357	0,607	-0,179	0,679	0,214	0,143	0,536	0,714	0,179	0,643	0,357	0,714	0,750	0,429	0,536	0,929	-0,286	0,536	0,286	-0,857	0,071
Mediana	0,357	0,429	0,714	0,071	0,857	0,357	0,214	0,714	0,786	0,357	0,714	0,786	1,071	0,857	0,643	0,714	1,000	0,071	0,786	0,571	-0,643	0,143
Cuartil 75	0,500	0,500	0,857	0,393	1,214	0,643	0,429	0,821	1,000	0,500	1,321	0,821	1,250	1,036	0,893	0,750	1,286	0,179	1,179	0,714	-0,393	0,286
MIN	0,143	0,214	0,429	-0,429	0,357	0,071	-0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,357	0,143	0,357	0,429	-0,500	0,071	0,071	-1,000	-0,143
MAX	0,571	0,714	1,357	0,571	1,643	0,786	1,000	1,286	1,214	0,929	1,429	1,000	1,571	1,286	1,071	1,286	1,286	0,429	1,500	1,000	-0,286	0,786
RANGO	0,429	0,500	0,929	1,000	1,286	0,714	1,071	1,214	1,143	0,857	1,357	0,929	1,500	0,929	0,929	0,929	0,857	0,929	1,429	0,929	0,714	0,929

Continuación Anexo: 5

N	308 a 322	322 a 336	336 a 350	350 a 364	364 a 378	378 a 392	392 a 406	406 a 420	420 a 434	434 a 448	448 a 462	462 a 476	476 a 490	490 a 504	504 a 518	Total
1	0,643	-0,071	1,143	0,357	0,357	0,357	0,643	0,786	-0,143	-0,714	1,786	1,214	0,857	1,000	0,714	0,529
2	1,214	0,071	0,857	0,500	0,286	0,429	1,143	1,000	0,500	0,286	1,000	-0,071	1,500	0,357	1,214	0,568
3	1,143	0,857	0,214	0,714	0,357	0,643	1,000	0,286	0,071	0,714	0,643	0,214	0,929	1,500	0,214	0,533
4	0,071	0,286	0,929	0,357	0,429	0,071	1,214	0,214	0,357	0,500	0,786	0,071	1,143	0,214	0,714	0,517
5	1,429	0,143	1,286	0,571	0,429	0,429	1,571	0,929	-0,500	1,429	0,857	0,714	1,500	0,286	1,071	0,695
6	0,429	0,286	1,000	0,214	0,571	-0,071	1,571	0,786	0,143	0,357	0,714	0,571	0,143	1,286	0,857	0,529
7	0,786	0,429	0,571	0,429	0,643	-0,286	1,286	0,929	-0,071	0,643	0,357	1,071	0,929	1,357	1,000	0,581
8	1,143	0,143	1,143	0,143	0,857	0,357	0,643	0,143	0,857	-0,214	0,071	0,071	0,571	0,857	0,429	0,452
9	1,286	0,286	0,643	0,071	0,286	0,214	1,071	0,357	0,643	0,357	0,786	0,071	0,857	1,286	0,500	0,564
10	0,500	0,500	0,714	0,429	0,500	0,071	1,357	0,071	0,786	0,071	0,857	0,143	1,000	1,500	0,571	0,595
11	0,929	0,071	0,643	-0,357	0,786	-0,071	1,071	0,714	0,429	0,214	1,000	0,286	0,857	1,214	0,071	0,502
12	0,643	0,857	0,643	-0,214	0,500	-0,286	1,786	0,071	0,071	0,071	1,286	0,714	0,929	1,357	0,571	0,560
13	1,286	0,214	1,286	0,071	0,857	0,214	0,857	0,643	-0,357	0,643	1,000	0,500	0,357	1,714	1,071	0,573
14	0,643	0,357	0,643	0,857	0,286	0,429	1,857	0,571	0,357	0,571	0,857	0,357	0,714	1,071	0,500	0,683
15	1,214	1,071	1,214	-0,286	-0,071	0,786	1,786	0,500	1,286	0,143	1,071	0,357	0,714	0,714	0,357	0,664
Media	0,890	0,367	0,862	0,257	0,471	0,219	1,257	0,533	0,295	0,338	0,871	0,419	0,867	1,048	0,657	0,570
DS ±	0,39	0,33	0,31	0,36	0,25	0,32	0,40	0,32	0,48	0,48	0,39	0,38	0,36	0,47	0,33	0,07
ESM ±	0,10	0,08	0,08	0,09	0,06	0,08	0,10	0,08	0,12	0,12	0,10	0,10	0,09	0,12	0,09	0,02
C.V. %	44,23	89,53	36,46	138,81	52,74	143,98	31,47	60,93	162,78	141,60	44,38	90,40	41,66	44,83	50,85	11,90
Cuartil 25	0,643	0,143	0,643	0,071	0,321	0,000	1,036	0,250	0,000	0,107	0,750	0,107	0,714	0,786	0,464	0,529
Mediana	0,929	0,286	0,857	0,357	0,429	0,214	1,214	0,571	0,357	0,357	0,857	0,357	0,857	1,214	0,571	0,564
Cuartil 75	1,214	0,464	1,143	0,464	0,607	0,429	1,571	0,786	0,571	0,607	1,000	0,643	0,964	1,357	0,929	0,588
MIN	0,071	-0,071	0,214	-0,357	-0,071	-0,286	0,643	0,071	-0,500	-0,714	0,071	-0,071	0,143	0,214	0,071	0,452
MAX	1,429	1,071	1,286	0,857	0,857	0,786	1,857	1,000	1,286	1,429	1,786	1,214	1,500	1,714	1,214	0,695
RANGO	1,357	1,143	1,071	1,214	0,929	1,071	1,214	0,929	1,786	2,143	1,714	1,286	1,357	1,500	1,143	0,243

Anexo 6: Ganancias diarias por cada período de 14 días entre pesajes y estadígrafos en novillos Nelore Sin Suplementación (kg).

N	0 a 14	14 a 28	28 a 42	42 a 56	56 a 70	70 a 84	84 a 98	98 a 112	112 a 126	126 a 140	140 a 154	154 a 168	168 a 182	182 a 196	196 a 210	210 a 224	224 a 238	238 a 252	252 a 266	266 a 280	280 a 294	294 a 308
1	0,429	0,643	0,929	-0,071	0,714	0,786	0,286	0,357	0,857	0,071	0,857	0,786	0,571	0,929	0,571	1,000	0,429	-0,357	1,429	0,071	-0,429	-0,143
2	0,286	0,143	0,857	0,429	0,429	0,357	0,429	0,286	0,429	0,286	0,071	1,500	0,714	1,000	0,286	1,071	0,929	-0,286	1,000	-0,429	0,214	-0,857
3	0,571	0,286	0,929	0,357	0,714	0,929	0,143	0,357	0,857	0,357	0,071	1,071	1,571	0,643	0,214	1,286	1,071	0,071	1,214	-0,357	-0,357	-0,571
4	0,429	0,500	0,357	0,643	0,929	0,214	0,571	0,500	0,571	0,286	0,786	0,857	0,714	1,143	0,214	0,786	0,714	-0,357	1,214	0,286	-0,857	-0,500
5	0,357	0,571	1,071	0,214	0,571	0,357	0,143	0,571	0,429	0,214	0,786	0,857	0,786	1,000	0,286	0,357	0,786	0,143	1,143	0,071	-0,714	-0,429
6	0,429	0,357	0,714	0,357	0,643	0,357	0,357	0,786	0,500	0,214	1,071	0,429	0,500	0,714	0,500	1,071	0,714	-0,071	1,143	0,286	-1,214	-0,714
7	0,286	0,643	0,643	0,286	0,429	0,357	0,214	0,357	0,214	0,286	0,286	0,429	1,571	0,429	0,357	1,214	1,143	-0,429	0,714	0,714	-1,000	-0,071
8	0,786	0,286	0,929	0,929	0,357	0,429	0,143	1,071	0,500	0,429	0,714	0,571	1,071	0,500	0,714	0,929	0,357	-0,214	0,714	-0,143	-0,929	-0,643
9	0,571	0,357	0,714	0,071	1,000	0,714	0,071	0,857	0,571	0,500	0,571	0,786	1,000	0,357	0,286	0,786	0,643	-0,143	0,286	0,429	-0,571	-0,214
10	0,429	0,571	0,571	0,429	0,429	0,214	0,286	0,429	0,500	0,143	0,857	0,429	0,643	0,357	0,286	1,071	0,571	-0,429	1,286	-0,571	-0,143	-0,286
11	0,643	0,429	0,286	0,286	0,429	0,286	0,214	0,286	1,286	0,357	1,000	0,429	0,143	1,286	0,071	1,214	1,071	-0,214	0,929	-0,143	-1,071	-0,071
12	0,429	0,643	0,500	0,071	0,714	0,357	0,071	0,786	0,143	0,500	0,929	0,571	0,286	0,786	0,143	0,929	0,857	-0,357	1,143	0,071	-0,286	-0,714
13	0,357	0,714	0,500	0,571	0,429	0,500	0,286	0,571	0,500	0,429	0,571	0,929	0,500	1,214	0,214	1,143	1,000	-0,214	0,643	0,786	-1,571	0,143
14	0,429	0,571	0,143	0,071	0,714	-0,214	0,071	1,143	0,214	1,214	0,071	0,714	0,643	0,214	0,929	1,000	0,357	0,286	0,786	0,143	-1,214	0,500
15	0,571	0,571	0,643	0,357	0,500	0,286	0,071	0,714	0,500	0,357	0,357	0,929	1,143	0,929	0,571	0,929	0,857	-1,429	1,357	0,500	-1,143	0,071
Media	0,467	0,486	0,652	0,333	0,600	0,395	0,224	0,605	0,538	0,376	0,600	0,752	0,790	0,767	0,376	0,986	0,767	-0,267	1,000	0,114	-0,752	-0,300
DS ±	0,14	0,17	0,27	0,26	0,20	0,27	0,15	0,28	0,29	0,26	0,35	0,30	0,42	0,34	0,23	0,23	0,26	0,39	0,32	0,40	0,48	0,38
ESM ±	0,04	0,04	0,07	0,07	0,05	0,07	0,04	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08	0,11	0,09	0,06	0,06	0,07	0,10	0,08	0,10	0,12	0,10
C.V. %	29,42	34,35	40,73	76,69	32,70	68,26	65,92	45,93	53,54	69,75	58,11	39,45	52,52	44,33	62,34	23,11	33,68	-144,41	31,60	350,22	-64,28	-126,37
Cuartil 25	0,393	0,357	0,500	0,143	0,429	0,286	0,107	0,357	0,429	0,250	0,321	0,500	0,536	0,464	0,214	0,929	0,607	-0,357	0,750	-0,143	-1,107	-0,607
Mediana	0,429	0,571	0,643	0,357	0,571	0,357	0,214	0,571	0,500	0,357	0,714	0,786	0,714	0,786	0,286	1,000	0,786	-0,214	1,143	0,071	-0,857	-0,286
Cuartil 75	0,571	0,607	0,893	0,429	0,714	0,464	0,286	0,786	0,571	0,429	0,857	0,893	1,036	1,000	0,536	1,107	0,964	-0,107	1,214	0,357	-0,393	-0,071
MIN	0,286	0,143	0,143	-0,071	0,357	-0,214	0,071	0,286	0,143	0,071	0,071	0,429	0,143	0,214	0,071	0,357	0,357	-1,429	0,286	-0,571	-1,571	-0,857
MAX	0,786	0,714	1,071	0,929	1,000	0,929	0,571	1,143	1,286	1,214	1,071	1,500	1,571	1,286	0,929	1,286	1,143	0,286	1,429	0,786	0,214	0,500
RANGO	0,500	0,571	0,929	1,000	0,643	1,143	0,500	0,857	1,143	1,143	1,000	1,071	1,429	1,071	0,857	0,929	0,786	1,714	1,143	1,357	1,786	1,357

Continuación Anexo: 6

N	308 a 322	322 a 336	336 a 350	350 a 364	364 a 378	378 a 392	392 a 406	406 a 420	420 a 434	434 a 448	448 a 462	462 a 476	476 a 490	490 a 504	504 a 518	518 a 532	532 a 546	546 a 560	560 a 574	574 a 588	588 a 602	602 a 616	Total	
1	0,500	0,714	-0,214	0,714	0,357	-0,357	2,357	0,786	-0,071	0,429	1,143	0,714	1,357	2,071	0,071									0,575
2	0,857	0,357	0,214	-0,214	-0,143	0,357	1,286	0,643	-0,429	0,571	0,571	0,357	1,071	1,571	0,571	0,214	0,143	0,357	0,357	1,071	0,071	0,500		0,443
3	0,500	0,571	0,571	-0,357	-0,143	0,071	2,071	1,000	-0,286	0,571	0,500	0,786	1,000	1,357	0,786	0,286	0,500							0,541
4	0,786	0,429	0,143	0,286	0,500	-0,357	1,643	0,857	-0,286	0,071	0,857	0,857	1,214	1,000	0,571	0,571	0,643							0,505
5	0,929	-0,214	0,571	-0,071	-0,214	-0,286	1,714	1,143	-0,786	0,571	0,857	0,571	1,286	1,357	0,571	0,214	0,357	0,214	0,571	1,000	0,286	0,571		0,472
6	0,643	1,000	0,071	0,071	0,214	-0,071	1,500	1,286	0,286	0,786	0,571	0,429	0,929	1,429	0,357	0,571	0,571							0,505
7	0,571	0,357	0,071	0,429	-0,500	0,286	1,071	1,429	0,071	0,500	0,714	0,143	1,286	1,000	0,857	0,286	0,500	0,429	0,286	1,071	0,143	0,571		0,469
8	1,000	0,214	-0,071	0,429	0,214	-0,429	2,071	1,143	-0,643	0,500	1,214	0,643	1,000	1,214	0,500	0,214	0,571							0,492
9	0,571	-0,357	0,357	0,214	-0,214	0,214	1,500	1,214	-0,571	0,500	1,071	0,714	1,429	0,571	0,500	0,500	0,286	0,286	0,357	1,071	0,357	0,643		0,474
10	0,071	0,571	0,071	0,071	0,429	-0,571	1,071	1,214	-0,786	0,714	0,786	0,214	1,071	1,071	0,714	0,357	0,214	0,286	0,786	0,286	0,214	0,714		0,401
11	0,786	0,286	0,357	-0,357	-0,143	0,714	0,643	0,500	-0,214	1,429	1,500	0,214	0,714	1,286	0,857	0,500	0,714							0,483
12	0,429	0,857	0,071	-0,643	0,286	-0,143	0,929	1,857	-0,500	0,714	0,214	1,286	0,714	1,500	0,214	0,071	0,786							0,439
13	0,071	0,071	0,357	1,143	0,143	-0,143	1,286	1,357	-0,071	0,286	0,357	0,714	1,214	1,429	0,929									0,523
14	0,857	-0,286	0,929	-0,071	0,071	0,429	0,786	0,929	-0,286	0,286	1,357	0,214	1,071	1,571	1,643									0,494
15	0,286	-0,214	0,071	0,571	0,500	0,500	0,429	1,571	-0,714	0,786	0,643	1,214	0,857	1,571	1,500									0,519
Media	0,590	0,290	0,238	0,148	0,090	0,014	1,357	1,129	-0,352	0,581	0,824	0,605	1,081	1,333	0,710	0,344	0,481	0,314	0,471	0,900	0,214	0,600		0,489
DS ±	0,29	0,42	0,29	0,47	0,30	0,39	0,56	0,36	0,32	0,31	0,37	0,35	0,22	0,34	0,42	0,17	0,21	0,08	0,21	0,34	0,11	0,08		0,04
ESM ±	0,07	0,11	0,08	0,12	0,08	0,10	0,14	0,09	0,08	0,08	0,10	0,09	0,06	0,09	0,11	0,05	0,06	0,04	0,09	0,15	0,05	0,04		0,01
C.V. %	49,13	145,62	122,47	315,96	335,57	2707,13	40,96	31,66	-91,13	52,75	45,04	58,18	20,27	25,75	59,74	48,95	43,13	25,91	43,65	38,31	52,70	13,57		8,82
Cuartil 25	0,464	-0,071	0,071	-0,143	-0,143	-0,321	1,000	0,893	-0,607	0,464	0,571	0,286	0,964	1,143	0,500	0,214	0,321	0,286	0,357	1,000	0,143	0,571		0,470
Mediana	0,571	0,357	0,143	0,071	0,143	-0,071	1,286	1,143	-0,286	0,571	0,786	0,643	1,071	1,357	0,571	0,286	0,500	0,286	0,357	1,071	0,214	0,571		0,492
Cuartil 75	0,821	0,571	0,357	0,429	0,321	0,321	1,679	1,321	-0,143	0,714	1,107	0,750	1,250	1,536	0,857	0,500	0,607	0,357	0,571	1,071	0,286	0,643		0,512
MIN	0,071	-0,357	-0,214	-0,643	-0,500	-0,571	0,429	0,500	-0,786	0,071	0,214	0,143	0,714	0,571	0,071	0,071	0,143	0,214	0,286	0,286	0,071	0,500		0,401
MAX	1,000	1,000	0,929	1,143	0,500	0,714	2,357	1,857	0,286	1,429	1,500	1,286	1,429	2,071	1,643	0,571	0,786	0,429	0,786	1,071	0,357	0,714		0,575
RANGO	0,929	1,357	1,143	1,786	1,000	1,286	1,929	1,357	1,071	1,357	1,286	1,143	0,714	1,500	1,571	0,500	0,643	0,214	0,500	0,786	0,286	0,214		0,174

Anexo 7: Ganancias diarias por cada período de 14 días entre pesajes y estadígrafos en novillos Criollos Con Suplementación (kg).

N	0 a 14	14 a 28	28 a 42	42 a 56	56 a 70	70 a 84	84 a 98	98 a 112	112 a 126	126 a 140	140 a 154	154 a 168	168 a 182	182 a 196	196 a 210	210 a 224	224 a 238	238 a 252	252 a 266	266 a 280	280 a 294	294 a 308
1	0,429	-0,286	0,929	0,500	0,357	0,143	-0,357	0,929	0,500	0,500	0,786	0,071	0,643	0,286	1,857	0,214	0,429	-0,143	0,429	0,929	-0,786	0,143
2	0,357	0,643	0,357	0,286	0,714	-0,143	-0,357	0,500	1,214	-0,786	1,143	-0,143	0,429	1,357	0,357	0,714	1,286	0,143	0,357	-0,214	-0,857	-0,214
3	0,643	-0,143	1,143	0,571	0,714	0,571	-0,071	0,643	1,143	0,143	1,786	0,071	0,500	0,857	0,357	0,357	1,429	0,357	0,714	0,071	-0,786	0,071
4	1,071	-0,357	0,786	0,143	0,071	0,071	-0,071	1,357	0,571	0,357	1,786	0,357	1,214	0,643	0,500	0,286	0,714	0,357	0,071	0,500	-0,571	0,071
5	0,286	1,214	0,929	0,357	0,714	0,571	0,071	1,143	0,929	0,143	0,786	0,857	0,500	0,643	0,643	0,571	0,714	-0,143	0,643	0,143	0,357	0,286
6	0,071	0,500	0,929	0,071	0,429	0,214	0,214	0,429	0,786	0,071	0,643	0,071	0,857	0,786	0,357	0,286	0,857	-0,786	1,143	-0,786	0,786	-0,357
7	-0,429	0,429	1,357	0,071	-0,214	0,500	-0,286	0,571	0,643	0,714	0,571	0,357	0,786	0,714	1,143	0,071	0,571	-1,000	1,786	0,571	-1,143	0,714
8	0,143	-0,214	0,714	0,429	0,500	0,500	-0,071	0,857	0,357	0,214	1,500	-0,071	0,357	1,357	1,286	0,500	1,071	-0,143	1,071	-0,286	-0,786	0,500
9	0,643	-0,214	0,786	1,071	0,714	0,714	0,286	0,786	0,571	1,286	1,000	-0,143	0,786	1,000	0,500	0,357	0,714	0,071	0,286	0,571	-1,071	0,071
10	0,071	0,286	0,429	0,643	0,786	0,143	0,071	1,286	0,571	-0,214	0,714	0,857	0,214	0,786	0,429	0,500	1,500	-0,929	0,857	0,357	-0,786	-0,857
11	0,214	0,071	-0,214	0,714	0,286	-0,071	0,357	0,143	-0,143	0,357	1,429	0,286	0,571	0,429	1,000	0,357	-0,500	0,143	1,500	-0,429	0,357	-0,929
12	0,214	0,357	0,786	0,143	0,357	1,214	-0,143	0,571	0,643	0,071	1,143	-0,714	2,714	0,929	0,714	0,571	1,500	-0,571	0,929	0,429	-0,357	-0,286
13	0,714	0,214	-0,571	1,071	0,500	0,571	-0,357	0,214	1,143	0,286	0,643	0,214	0,429	1,714	0,071	1,000	0,857	0,429	0,857	0,143	-0,571	-0,214
14	0,429	-1,357	0,786	0,714	0,500	0,214	-1,071	0,714	0,500	0,214	1,071	0,071	1,000	0,357	0,857	0,571	1,214	-0,429	0,643	0,714	-0,714	0,143
15	0,214	-0,357	1,143	0,143	0,643	0,214	0,357	0,500	0,500	0,071	1,429	1,071	0,286	0,571	0,214	0,643	0,929	0,143	0,214	0,500	-1,214	-0,143
Media	0,338	0,052	0,686	0,462	0,471	0,362	-0,095	0,710	0,662	0,229	1,095	0,214	0,752	0,829	0,686	0,467	0,886	-0,167	0,767	0,214	-0,543	-0,067
DS ±	0,35	0,59	0,51	0,33	0,28	0,35	0,37	0,36	0,35	0,45	0,41	0,45	0,61	0,40	0,47	0,23	0,51	0,47	0,48	0,47	0,59	0,44
ESM ±	0,09	0,15	0,13	0,09	0,07	0,09	0,10	0,09	0,09	0,12	0,11	0,12	0,16	0,10	0,12	0,06	0,13	0,12	0,12	0,12	0,15	0,11
C.V. %	103,03	1121,4	74,47	72,50	58,35	96,54	-387,30	50,40	52,62	194,87	37,60	211,94	80,86	47,98	68,96	49,04	57,82	-284,13	62,25	220,39	-108,71	-664,76
Cuartil 25	0,179	-0,250	0,571	0,143	0,357	0,143	-0,321	0,500	0,500	0,071	0,750	0,000	0,429	0,607	0,357	0,321	0,714	-0,500	0,393	-0,071	-0,821	-0,250
Mediana	0,286	0,071	0,786	0,429	0,500	0,214	-0,071	0,643	0,571	0,214	1,071	0,071	0,571	0,786	0,500	0,500	0,857	-0,143	0,714	0,357	-0,786	0,071
Cuartil 75	0,536	0,393	0,929	0,679	0,714	0,571	0,143	0,893	0,857	0,357	1,429	0,357	0,821	0,964	0,929	0,571	1,250	0,143	1,000	0,536	-0,464	0,143
MIN	-0,429	-1,357	-0,571	0,071	-0,214	-0,143	-1,071	0,143	-0,143	-0,786	0,571	-0,714	0,214	0,286	0,071	0,071	-0,500	-1,000	0,071	-0,786	-1,214	-0,929
MAX	1,071	1,214	1,357	1,071	0,786	1,214	0,357	1,357	1,214	1,286	1,786	1,071	2,714	1,714	1,857	1,000	1,500	0,429	1,786	0,929	0,786	0,714
RANGO	1,500	2,571	1,929	1,000	1,000	1,357	1,429	1,214	1,357	2,071	1,214	1,786	2,500	1,429	1,786	0,929	2,000	1,429	1,714	1,714	2,000	1,643

Continuación Anexo: 7

N	308 a 322	322 a 336	336 a 350	350 a 364	364 a 378	378 a 392	392 a 406	406 a 420	420 a 434	434 a 448	448 a 462	462 a 476	476 a 490	490 a 504	504 a 518	518 a 532	532 a 546	546 a 560	560 a 574	574 a 588	588 a 602	602 a 616	Total
1	1,143	0,143	0,857	-0,571	1,000	-0,571	1,714	0,857	-0,286	1,143	0,214	0,643	0,500	1,571	-0,286	0,714	0,071	-0,071	1,429	0,214	-0,214	1,000	0,448
2	0,571	1,071	0,143	1,286	0,643	0,071	1,714	0,429	0,500	0,571	1,071	-0,071	0,786	2,286	0,214	-0,357	1,071						0,488
3	0,357	0,286	1,071	0,071	1,214	-0,429	1,714	0,571	-0,143	0,571	1,071	0,500	0,071	1,929	0,357								0,519
4	0,714	0,714	0,929	0,286	1,214	0,071	1,000	0,643	0,500	0,643	0,071	0,643	0,429	0,929	1,357								0,542
5	1,214	0,071	0,500	0,429	-0,143	0,214	1,357	0,071	0,071	0,929	1,214	-0,357	0,643	1,786	0,286								0,558
6	0,643	0,214	1,071	0,429	0,571	-0,429	1,214	0,071	-0,500	0,714	0,714	0,429	0,500	1,357	0,143	-0,357	0,071	0,071	0,571	0,071	0,286	0,357	0,359
7	0,071	0,357	0,500	-0,500	0,286	-0,571	0,857	1,071	1,214	0,286	0,214	0,643	0,500	1,214	0,071	-0,714	-0,071	0,071	0,429	0,786	0,500	0,714	0,373
8	0,286	0,643	0,500	-0,286	0,143	0,071	1,214	1,000	0,071	0,857	1,071	0,929	0,857	1,214	0,071	0,571	0,500						0,497
9	0,071	0,357	1,071	-0,071	0,929	-0,357	1,357	0,571	-0,286	0,929	0,500	0,357	0,500	1,571	0,071	0,071	0,714						0,488
10	1,286	0,857	0,071	0,857	0,071	0,500	1,571	0,571	0,214	0,214	0,643	0,143	0,357	2,357	-0,143	0,429	0,571						0,466
11	0,929	0,071	0,500	0,357	0,071	0,143	1,214	1,429	0,071	-0,143	1,071	0,571	0,786	2,214	0,286	0,071	-0,143	0,071	1,214	0,286	-0,214	0,786	0,399
12	1,000	-0,071	0,929	-0,357	0,500	0,071	1,643	0,643	0,214	0,429	0,643	0,857	1,286	1,714	0,429								0,571
13	1,000	1,071	0,286	0,286	1,214	0,786	0,929	0,143	-0,071	0,786	1,000	0,929	1,071	2,000	1,357								0,598
14	0,571	0,357	1,071	0,143	0,571	-0,214	1,286	0,357	0,429	0,214	1,286	-0,286	0,357	2,000	0,143	-0,571	0,071	0,071	0,143	0,071	0,286	0,571	0,365
15	-0,143	1,000	0,571	1,929	-0,786	0,214	1,357	0,214	0,071	-0,071	1,500	-0,357	1,071	0,143	0,714	-0,143	0,714						0,410
Media	0,648	0,476	0,671	0,286	0,500	-0,029	1,343	0,576	0,138	0,538	0,819	0,371	0,648	1,619	0,338	-0,029	0,357	0,043	0,757	0,286	0,129	0,686	0,472
DS ±	0,45	0,39	0,35	0,67	0,57	0,39	0,28	0,39	0,42	0,38	0,43	0,45	0,33	0,59	0,47	0,49	0,41	0,06	0,54	0,29	0,32	0,24	0,08
ESM ±	0,12	0,10	0,09	0,17	0,15	0,10	0,07	0,10	0,11	0,10	0,11	0,12	0,08	0,15	0,12	0,15	0,13	0,03	0,24	0,13	0,15	0,11	0,02
C.V. %	69,31	81,31	52,24	235,85	114,67	-1381,6	21,20	67,81	301,26	70,22	52,52	122,10	50,28	36,25	140,47	-1704,	114,70	149,07	71,72	103,08	252,76	35,02	16,53
Cuartil 25	0,321	0,179	0,500	-0,179	0,107	-0,393	1,214	0,286	-0,107	0,250	0,571	0,036	0,464	1,286	0,071	-0,357	0,071	0,071	0,429	0,071	-0,214	0,571	0,405
Mediana	0,643	0,357	0,571	0,286	0,571	0,071	1,357	0,571	0,071	0,571	1,000	0,500	0,500	1,714	0,214	-0,036	0,286	0,071	0,571	0,214	0,286	0,714	0,488
Cuartil 75	1,000	0,786	1,000	0,429	0,964	0,179	1,607	0,750	0,321	0,821	1,071	0,643	0,821	2,000	0,393	0,339	0,679	0,071	1,214	0,286	0,286	0,786	0,531
MIN	-0,143	-0,071	0,071	-0,571	-0,786	-0,571	0,857	0,071	-0,500	-0,143	0,071	-0,357	0,071	0,143	-0,286	-0,714	-0,143	-0,071	0,143	0,071	-0,214	0,357	0,359
MAX	1,286	1,071	1,071	1,929	1,214	0,786	1,714	1,429	1,214	1,143	1,500	0,929	1,286	2,357	1,357	0,714	1,071	0,071	1,429	0,786	0,500	1,000	0,598
RANGO	1,429	1,143	1,000	2,500	2,000	1,357	0,857	1,357	1,714	1,286	1,429	1,286	1,214	2,214	1,643	1,429	1,214	0,143	1,286	0,714	0,714	0,643	0,240

Anexo 8: Ganancias diarias por cada período de 14 días entre pesajes y estadígrafos en novillos Criollos Sin Suplementación (kg).

N	0 a 14	14 a 28	28 a 42	42 a 56	56 a 70	70 a 84	84 a 98	98 a 112	112 a 126	126 a 140	140 a 154	154 a 168	168 a 182	182 a 196	196 a 210	210 a 224	224 a 238	238 a 252	252 a 266	266 a 280	280 a 294	294 a 308
1	-0,214	-0,786	0,786	1,071	0,143	0,143	-0,071	0,643	1,000	-0,214	1,286	-0,429	1,214	0,286	0,929	0,429	0,500	-0,286	1,143	-0,357	-0,143	-0,429
2	0,286	-0,429	0,357	0,500	0,786	-0,071	0,286	0,071	0,286	0,357	0,714	0,071	0,643	0,714	0,714	0,714	0,714	-0,143	0,429	-0,143	-0,857	-0,214
3	-0,786	-0,214	0,714	0,286	0,500	0,214	0,143	1,214	0,071	-0,143	1,143	0,857	-0,857	2,000	-0,286	1,500	0,857	-0,500	1,071	0,500	-0,857	-0,786
4	-0,143	-0,643	0,571	0,214	0,714	0,214	0,071	0,357	0,214	0,214	0,286	1,357	0,071	-0,071	0,071	1,214	0,500	-0,357	1,214	0,500	-1,714	0,357
5	0,429	-0,071	0,714	0,714	0,643	0,429	0,286	0,429	0,500	0,286	1,643	-0,429	1,929	0,571	-0,214	1,429	0,286	0,214	0,643	0,429	-1,071	-0,500
6	-0,429	1,143	0,929	0,357	0,786	0,071	-0,214	0,500	0,143	0,286	1,071	0,214	0,571	0,643	-0,071	1,429	0,357	-1,143	1,143	0,214	-0,214	-1,214
7	0,071	-0,071	0,714	0,429	-0,286	0,714	0,571	0,071	0,500	0,286	1,071	0,214	1,214	0,500	0,643	0,857	0,357	0,571	0,714	0,286	0,571	-0,143
8	-1,071	-0,143	-0,571	0,714	1,357	0,500	0,071	0,857	0,571	0,214	-0,214	0,857	1,429	0,786	0,071	0,357	1,286	-0,929	0,857	0,429	-1,429	-0,714
9	0,714	-0,071	-0,429	1,071	0,357	0,571	0,214	1,000	0,214	-0,357	1,214	0,071	0,643	1,429	-0,143	1,071	0,286	-0,143	0,286	0,714	-1,357	-1,214
10	-0,929	-0,071	0,429	0,214	0,214	0,357	0,286	0,214	0,071	-0,286	1,429	-0,143	1,429	0,071	-0,071	1,071	1,286	-0,714	0,286	0,071	-0,571	-0,786
11	1,357	0,071	0,714	0,357	-0,214	0,571	0,500	0,571	0,429	0,429	1,071	1,000	0,286	1,571	0,214	0,929	0,500	0,071	0,643	0,214	-1,214	-0,643
12	-0,214	-0,929	0,143	0,143	0,714	0,500	-0,214	0,929	0,286	0,214	0,714	0,786	0,643	0,786	-0,214	0,714	0,929	-0,429	1,143	0,071	-0,286	-0,571
13	-0,429	0,286	0,071	0,429	0,500	0,143	0,071	1,286	0,214	0,071	0,929	-0,286	1,357	0,571	-0,214	1,429	0,429	-0,143	0,071	0,857	-0,857	-0,286
14	-0,071	-0,214	0,857	0,786	0,357	0,500	0,071	0,357	0,714	0,929	0,714	0,571	0,571	0,714	1,714	0,286	0,429	0,071	0,786	0,143	-1,071	0,071
15	0,357	-0,929	1,286	0,357	0,357	0,143	0,143	0,500	0,643	-0,286	1,286	-0,071	0,357	0,571	0,429	0,500	1,000	-0,929	1,143	0,214	-1,500	-0,500
Media	-0,071	-0,205	0,486	0,510	0,462	0,333	0,148	0,600	0,390	0,133	0,957	0,310	0,767	0,743	0,238	0,929	0,648	-0,319	0,771	0,276	-0,838	-0,505
DS ±	0,64	0,52	0,50	0,30	0,41	0,23	0,22	0,38	0,26	0,34	0,47	0,56	0,69	0,55	0,56	0,42	0,34	0,47	0,37	0,31	0,62	0,43
ESM ±	0,17	0,14	0,13	0,08	0,11	0,06	0,06	0,10	0,07	0,09	0,12	0,14	0,18	0,14	0,14	0,11	0,09	0,12	0,10	0,08	0,16	0,11
C.V. %	-900,0	-255,6	103,57	58,25	89,38	68,09	151,33	63,92	67,70	257,61	48,76	181,01	89,67	73,93	234,49	45,23	53,14	-147,51	48,52	113,10	-73,49	-84,98
Cuartil 25	-0,429	-0,536	0,250	0,321	0,286	0,143	0,071	0,357	0,214	-0,179	0,714	-0,107	0,464	0,536	-0,179	0,607	0,393	-0,607	0,536	0,107	-1,286	-0,750
Mediana	-0,143	-0,143	0,714	0,429	0,500	0,357	0,143	0,500	0,286	0,214	1,071	0,214	0,643	0,643	0,071	0,929	0,500	-0,286	0,786	0,214	-0,857	-0,500
Cuartil 75	0,321	-0,071	0,750	0,714	0,714	0,500	0,286	0,893	0,536	0,286	1,250	0,821	1,286	0,786	0,536	1,321	0,893	-0,036	1,143	0,464	-0,429	-0,250
MIN	-1,071	-0,929	-0,571	0,143	-0,286	-0,071	-0,214	0,071	0,071	-0,357	-0,214	-0,429	-0,857	-0,071	-0,286	0,286	0,286	-1,143	0,071	-0,357	-1,714	-1,214
MAX	1,357	1,143	1,286	1,071	1,357	0,714	0,571	1,286	1,000	0,929	1,643	1,357	1,929	2,000	1,714	1,500	1,286	0,571	1,214	0,857	0,571	0,357
RANGO	2,429	2,071	1,857	0,929	1,643	0,786	0,786	1,214	0,929	1,286	1,857	1,786	2,786	2,071	2,000	1,214	1,000	1,714	1,143	1,214	2,286	1,571

Continuación Anexo: 8

N	308 a 322	322 a 336	336 a 350	350 a 364	364 a 378	378 a 392	392 a 406	406 a 420	420 a 434	434 a 448	448 a 462	462 a 476	476 a 490	490 a 504	504 a 518	518 a 532	532 a 546	546 a 560	560 a 574	574 a 588	588 a 602	602 a 616	Total
1	0,929	1,214	1,143	0,571	0,143	0,571	0,571	1,571	-0,643	1,000	0,714	-0,071	0,929	1,643	0,071	0,071	0,071	0,214	0,643	0,714	0,071	0,571	0,440
2	0,929	0,071	0,286	0,286	0,500	-0,214	1,500	1,214	-0,714	1,071	0,643	0,929	1,357	0,786	0,143	0,357	0,143	0,214	0,929	1,071	-0,214	1,071	0,412
3	1,071	0,286	-0,071	0,071	-0,357	0,286	0,929	1,071	-0,429	0,786	1,000	0,429	1,000	1,286	0,429	0,357	0,143	0,214	0,571	0,643	-0,286	1,000	0,388
4	0,857	-0,143	0,357	0,429	-0,286	-0,143	1,500	0,786	0,571	0,500	0,714	0,571	1,071	1,714	0,929	-0,143	0,357	0,571	0,714	1,571	-0,786	1,000	0,407
5	0,786	0,286	0,071	0,071	0,071	-0,571	2,500	0,714	-0,286	1,357	0,429	0,786	0,857	1,286	0,929	-0,714	1,643						0,497
6	1,143	0,286	-0,071	0,429	0,429	-0,286	0,857	1,214	-0,071	0,500	0,857	0,286	1,571	0,786	0,143	-0,214	0,071	0,214	1,071	0,929	-0,500	0,786	0,386
7	1,357	0,929	0,786	0,429	0,357	0,429	0,429	0,857	-0,429	0,714	1,071	-0,143	1,000	1,500	-0,071	0,571	0,643						0,517
8	0,714	0,429	0,143	-0,286	0,286	0,071	1,357	0,643	-0,143	0,643	1,143	0,214	0,643	2,071	0,714	0,286	0,071	-0,214	1,714	0,429	-0,571	0,857	0,375
9	0,786	-0,286	0,286	0,929	0,000	0,214	1,643	0,500	0,357	1,000	-0,286	0,429	1,500	1,571	0,071	0,143	0,071	0,143	0,500	0,786	-0,714	1,214	0,386
10	0,429	1,071	0,357	0,286	0,286	0,500	0,786	0,286	0,214	0,500	0,357	0,571	0,714	2,214	0,429	-0,143	0,286	0,214	0,143	0,643	-0,286	1,143	0,338
11	0,786	0,500	0,143	-0,071	-0,429	0,500	1,286	1,500	-0,357	1,000	1,071	0,143	0,929	1,429	1,429	-0,357	1,000						0,508
12	0,214	0,500	-0,286	-0,286	0,643	-0,571	1,643	0,643	0,071	0,643	0,571	0,571	0,500	2,000	0,071	-0,643	0,643	1,500	0,071	1,000	-0,357	0,857	0,360
13	0,286	0,500	0,357	0,429	0,643	-0,571	1,643	0,357	-0,214	1,000	0,143	0,500	0,214	1,857	0,071	-0,214	0,286	0,143	0,571	0,929	-0,286	0,714	0,360
14	0,857	0,500	0,357	0,286	-0,786	-0,429	2,143	1,929	0,357	0,786	0,714	0,643	0,929	2,714	1,857								0,598
15	1,000	0,071	0,286	-0,429	0,429	-0,714	1,786	0,929	-0,429	0,714	0,357	0,214	0,500	2,071	0,429	0,071	0,071	0,214	0,714	0,214	-0,357	1,429	0,333
Media	0,810	0,414	0,276	0,210	0,129	-0,062	1,371	0,948	-0,143	0,814	0,633	0,405	0,914	1,662	0,510	-0,041	0,393	0,312	0,695	0,812	-0,390	0,968	0,421
DS ±	0,31	0,42	0,35	0,37	0,42	0,46	0,58	0,47	0,39	0,25	0,39	0,30	0,37	0,52	0,56	0,38	0,46	0,43	0,45	0,36	0,24	0,24	0,08
ESM ±	0,08	0,11	0,09	0,09	0,11	0,12	0,15	0,12	0,10	0,06	0,10	0,08	0,10	0,13	0,15	0,10	0,12	0,13	0,13	0,11	0,07	0,07	0,02
C.V. %	38,12	101,00	125,13	174,53	330,14	-736,1	41,95	49,47	-269,9	30,71	61,61	73,87	40,94	31,39	110,62	-925,3	116,48	138,74	64,38	44,05	-62,10	25,22	18,25
Cuartil 25	0,750	0,179	0,107	0,000	-0,143	-0,500	0,893	0,643	-0,429	0,643	0,393	0,214	0,679	1,357	0,071	-0,214	0,071	0,179	0,536	0,643	-0,536	0,821	0,368
Mediana	0,857	0,429	0,286	0,286	0,286	-0,143	1,500	0,857	-0,214	0,786	0,714	0,429	0,929	1,643	0,429	-0,036	0,214	0,214	0,643	0,786	-0,357	1,000	0,388
Cuartil 75	0,964	0,500	0,357	0,429	0,429	0,357	1,643	1,214	0,143	1,000	0,929	0,571	1,036	2,036	0,821	0,250	0,571	0,214	0,821	0,964	-0,286	1,107	0,469
MIN	0,214	-0,286	-0,286	-0,429	-0,786	-0,714	0,429	0,286	-0,714	0,500	-0,286	-0,143	0,214	0,786	-0,071	-0,714	0,071	-0,214	0,071	0,214	-0,786	0,571	0,333
MAX	1,357	1,214	1,143	0,929	0,643	0,571	2,500	1,929	0,571	1,357	1,143	0,929	1,571	2,714	1,857	0,571	1,643	1,500	1,714	1,571	0,071	1,429	0,598
RANGO	1,143	1,500	1,429	1,357	1,429	1,286	2,071	1,643	1,286	0,857	1,429	1,071	1,357	1,929	1,929	1,286	1,571	1,714	1,643	1,357	0,857	0,857	0,266

Anexo 9 : Producción y oferta de forraje durante el ensayo.

ESTACION	INV-98	INV-98	INV-98	INV-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	VER-99	VER-99
PERIODO ENSAYO	0 A	14	14 A	28	28 A	42	42 A	56	56 A	70	70 A	84	84 A	98	98 A	112	112 A	126
FECHA DE INGRESO	29/08/98	05/09/98	12/09/98	19/09/98	26/09/98	03/10/98	10/10/98	17/10/98	24/10/98	31/10/98	07/11/98	14/11/98	21/11/98	28/11/98	05/12/98	12/12/98	19/12/98	26/12/98
FECHA DE SALIDA	04/09/98	11/09/98	18/09/98	25/09/98	02/10/98	09/10/98	16/10/98	23/10/98	30/10/98	06/11/98	13/11/98	20/11/98	27/11/98	04/12/98	11/12/98	18/12/98	25/12/98	01/01/99
N° POTRERO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2
SUPERFICIE (Ha)	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,58	2,67	2,42
SUPERF.PAST.PERIOD.(ha)		5,09		5,21		5,45		5,14		5,27		5,09		5,21		5,36		5,09
N° DE CORTE	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4
DIAS DESCANSO	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	35	35	35
DIAS OCUPACION	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ALTURA PASTOREO	30	35	33	32	35	37	40	45	55	50	45	43	45	40	45	50	51	53
PROD. M. V. Kg/M2	0,32	0,38	0,33	0,4	0,4	0,52	0,5	0,6	0,85	0,82	0,73	0,65	0,75	0,8	0,82	1	1,2	1,25
PROD. M.V./POTRERO Kg	8544	9196	8976	9960	11120	13884	12100	16320	21165	22796	19491	15730	20400	19920	22796	25800	32040	30250
PROD MV/kg PERIODO		17740		18936		25004		28420		43961		35221		40320		48596		62290
PROD kg/MV/ha/PERIODO		3485		3635		4588		5529		8342		6920		7739		9066		12238
% MATERIA SECA	23	23	23	23	23	25	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	30	30
REND. M.S./Kg / POTRERO	1965	2115	2064	2291	2558	3471	3388	4570	5926	6383	5457	4404	5712	5578	6383	7224	9612	9075
PROD kg/MS/ha/PERIODO		802		836		1106		1548		2336		1938		2167		2539		3671
PROD MS/kg PERIODO		4080		4355		6029		7958		12309		9862		11290		13607		18687
30% PERDIDA PAST. kg/MS		1224		1307		1809		2387		3693		2959		3387		4082		5606
70% OFERTA REAL kg/MS		2856		3049		4220		5570		8616		6903		7903		9525		13081

..... Continuación Anexo 9 (2).

ESTACION	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99
PERIODO ENSAYO	126 A	140	140 A	154	154 A	168	168 A	182	182 A	196	196 A	210	210 A	224	224 A	238	238 A	252
FECHA DE INGRESO	02/01/99	09/01/99	16/01/99	23/01/99	30/01/99	06/02/99	13/02/99	20/02/99	27/02/99	06/03/99	13/03/99	20/03/99	27/03/99	03/04/99	10/04/99	17/04/99	24/04/99	01/05/99
FECHA DE SALIDA	08/01/99	15/01/99	22/01/99	29/01/99	05/02/99	12/02/99	19/02/99	26/02/99	05/03/99	12/03/99	19/03/99	26/03/99	02/04/99	09/04/99	16/04/99	23/04/99	30/04/99	07/05/99
N° POTRERO	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6
SUPERFICIE (Ha)	2,72	2,49	2,78	2,58	2,65	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,58	2,65	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,58
SUPERF.PAST.PERIOD.(ha)		5,21		5,36		5,32		5,14		5,27		5,23		5,09		5,21		5,36
N° DE CORTE	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
DIAS DESCANSO	35	35	35	35	35	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
DIAS OCUPACION	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ALTURA PASTOREO	54	77	65	65	56	50	44	54	52	55	62	57	60	70	62	80	52	60
PROD. M. V. Kg/M2	0,96	1,16	0,81	0,8	0,95	0,9	0,85	1,1	1	0,86	1,2	0,85	0,98	1,2	0,9	0,8	0,72	0,8
PROD. M.V./POTRERO Kg	26112	28884	22518	20640	25175	24030	20570	29920	24900	23908	30960	22525	26166	29040	24480	19920	20016	20640
PROD MV/kg PERIODO		54996		43158		49205		50490		48808		53485		55206		44400		40656
PROD kg/MV/ha/PERIODO		10556		8052		9249		9823		9261		10227		10846		8522		7585
% MATERIA SECA	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	28	26	26	26	26	26
REND. M.S./Kg / POTRERO	7834	8665	6755	6192	7553	7209	6171	8976	7470	7172	9288	6758	7326	7550	6365	5179	5204	5366
PROD kg/MS/ha/PERIODO		3167		2416		2775		2947		2778		3068		2923		2216		1972
PROD MS/kg PERIODO		16499		12947		14762		15147		14642		16046		14877		11544		10571
30% PERDIDA PAST. kg/MS		4950		3884		4428		4544		4393		4814		4463		3463		3171
70% OFERTA REAL kg/MS		11549		9063		10333		10603		10250		11232		10414		8081		7399

..... Continuación Anexo 9 (3).

ESTACION	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99
PERIODO ENSAYO	252 A	266	266 A	280	280 A	294	294 A	308	308 A	322	322 A	336	336 A	350	350 A	364	364 A	378
FECHA DE INGRESO	08/05/99	15/05/99	22/05/99	29/05/99	05/06/99	12/06/99	19/06/99	26/06/99	03/07/99	10/07/99	17/07/99	24/07/99	31/07/99	07/08/99	14/08/99	21/08/99	28/08/99	04/09/99
FECHA DE SALIDA	14/05/99	21/05/99	28/05/99	04/06/99	11/06/99	18/06/99	25/06/99	02/07/99	09/07/99	16/07/99	23/07/99	30/07/99	06/08/99	13/08/99	20/08/99	27/08/99	03/09/99	10/09/99
N° POTRERO	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
SUPERFICIE (Ha)	2,65	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,58	2,65	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,58	2,65	2,67	2,42	2,72
SUPERF.PAST.PERIOD.(ha)		5,32		5,14		5,27		5,23		5,09		5,21		5,36		5,32		5,14
N° DE CORTE	6	7	7	7	7	7		7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9
DIAS DESCANSO	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
DIAS OCUPACION	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ALTURA PASTOREO	65	62	50	45	40	40	35	40	48	55	50	43	44	42	35	34	32	35
PROD. M. V. Kg/M2	0,92	0,95	0,8	0,65	0,55	0,55	0,5	0,65	0,9	0,98	0,93	0,75	0,75	0,7	0,75	0,7	0,68	0,77
PROD. M.V./POTRERO Kg	24380	25365	19360	17680	13695	15290	12900	17225	24030	23716	25296	18675	20850	18060	19875	18690	16456	20944
PROD MV/kg PERIODO		49745		37040		28985		30125		47746		43971		38910		38565		37400
PROD kg/MV/ha/PERIODO		9351		7206		5500		5760		9380		8440		7259		7249		7276
% MATERIA SECA	26	26	26	26	26	26	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
REND. M.S./Kg / POTRERO	6339	6595	5034	4597	3561	3975	3096	3962	5527	5455	5818	4295	4796	4154	4571	4299	3785	4817
PROD kg/MS/ha/PERIODO		2431		1874		1430		1349		2157		1941		1670		1667		1674
PROD MS/kg PERIODO		12934		9630		7536		7058		10982		10113		8949		8870		8602
30% PERDIDA PAST. kg/MS		3880		2889		2261		2117		3294		3034		2685		2661		2581
70% OFERTA REAL kg/MS		9054		6741		5275		4940		7687		7079		6265		6209		6021

..... Continuación Anexo 9 (4).

ESTACION	INV-99	INV-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00
PERIODO ENSAYO	378 A	392	392 A	406	406 A	420	420 A	434	434 A	448	448 A	462	462 A	476	476 A	490	490 A	504
FECHA DE INGRESO	11/09/99	18/09/99	25/09/99	02/10/99	09/10/99	16/10/99	23/10/99	30/10/99	06/11/99	13/11/99	20/11/99	27/11/99	04/12/99	11/12/99	18/12/99	25/12/99	01/01/00	08/01/00
FECHA DE SALIDA	17/09/99	24/09/99	01/10/99	08/10/99	15/10/99	22/10/99	29/10/99	05/11/99	12/11/99	19/11/99	26/11/99	03/12/99	10/12/99	17/12/99	24/12/99	31/12/99	07/01/00	14/01/00
N° POTRERO	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
SUPERFICIE (Ha)	2,49	2,78	2,58	2,65	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,58	2,65	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,58	2,65
SUPERF.PAST.PERIOD.(ha)		5,27		5,23		5,09		5,21		5,36		5,32		5,14		5,27		5,23
N° DE CORTE	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11
DIAS DESCANSO	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
DIAS OCUPACION	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ALTURA PASTOREO	41	50	55	62	60	60	53	58	46	69	62	75	70	78	73	68	80	83
PROD. M. V. Kg/M2	0,85	0,84	0,9	1,2	1,1	0,9	0,95	0,9	0,85	0,91	0,98	1,12	0,95	1,03	1,2	0,95	1,03	1,18
PROD. M.V./POTRERO Kg	21165	23352	23220	31800	29370	21780	25840	22410	23630	23478	25970	29904	22990	28016	29880	26410	26574	31270
PROD MV/kg PERIODO		44517		55020		51150		48250		47108		55874		51006		56290		57844
PROD kg/MV/ha/PERIODO		8447		10520		10049		9261		8789		10503		9923		10681		11060
% MATERIA SECA	23	23	23	26	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	30	30	30
REND. M.S./Kg / POTRERO	4868	5371	5341	8268	8224	6098	7235	6275	6616	6574	7272	8373	6437	7844	8366	7923	7972	9381
PROD kg/MS/ha/PERIODO		1943		2602		2814		2593		2461		2941		2779		3091		3318
PROD MS/kg PERIODO		10239		13609		14322		13510		13190		15645		14282		16289		17353
30% PERDIDA PAST. kg/MS		3072		4083		4297		4053		3957		4693		4285		4887		5206
70% OFERTA REAL kg/MS		7167		9526		10025		9457		9233		10951		9997		11403		12147

..... Continuación Anexo 9 (5).

ESTACION	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00	OTO-00	OTO-00	OTO-00	TOTAL	MEDIA
PERIODO ENSAYO	504 A	518	518 A	532	532 A	546	546 A 560	560 A 574	574 A 588	588 A 602	602 A 616		
FECHA DE INGRESO	15/01/00	22/01/00	29/01/00	05/02/00	12/02/00	19/02/00	26/02/00	11/03/00	25/03/00	08/04/00	22/04/00		
FECHA DE SALIDA	21/01/00	28/01/00	04/02/00	11/02/00	18/02/00	25/02/00	10/03/00	24/03/00	07/04/00	21/04/00	05/05/00		
N° POTRERO	1	2	3	4	5	6	7	3	4	5	6		
SUPERFICIE (Ha)	2,67	2,42	2,72	2,49	2,78	2,58	2,65	2,72	2,49	2,78	2,58	18,3	2,6
SUPERF.PAST.PERIOD.(ha)		5,09		5,21		5,36	2,65	2,72	2,49	2,78	2,58		4,9
N° DE CORTE	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13		
DIAS DESCANSO	42	42	42	42	42	42	42	35	42	49	56		39,0
DIAS OCUPACION	7	7	7	7	7	7	14	14	14	14	14		7,4
ALTURA PASTOREO	88	79	64	67	55	59	62	50	55	57	60		53,9
PROD. M. V. Kg/M2	1,23	0,97	0,98	0,97	0,74	0,77	0,93	0,9	0,87	0,9	0,97		0,85
PROD. M.V./POTRERO Kg	32841	23474	26656	24153	20572	19866	24645	24480	21663	25020	25026		22275
PROD MV/kg PERIODO		56315		50809		40438	24645	24480	21663	25020	25026	1848834	42019
PROD kg/MV/ha/PERIODO		11064		9752		7544	9300	9000	8700	9000	9700		8554
% MATERIA SECA	30	30	30	30	30	30	30	28	28	26	26		27
REND. M.S./Kg / POTRERO	9852	7042	7997	7246	6172	5960	7394	6854	6066	6505	6507		6095
PROD kg/MS/ha/PERIODO		3319		2926		2263	2790	2520	2436	2340	2522		2342
PROD MS/kg PERIODO		16895		15243		12131	7394	6854	6066	6505	6507	505917	11498
30% PERDIDA PAST. kg/MS.		5068		4573		3639	2218	2056	1820	1952	1952	151775	3449
70% OFERTA REAL kg/MS		11826		10670		8492	5175	4798	4246	4554	4555	354142	8049

Anexo 10: Consumo Forraje y concentrados en los cuatro tratamientos (Nelore con y Sin Suplementación y Criollo Con y Sin Suplementación de Concentrado)

ESTACION	INV-98	INV-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99
PERIODO	0A14	14A28	28A42	42A56	56A70	70A84	84A98	98A112	112A126	126A140	140A154	154A168	168A182	182A196	196A210
FECHA INGRESO	29/08/98	12/09/98	26/09/98	10/10/98	24/10/98	07/11/98	21/11/98	05/12/98	19/12/98	02/01/99	16/01/99	30/01/99	13/02/99	27/02/99	13/03/99
CONSUMO FORRAJE															
TOTAL ANIMALES	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60		
PROD MS/kg PERIODO	4080	4355	6029	7958	12309	9862	11290	13607	18687	16499	12947	14762	15147	60	60
70% OFERTA REAL kg/MS	2856	3049	4220	5570	8616	6903	7903	9525	13081	11549	9063,2	10333	10603	14642	16046
MEDIA kg/PV ANIMAL	166	169	175	182	189	188	192	205	214	220	228	238	247	10250	11232
CONS.MS 3%PV (kg/anim/día)	5,0	5,1	5,3	5,5	5,7	5,7	5,8	6,2	6,4	6,6	6,8	7,1	7,4	258	267
MEDIA kg/PV GRUPO	9964	10159	10509	10930	11338	11308	11529	12314	12836	13202	13691	14260	14801	7,7	8,0
CONS. TOTAL MS (kg)	4185	4267	4414	4590	4762	4749	4842	5172	5391,1	5544,8	5750,2	5989,2	6216,2	15482	16020
SUPERAVIT- DEFICIT	-1329	-1218	-194	980	3854	2154	3061	4353	7689,8	6004,3	3313	4343,9	4386,7	6502,2	6728,4
CONSUMO CONCENTRADO														3747,5	4503,5
NELORE	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
Kg ANIMAL DIA	1,47	1,51	1,56	1,66	1,68	1,79	1,85	1,89	1,97	2,07	2,12	2,23	2,31	15	15
Kg ANIMAL PERIODO	20,58	21,14	21,84	23,24	23,52	25,06	25,9	26,46	27,58	28,98	29,68	31,22	32,34	2,43	2,54
Kg GRUPO DIA	22,05	22,65	23,4	24,9	25,2	26,85	27,75	28,35	29,55	31,05	31,8	33,45	34,65	34,02	35,56
Kg GRUPO PERIODO	308,7	317,1	327,6	348,6	352,8	375,9	388,5	396,9	413,7	434,7	445,2	468,3	485,1	36,45	38,1
CRIOLLO CHAQUEÑO	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	510,3	533,4
Kg ANIMAL DIA	1,5	1,54	1,55	1,64	1,69	1,75	1,8	1,79	1,88	1,96	1,99	2,13	2,15	15	15
Kg ANIMAL PERIODO	21	21,56	21,7	22,96	23,66	24,5	25,2	25,06	26,32	27,44	27,86	29,82	30,1	2,25	2,35
Kg GRUPO DIA	22,5	23,1	23,25	24,6	25,35	26,25	27	26,85	28,2	29,4	29,85	31,95	32,25	31,5	32,9
Kg GRUPO PERIODO	315	323,4	325,5	344,4	354,9	367,5	378	375,9	394,8	411,6	417,9	447,3	451,5	33,75	35,25
TOTALES														472,5	493,5
MEDIA ANIMAL DIA (kg)	1,485	1,525	1,555	1,65	1,685	1,77	1,825	1,84	1,925	2,015	2,055	2,18	2,23		
TOTAL GRUPOS DIA (kg)	44,55	45,75	46,65	49,5	50,55	53,1	54,75	55,2	57,75	60,45	61,65	65,4	66,9	2,34	2,445
TOT. GRUPOS PERIODO (kg)	623,7	640,5	653,1	693	707,7	743,4	766,5	772,8	808,5	846,3	863,1	915,6	936,6	70,2	73,35
TOT. FORRAJE + CONC. (kg)	4808	4907	5067	5283	5470	5493	5609	5944	6200	6391	6613	6905	7153	982,8	1026,9

.....Continuación Anexo 10 (2)

ESTACION	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	PRI-99	PRI-99
PERIODO	210A224	224A238	238A252	252A266	266A280	280A294	294A308	308A322	322A336	336A350	350A364	364A378	378A382	392A406	406A420
FECHA INGRESO	27/03/99	10/04/99	24/04/99	08/05/99	22/05/99	05/06/99	19/06/99	03/07/99	17/07/99	31/07/99	14/08/99	28/08/99	11/09/99	25/09/99	09/10/99
CONSUMO FORRAJE															
TOTAL ANIMALES	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
PROD MS/kg PERIODO	14876,88	11544	10570,56	12933,7	9630,4	7536,1	7057,75	10981,58	10113,33	8949,3	8869,95	8602	10238,91	13608,6	14322
70% OFERTA REAL kg/MS	10413,816	8080,8	7399,392	9053,59	6741,28	5275,27	4940,425	7687,106	7079,331	6264,51	6208,965	6021,47	7167,237	9526,02	10025,4
MEDIA kg/PV ANIMAL	276	287	291	296	304	301	295	299	307	313	318	322	324	334	349
CONS.MS 3%PV (kg/anim/día)	8,3	8,6	8,7	8,9	9,1	9,0	8,8	9,0	9,2	9,4	9,5	9,7	9,7	10,0	10,5
MEDIA kg/PV GRUPO	16546	17217,5	17480,5	17750	18221,5	18047,5	17687	17926,5	18397,5	18775	19084,5	19304	19444	20018,5	20912,5
CONS. TOTAL MS (kg)	6949,32	7231,35	7341,81	7455	7653,03	7579,95	7428,54	7529,13	7726,95	7885,5	8015,49	8107,68	8166,48	8407,77	8783,25
SUPERAVIT - DEFICIT	3464,496	849,45	57,582	1598,59	-911,75	-2304,68	-2488,115	157,976	-647,619	-1620,99	-1806,525	-2086,28	-999,243	1118,25	1242,15
CONSUMO CONCENTRADO															
NELORE	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Kg ANIMAL DIA	2,62	2,71	2,83	2,83	2,93	3	2,92	2,94	3,05	3,1	3,21	3,24	3,3	3,33	3,49
Kg ANIMAL PERIODO	36,68	37,94	39,62	39,62	41,02	42	40,88	41,16	42,7	43,4	44,94	45,36	46,2	46,62	48,86
Kg GRUPO DIA	39,3	40,65	42,45	42,45	43,95	45	43,8	44,1	45,75	46,5	48,15	48,60	49,5	49,95	52,35
Kg GRUPO PERIODO	550,2	569,1	594,3	594,3	615,3	630	613,2	617,4	640,5	651	674,1	680,4	693	699,3	732,9
CRIOLLO CHAQUEÑO	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Kg ANIMAL DIA	2,44	2,5	2,61	2,59	2,69	2,71	2,64	2,64	2,72	2,78	2,86	2,9	2,96	2,96	3,13
Kg ANIMAL PERIODO	34,16	35	36,54	36,26	37,66	37,94	36,96	36,96	38,08	38,92	40,04	40,6	41,44	41,44	43,82
Kg GRUPO DIA	36,6	37,5	39,15	38,85	40,35	40,65	39,6	39,6	40,8	41,7	42,9	43,5	44,4	44,4	46,95
Kg GRUPO PERIODO	512,4	525	548,1	543,9	564,9	569,1	554,4	554,4	571,2	583,8	600,6	609	621,6	621,6	657,3
TOTALES															
MEDIA ANIMAL DIA (kg)	2,53	2,605	2,72	2,71	2,81	2,855	2,78	2,79	2,885	2,94	3,035	3,07	3,13	3,145	3,31
TOTAL GRUPOS DIA (kg)	75,9	78,15	81,6	81,3	84,3	85,65	83,4	83,7	86,55	88,2	91,05	208,74	93,9	94,35	99,3
TOT. GRUPOS PERIODO (kg)	1062,6	1094,1	1142,4	1138,2	1180,2	1199,1	1167,6	1171,8	1211,7	1234,8	1274,7	2922,36	1314,6	1320,9	1390,2
TOT. FORRAJE + CONC. (kg)	8012	8325	8484	8593	8833	8779	8596	8701	8939	9120	9290	11030	9481	9729	10173

.....Continuación Anexo 10 (3).

ESTACION	PRI-99	PRI-99	PRI-99	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00	VER-00	OTO-00	OTO-00	OTO-00		
PERIODO	434 ^a 448	448A462	462A476	476A490	490A504	404A518	518A532	532A546	546A560	560A574	574A588	588A602	602A616		
FECHA INGRESO	06/11/99	20/11/99	04/12/99	18/12/99	01/01/00	15/01/00	29/01/00	12/02/00	26/02/00	11/03/00	25/03/00	08/04/00	22/04/00		
CONSUMO FORRAJE														TOTAL	MEDIA
TOTAL ANIMALES	60	60	60	60	60	60	35	35	21	21	21	21	21	60,0	54,4
PROD MS/kg PERIODO	13190,24	15644,72	14281,68	16289,4	17353,2	16894,5	15242,7	12131,4	7393,5	6854,4	6065,64	6505,2	6506,76	505917,1	11498,1
70% OFERTA REAL kg/MS	9233,168	10951,304	9997,176	11402,58	12147,24	11826,15	10669,89	8491,98	5175,45	4798,08	4245,948	4553,64	4554,732	354142,0	8048,7
MEDIA kg/PV ANIMAL	358	367	376	385	401	415	391	395	379	385	395	399	404		299,0
CONS.MS 3%PV (kg/anim/día)	10,7	11,0	11,3	11,6	12,0	12,5	11,7	11,8	11,4	11,6	11,8	12,0	12,1	5526,3	9,0
MEDIA kg/PV GRUPO	21472,5	22041,5	22561	23118,5	24081,5	24908,5	13698,5	13819,5	7959,5	8092,5	8293	8379	8480,5	693298,5	15756,8
CONS. TOTAL MS (kg)	9018,45	9257,43	9475,62	9709,77	10114,23	10461,57	5753,37	5804,19	3342,99	3398,85	3483,06	3519,18	3561,81	291185,4	6617,8
SUPERAVIT - DEFICIT	214,718	1693,874	521,556	1692,81	2033,01	1364,58	4916,52	2687,79	1832,46	1399,23	762,888	1034,46	992,922	62956,6	1430,8
CONSUMO CONCENTRADO															
NELORE	15	15	15	15	15	15								555,0	15,0
Kg ANIMAL DIA	3,59	3,63	3,74	3,8	3,91	4,04									2,7
Kg ANIMAL PERIODO	50,26	50,82	52,36	53,2	54,74	56,56								1411,8	38,2
Kg GRUPO DIA	53,85	54,45	56,1	57	58,65	60,6									44,0
Kg GRUPO PERIODO	753,9	762,3	785,4	798	821,1	848,4								22809,4	616,5
CRIOLLO CHAQUEÑO	15	15	15	15	15	15	10	10	5	5	5	5	5	15	13,6
Kg ANIMAL DIA	3,22	3,28	3,39	3,43	3,52	3,72	3,76	3,53	3,57	3,35	3,45	3,48	3,5		2,7
Kg ANIMAL PERIODO	45,08	45,92	47,46	48,02	49,28	52,08	52,64	49,42	49,98	46,9	48,3	48,72	49	1645,0	37,4
Kg GRUPO DIA	48,3	49,2	50,85	51,45	52,8	55,8	37,6	35,3	17,85	16,75	17,25	17,4	17,5		35,3
Kg GRUPO PERIODO	676,2	688,8	711,9	720,3	739,2	781,2	526,4	494,2	249,9	234,5	241,5	243,6	245	21735,7	494,0
TOTALES															
MEDIA ANIMAL DIA (kg)	3,405	3,455	3,565	3,615	3,715	3,88	1,88	1,765	1,785	1,675	1,725	1,74	1,75		2,5
TOTAL GRUPOS DIA (kg)	102,15	103,65	106,95	108,45	111,45	116,4	37,6	35,3	17,85	16,75	17,25	17,4	17,5		72,3
TOT. GRUPOS PERIODO (kg)	1430,1	1451,1	1497,3	1518,3	1560,3	1629,6	526,4	494,2	249,9	234,5	241,5	243,6	245	44545,1	1012,4
TOT. FORRAJE + CONC. (kg)	10449	10709	10973	11228	11675	12091	6280	6298	3593	3633	3725	3763	3807	335730,4	7630,2

Anexo 11.- Resultados de la evaluación de canales de novillos Nelore Con Suplemento

N	Días Eng.	P.V. Matad. (kg)	Peso Canal Calient. (kg)	Rend. Canal (%)	Peso Visc. Llena	Peso Visc. Vacía	Peso Vivo Vacío (kg)	Rend. Canal P.V.V. (%)
1	518	410	213	51,95	67,0	12,0	355	60,00
2	518	446	232	52,02	69,7	11,7	388	59,79
3	518	390	227	58,21	63,0	12,0	339	66,96
4	518	413	232	56,17	68,0	11,0	356	65,17
5	518	480	270	56,25	61,0	12,0	431	62,65
6	518	411	233	56,69	62,0	10,0	359	64,90
7	518	420	232	55,24	57,0	11,0	374	62,03
8	518	380	208	54,74	63,0	11,0	328	63,41
9	518	446	248	55,61	67,0	12,0	391	63,43
10	518	447	269	60,18	61,0	12,0	398	67,59
11	518	428	259	60,51	60,0	11,0	379	68,34
12	518	452	270	59,73	62,0	12,0	402	67,16
13	518	470	263	55,96	68,0	12,0	414	63,53
14	518	491	275	56,01	70,0	12,0	433	63,51
15	518	504	283	56,15	68,0	12,0	448	63,17
Media	518,0	439,2	247,6	56,4	64,4	11,6	386,3	64,1
DS ±	0,0	36,4	23,9	2,5	4,0	0,6	35,5	2,6
ESM ±	0,00	1,56	1,26	0,41	0,52	0,20	1,54	0,42
C.V. %	0,00	8,29	9,63	4,50	6,21	5,39	9,19	4,04
Cuartil 25	518,0	412,0	232,0	55,4	61,5	11,0	357,5	62,9
Mediana	518,0	446,0	248,0	56,2	63,0	12,0	388,0	63,5
Cuartil 75	518,0	461,0	269,5	57,4	68,0	12,0	408,0	66,1
MIN	518,0	380,0	208,0	52,0	57,0	10,0	328,0	59,8
MAX	518,0	504,0	283,0	60,5	70,0	12,0	448,0	68,3
RANGO	0,0	124,0	75,0	8,6	13,0	2,0	120,0	8,5

Anexo 12.- Resultados de la evaluación de canales de novillos Nelore Sin Suplemento

N	Días Eng.	P.V. Matad. (kg)	Peso Canal Calient. (kg)	Rend. Canal (%)	Peso Visc. Llena	Peso Visc. Vacía	Peso Vivo Vacío (kg)	Rend. Canal P.V.V. (%)
1	518	425	231	54,35	67,0	11,0	369	62,60
2	616	410	218	53,17	72,0	11,0	349	62,46
3	549	435	231	53,10	75,0	12,0	372	62,10
4	549	400	211	52,75	54,0	11,0	357	59,10
5	617	438	240	54,79	55,0	12,0	395	60,76
6	549	418	224	53,59	57,0	11,0	372	60,22
7	616	440	245	55,68	58,0	11,0	393	62,34
8	549	415	225	54,22	58,2	11,2	368	61,14
9	616	453	253	55,85	59,0	11,0	405	62,47
10	616	405	223	55,06	55,0	11,0	361	61,77
11	549	415	217	52,29	76,0	12,0	351	61,82
12	549	420	242	57,62	62,0	12,0	370	65,41
13	518	441	251	56,92	58,0	11,0	394	63,71
14	518	394	213	54,06	66,0	12,0	340	62,65
15	518	436	239	54,82	68,0	12,0	380	62,89
Media	563,1	423,0	230,9	54,6	62,7	11,4	371,7	62,1
DS ±	40,9	17,1	13,6	1,5	7,5	0,5	18,9	1,5
ESM ±	1,65	1,07	0,95	0,32	0,70	0,18	1,12	0,31
C.V. %	7,26	4,04	5,88	2,77	11,89	4,37	5,07	2,37
Cuartil 25	533,5	412,5	220,5	53,4	57,5	11,0	359,0	61,5
Mediana	549,0	420,0	231,0	54,4	59,0	11,0	370,0	62,3
Cuartil 75	616,0	437,0	241,0	55,4	67,5	12,0	386,5	62,6
MIN	518,0	394,0	211,0	52,3	54,0	11,0	340,0	59,1
MAX	617,0	453,0	253,0	57,6	76,0	12,0	405,0	65,4
RANGO	99,0	59,0	42,0	5,3	22,0	1,0	65,0	6,3

Anexo 13.- Resultados de la evaluación de canales de novillos Criollo Chaqueño Con Suplemento

N	Días Eng.	P.V. Matad. (kg)	Peso Canal Calient. (kg)	Rend. Canal (%)	Peso Visc. Llena	Peso Visc. Vacía	Peso Vivo Vacío (kg)	Rend. Canal P.V.V. (%)
1	616	395	198	50,13	71,0	12,0	336	58,93
2	549	406	213	52,46	73,0	11,0	344	61,92
3	549	426	221	51,88	66,4	16,0	375,6	58,84
4	518	416	231	55,53	66,5	13,5	363	63,64
5	518	435	227	52,18	62,0	12,0	385	58,96
6	616	351	189	53,85	60,0	11,0	302	62,58
7	616	388	195	50,26	63,0	11,0	336	58,04
8	549	407	211	51,84	56,0	11,0	362	58,29
9	549	396	207	52,27	63,0	12,0	345	60,00
10	549	396	214	54,04	62,0	12,0	346	61,85
11	616	378	190	50,26	60,0	11,0	329	57,75
12	518	458	252	55,02	69,8	11,8	400	63,00
13	518	467	237	50,75	86,6	12,6	393	60,31
14	616	391	220	56,27	70,0	12,0	333	66,07
15	549	398	213	53,52	61,0	11,0	348	61,21
Media	563,1	407,2	214,5	52,7	66,0	12,0	353,2	60,8
DS ±	40,8	29,9	17,7	2,0	7,4	1,3	26,6	2,4
ESM ±	1,65	1,41	1,09	0,36	0,70	0,30	1,33	0,40
C.V. %	7,25	7,33	8,25	3,73	11,28	11,06	7,53	3,96
Cuartil 25	533,5	393,0	202,5	51,3	61,5	11,0	336,0	58,9
Mediana	549,0	398,0	213,0	52,3	63,0	12,0	346,0	60,3
Cuartil 75	616,0	421,0	224,0	53,9	69,9	12,0	369,3	62,3
MIN	518,0	351,0	189,0	50,1	56,0	11,0	302,0	57,8
MAX	616,0	467,0	252,0	56,3	86,6	16,0	400,0	66,1
RANGO	98,0	116,0	63,0	6,1	30,6	5,0	98,0	8,3

Anexo 14.- Resultados de la evaluación de canales de novillos Criollo Chaqueño Sin Suplemento

N	Días Eng.	P.V. Matad. (kg)	Peso Canal Calient. (kg)	Rend. Canal (%)	Peso Visc. Llena	Peso Visc. Vacía	Peso Vivo Vacío (kg)	Rend. Canal P.V.V. (%)
1	616	390	198	50,77	67,0	12,0	335	59,10
2	616	386	194	50,26	66,0	12,0	332	58,43
3	616	376	194	51,60	62,0	12,0	326	59,51
4	616	392	197	50,26	65,0	12,0	339	58,11
5	549	425	221	52,00	68,0	12,0	369	59,89
6	616	390	201	51,54	66,0	11,0	335	60,00
7	549	416	220	52,88	82,0	12,0	346	63,58
8	616	401	206	51,37	76,0	12,0	337	61,13
9	616	410	214	52,20	78,0	12,0	344	62,21
10	616	363	184	50,69	58,0	11,0	316	58,23
11	549	413	209	50,61	79,0	11,0	345	60,58
12	616	410	207	50,49	76,0	11,0	345	60,00
13	616	388	202	52,06	74,0	12,0	326	61,96
14	518	431	232	53,83	75,0	13,0	369	62,87
15	616	383	198	51,70	62,0	12,0	333	59,46
Media	596,1	398,3	205,1	51,5	70,3	11,8	339,8	60,3
DS ±	35,0	18,9	12,5	1,0	7,3	0,6	14,5	1,7
ESM ±	1,53	1,12	0,91	0,26	0,70	0,19	0,98	0,34
C.V. %	5,87	4,75	6,09	1,98	10,37	4,75	4,25	2,81
Cuartil 25	582,5	387,0	197,5	50,6	65,5	11,5	332,5	59,3
Mediana	616,0	392,0	202,0	51,5	68,0	12,0	337,0	60,0
Cuartil 75	616,0	411,5	211,5	52,0	76,0	12,0	345,0	61,5
MIN	518,0	363,0	184,0	50,3	58,0	11,0	316,0	58,1
MAX	616,0	431,0	232,0	53,8	82,0	13,0	369,0	63,6
RANGO	98,0	68,0	48,0	3,6	24,0	2,0	53,0	5,5

Anexo 15: Resultados del Análisis de varianza para todas las variables analizadas

VARIABLES	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
P0	189,52	3	63,17	6808,67	56	121,58	0,52	0,67054
P14	461,47	3	153,82	7716,53	56	137,80	1,12	0,35025
P28	1984,58	3	661,53	9277,60	56	165,67	3,99	0,01200
P42	2968,32	3	989,44	10324,67	56	184,37	5,37	0,00255
P56	2013,53	3	671,18	10218,40	56	182,47	3,68	0,01725
P70	3049,67	3	1016,56	12006,93	56	214,41	4,74	0,00513
P84	3440,05	3	1146,68	14276,13	56	254,93	4,50	0,00674
P98	4196,85	3	1398,95	15136,13	56	270,29	5,18	0,00316
P112	4446,73	3	1482,24	17898,00	56	319,61	4,64	0,00576
P126	6476,33	3	2158,78	19611,07	56	350,20	6,16	0,00107
P140	8221,93	3	2740,64	21238,00	56	379,25	7,23	0,00035
P154	7371,47	3	2457,16	25258,93	56	451,05	5,45	0,00234
P168	9854,58	3	3284,86	24624,40	56	439,72	7,47	0,00027
P182	11244,18	3	3748,06	27250,40	56	486,61	7,70	0,00021
P196	12144,07	3	4048,02	28919,87	56	516,43	7,84	0,00019
P210	15388,33	3	5129,44	28117,60	56	502,10	10,22	0,00002
P224	13904,73	3	4634,91	26787,60	56	478,35	9,69	0,00003
P238	17040,45	3	5680,15	28748,80	56	513,37	11,06	0,00001
P252	19576,00	3	6525,33	32365,73	56	577,96	11,29	0,00001
P266	20748,13	3	6916,04	28921,60	56	516,46	13,39	0,00000
P280	23031,78	3	7677,26	33455,87	56	597,43	12,85	0,00000
P294	25046,93	3	8348,98	31362,80	56	560,05	14,91	0,00000
P308	34264,33	3	11421,44	32503,60	56	580,42	19,68	0,00000
P322	35463,52	3	11821,17	34141,07	56	609,66	19,39	0,00000
P336	34772,93	3	11590,98	36338,40	56	648,90	17,86	0,00000
P350	44155,80	3	14718,60	38357,20	56	684,95	21,49	0,00000
P364	45180,98	3	15060,33	38696,67	56	691,01	21,79	0,00000
P378	51911,52	3	17303,84	38401,47	56	685,74	25,23	0,00000
P392	56892,98	3	18964,33	42298,00	56	755,32	25,11	0,00000
P406	54737,13	3	18245,71	46268,80	56	826,23	22,08	0,00000
P420	46323,25	3	15441,08	46004,93	56	821,52	18,80	0,00000
P434	55148,33	3	18382,78	47615,07	56	850,27	21,62	0,00000
P448	46976,85	3	15658,95	52544,80	56	938,30	16,69	0,00000
P462	50764,40	3	16921,47	53788,53	56	960,51	17,62	0,00000
P476	50331,93	3	16777,31	54286,40	56	969,40	17,31	0,00000

.....Continuación Anexo 15 (2)

VARIABLES	SS Effect	Df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
P490	49022,45	3	16340,82	57152,40	56	1020,58	16,01	0,00000
P504	39298,80	3	13099,60	59866,93	56	1069,05	12,25	0,00000
P518	41299,65	3	13766,55	68877,33	56	1229,95	11,19	0,00001
P532	7684,24	2	3842,12	18190,74	32	568,46	6,76	0,00356
P546	8238,82	2	4119,41	24284,33	32	758,89	5,43	0,00934
P560	4656,68	2	2328,34	4821,13	18	267,84	8,69	0,00228
P574	3797,32	2	1898,66	5533,64	18	307,42	6,18	0,00907
P588	4840,64	2	2420,32	6189,93	18	343,88	7,04	0,00552
P602	6495,66	2	3247,83	5956,91	18	330,94	9,81	0,00131
P616	5357,49	2	2678,75	5553,75	18	308,54	8,68	0,00229
PESO VENTA (kg)	15437,07	3	5145,69	45812,27	56	818,08	6,29	0,00094
DIAS ENGORDE	46260,13	3	15420,04	63859,60	56	1140,35	13,52	0,00000
TOT. kg GANADOS	17408,58	3	5802,86	45351,60	56	809,85	7,17	0,00037
PESO MATADERO (kg)	14636,85	3	4878,95	40139,73	56	716,78	6,81	0,00054
PESO CANALCALIENTE (kg)	15728,13	3	5242,71	17120,80	56	305,73	17,15	0,00000
REND. CANAL (%)	206,03	3	68,68	190,59	56	3,403	20,18	0,00000
PESO VIS. LLENA	473,31	3	157,77	2521,14	56	45,020	3,50	0,02111
PESO VISC. VACIA (kg)	2,89	3	0,96	37,97	56	0,678	1,42	0,24652
PESO VIVO VACIO (kg)	18829,33	3	6276,44	35442,98	56	632,91	9,92	0,00002
REND. CANAL/P.V.V.	129,62	3	43,21	245,52	56	4,384	9,85	0,00003
GD0A14	2,564	3	0,855	7,978	56	0,142	6,000	0,00128
GD14A28	4,687	3	1,562	9,303	56	0,166	9,405	0,00004
G28A42	0,628	3	0,209	9,003	56	0,161	1,302	0,28290
GD42A56	1,440	3	0,480	5,411	56	0,097	4,969	0,00397
GD56A70	2,276	3	0,759	5,884	56	0,105	7,218	0,00035
GD70A84	0,076	3	0,025	4,296	56	0,077	0,332	0,80210
GD84A98	1,388	3	0,463	4,080	56	0,073	6,353	0,00088
GD98A112	0,136	3	0,045	6,378	56	0,114	0,397	0,75567
GD112A12	1,316	3	0,439	4,946	56	0,088	4,968	0,00397
G126A140	0,613	3	0,204	6,361	56	0,114	1,799	0,15795
G140A154	1,962	3	0,654	10,072	56	0,180	3,637	0,01811
G154A168	2,836	3	0,945	9,882	56	0,176	5,357	0,00258
G168A182	0,406	3	0,135	16,527	56	0,295	0,458	0,71249
G182A196	0,144	3	0,048	9,020	56	0,161	0,299	0,82597
G196A210	1,984	3	0,661	9,382	56	0,168	3,948	0,01263

.....Continuación Anexo 15 (3)

VARIABLES	SS Effect	Df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
G210A224	2,519	3	0,840	4,836	56	0,086	9,723	0,00003
G224A238	1,089	3	0,363	7,312	56	0,131	2,779	0,04943
G238A252	0,623	3	0,208	9,627	56	0,172	1,207	0,31551
G252A266	0,535	3	0,178	9,126	56	0,163	1,095	0,35884
G266A280	1,300	3	0,433	7,784	56	0,139	3,118	0,03317
G280A94	0,744	3	0,248	14,410	56	0,257	0,964	0,41600
G294A308	4,308	3	1,436	8,563	56	0,153	9,391	0,00004
G308A322	0,874	3	0,291	7,505	56	0,134	2,173	0,10132
G322A336	0,276	3	0,092	8,563	56	0,153	0,603	0,61603
G336A350	4,177	3	1,392	5,967	56	0,107	13,067	0,00000
G350A364	0,164	3	0,055	13,059	56	0,233	0,235	0,87180
G364A378	2,140	3	0,713	9,280	56	0,166	4,304	0,00841
G378A382	0,716	3	0,239	8,575	56	0,153	1,559	0,20959
G392A406	0,119	3	0,040	12,288	56	0,219	0,180	0,90940
G406A420	3,764	3	1,255	8,480	56	0,151	8,285	0,00012
G420A434	3,748	3	1,249	9,182	56	0,164	7,620	0,00023
G434A448	1,719	3	0,573	7,398	56	0,132	4,336	0,00810
G448A462	0,497	3	0,166	8,743	56	0,156	1,061	0,37310
G462A476	0,497	3	0,166	7,873	56	0,141	1,178	0,32630
G476A490	1,436	3	0,479	5,943	56	0,106	4,509	0,00666
G490A504	3,664	3	1,221	13,372	56	0,239	5,114	0,00338
G404A518	1,251	3	0,417	11,684	56	0,209	1,999	0,12456
G518A532	1,089	2	0,545	4,273	32	0,134	4,079	0,02642
G532A546	0,087	2	0,043	4,662	32	0,146	0,298	0,74451
G546A560	0,277	2	0,139	1,913	18	0,106	1,303	0,29609
G560A574	0,238	2	0,119	3,350	18	0,186	0,640	0,53911
G574A588	1,194	2	0,597	2,101	18	0,117	5,116	0,01741
G588A602	1,667	2	0,834	1,059	18	0,059	14,171	0,00020
G602A616	0,571	2	0,285	0,853	18	0,047	6,022	0,00995
GD TOTAL (kg)	0,172	3	0,057	0,258	56	0,005	12,434	0,00000

Anexo 16: Test de Homogeneidad de varianzas de los pesos cada 14 días de los novillos Nelore y Criollo Chaqueño

PESAJES	TEST DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZA
P1	Cochran's C test: 0,294468 P-Value = 1,0 Bartlett's test: 1,02688 P-Value = 0,695637
P14	Cochran's C test: 0,305802 P-Value = 0,943494 Bartlett's test: 1,04002 P-Value = 0,545078
P28	Cochran's C test: 0,330732 P-Value = 0,640508 Bartlett's test: 1,03617 P-Value = 0,586612
P42	Cochran's C test: 0,323458 P-Value = 0,720766 Bartlett's test: 1,07038 P-Value = 0,295903
P56	Cochran's C test: 0,33623 P-Value = 0,58421 Bartlett's test: 1,06689 P-Value = 0,318057
P70	Cochran's C test: 0,411873 P-Value = 0,128722 Bartlett's test: 1,14362 P-Value = 0,0629852
P84	Cochran's C test: 0,38311 P-Value = 0,241737 Bartlett's test: 1,17622 P-Value = 0,0316872
P98	Cochran's C test: 0,394614 P-Value = 0,189439 Bartlett's test: 1,2614 P-Value = 0,00551262
P112	Cochran's C test: 0,377524 P-Value = 0,271048 Bartlett's test: 1,1821 P-Value = 0,0280206
P126	Cochran's C test: 0,406118 P-Value = 0,146834 Bartlett's test: 1,20962 P-Value = 0,0158198
P140	Cochran's C test: 0,39354 P-Value = 0,193891 Bartlett's test: 1,19673 P-Value = 0,020659
P154	Cochran's C test: 0,359514 P-Value = 0,385314 Bartlett's test: 1,14062 P-Value = 0,0671113
P168	Cochran's C test: 0,396003 P-Value = 0,18381 Bartlett's test: 1,19872 P-Value = 0,0198205
P182	Cochran's C test: 0,406737 P-Value = 0,144789 Bartlett's test: 1,23057 P-Value = 0,0102897
P196	Cochran's C test: 0,410228 P-Value = 0,133697 Bartlett's test: 1,19328 P-Value = 0,0221955
P210	Cochran's C test: 0,350276 P-Value = 0,456845 Bartlett's test: 1,15946 P-Value = 0,0450668
P224	Cochran's C test: 0,385014 P-Value = 0,232354 Bartlett's test: 1,17556 P-Value = 0,0321333
P238	Cochran's C test: 0,452888 P-Value = 0,0463572 Bartlett's test: 1,21874 P-Value = 0,0131109
P252	Cochran's C test: 0,451939 P-Value = 0,0475468 Bartlett's test: 1,24928 P-Value = 0,00703691
P266	Cochran's C test: 0,431152 P-Value = 0,0811281 Bartlett's test: 1,22713 P-Value = 0,01104
P280	Cochran's C test: 0,41833 P-Value = 0,110676 Bartlett's test: 1,16373 P-Value = 0,0411885
P294	Cochran's C test: 0,419236 P-Value = 0,108326 Bartlett's test: 1,28587 P-Value = 0,00338502
P308	Cochran's C test: 0,448742 P-Value = 0,0517492 Bartlett's test: 1,26269 P-Value = 0,00537132
P322	Cochran's C test: 0,452562 P-Value = 0,0467638 Bartlett's test: 1,30525 P-Value = 0,00231176
P336	Cochran's C test: 0,407327 P-Value = 0,142862 Bartlett's test: 1,30873 P-Value = 0,00215999

.....Continuación Anexo: 16 (2)

PESAJES	TEST DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZA
P350	Cochran's C test: 0,403106 P-Value = 0,157131
	Bartlett's test: 1,29253 P-Value = 0,00296772
P364	Cochran's C test: 0,389388 P-Value = 0,211914
	Bartlett's test: 1,19774 P-Value = 0,0202281
P378	Cochran's C test: 0,429359 P-Value = 0,0848026
	Bartlett's test: 1,18259 P-Value = 0,027734
P392	Cochran's C test: 0,438404 P-Value = 0,0676267
	Bartlett's test: 1,21123 P-Value = 0,0153022
P406	Cochran's C test: 0,413358 P-Value = 0,124366
	Bartlett's test: 1,15012 P-Value = 0,0548865
P420	Cochran's C test: 0,359434 P-Value = 0,385893
	Bartlett's test: 1,12106 P-Value = 0,101638
P434	Cochran's C test: 0,337406 P-Value = 0,572651
	Bartlett's test: 1,08316 P-Value = 0,22661
P448	Cochran's C test: 0,33851 P-Value = 0,561949
	Bartlett's test: 1,12207 P-Value = 0,0994632
P462	Cochran's C test: 0,336049 P-Value = 0,586002
	Bartlett's test: 1,1257 P-Value = 0,0920928
P476	Cochran's C test: 0,345862 P-Value = 0,494388
	Bartlett's test: 1,09774 P-Value = 0,166661
P490	Cochran's C test: 0,352519 P-Value = 0,438615
	Bartlett's test: 1,1022 P-Value = 0,15164
P504	Cochran's C test: 0,35207 P-Value = 0,442226
	Bartlett's test: 1,07762 P-Value = 0,254518
P518	Cochran's C test: 0,365388 P-Value = 0,344542
	Bartlett's test: 1,09924 P-Value = 0,161432
P532	Cochran's C test: 0,427845 P-Value = 0,617791
	Bartlett's test: 1,04227 P-Value = 0,529792
P546	Cochran's C test: 0,428191 P-Value = 0,615473
	Bartlett's test: 1,05743 P-Value = 0,424537
P560	Cochran's C test: 0,447386 P-Value = 0,673899
	Bartlett's test: 1,02085 P-Value = 0,843405
P574	Cochran's C test: 0,413572 P-Value = 0,863045
	Bartlett's test: 1,01743 P-Value = 0,867102
P588	Cochran's C test: 0,404727 P-Value = 0,916779
	Bartlett's test: 1,01821 P-Value = 0,861629
P602	Cochran's C test: 0,467955 P-Value = 0,572029
	Bartlett's test: 1,02955 P-Value = 0,786415
P616	Cochran's C test: 0,448426 P-Value = 0,668504
	Bartlett's test: 1,05199 P-Value = 0,658246
PEVENTA	Cochran's C test: 0,375614 P-Value = 0,281703
	Bartlett's test: 1,21171 P-Value = 0,0151504
TOT.GAN.	Cochran's C test: 0,380779 P-Value = 0,253643
	Bartlett's test: 1,12391 P-Value = 0,0956717

Anexo 17: Test de Normalidad de los pesos cada 14 días de los novillos Nelore y Criollo Chaqueño

PESAJES	TEST DE NORMALIDAD
P1	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 14,6667
	P-Value = 0,619478
P14	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 24,0
	P-Value = 0,119435
P28	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 20,0
	P-Value = 0,274229
P42	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 18,0
	P-Value = 0,388841
P56	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 14,6667
	P-Value = 0,619478
P70	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 8,0
	P-Value = 0,966547
P84	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 15,3333
	P-Value = 0,571486
P98	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 17,3333
	P-Value = 0,432013
P112	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 20,0
	P-Value = 0,274229
P126	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 8,66667
	P-Value = 0,950142
P140	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 16,0
	P-Value = 0,523835
P154	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 14,6667
	P-Value = 0,619478
P168	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 17,3333
	P-Value = 0,432013
P182	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 14,0
	P-Value = 0,667102
P196	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 18,6667
	P-Value = 0,347997
P210	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 23,3333
	P-Value = 0,13871
P224	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 17,3333
	P-Value = 0,432013
P238	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 15,3333
	P-Value = 0,571486
P252	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 12,0
	P-Value = 0,800137
P266	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 24,6667
	P-Value = 0,102423
P280	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 20,6667
	P-Value = 0,241556

.....Continuación Anexo 17 (2).

PESAJES	TEST DE NORMALIDAD
P294	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 18,6667
	P-Value = 0,347997
P308	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 26,0
	P-Value = 0,0744605
P322	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 24,6667
	P-Value = 0,102423
P336	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 19,3333
	P-Value = 0,309738
P350	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 20,6667
	P-Value = 0,241556
P364	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 9,33333
	P-Value = 0,92922
P378	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 11,3333
	P-Value = 0,83872
P392	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 12,0
	P-Value = 0,800137
P406	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 11,3333
	P-Value = 0,83872
P420	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 13,3333
	P-Value = 0,713601
P434	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 11,3333
	P-Value = 0,83872
P448	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 15,3333
	P-Value = 0,571486
P462	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 24,6667
	P-Value = 0,102423
P476	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 23,3333
	P-Value = 0,13871
P490	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 18,0
	P-Value = 0,388841
P504	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 24,6667
	P-Value = 0,102423
P518	Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 22,0
	P-Value = 0,184719

Anexo 18: Datos para Análisis Económico de novillos Nelore Con y Sin Suplementación.

Fecha	Alimento acum. por cabeza 14 días (kg)	CRCOSU Peso Vivo (kg)	Marginal 14 días peso vivo (kg)	kilos consum. cada 14 días	Producto físico marginal	Kilos consum. por día	coste de aliment. 15 animales Criollo	Precio \$us/kg suplement.	Cosumo pienso kg7cab. 14 días	Precio venta \$us/kg	CRSISU peso vivo	Ingresos CRCOSU \$us	Ingresos CRSISU \$us	Coste de aliment. 1 anim. \$us	Coste acumul. aliment. 1 animal \$us	Diferencial de ingresos en Criollo \$us	Diferencial de peso en Criollo \$us
29/08/98		162,8									162,2						0,6
12/09/98	20,4	168,1	5,27	20,38	0,26	1,46	23,23	0,076	20,38	0,90	168,7	151,3	151,9	1,55	1,55	-0,60	-0,67
26/09/98	41,4	173,9	5,80	21,04	0,28	1,50	23,98	0,076	21,04	0,90	175,5	156,5	158,0	1,60	3,15	-1,50	-1,67
10/10/98	63,2	184,6	10,73	21,76	0,49	1,55	24,81	0,076	21,76	0,90	184,7	166,1	166,2	1,65	4,80	-0,06	-0,07
24/10/98	83,9	186,1	1,53	20,75	0,07	1,48	25,21	0,081	20,75	0,90	189,3	167,5	170,4	1,68	6,48	-2,88	-3,20
07/11/98	104,8	199,3	13,20	20,92	0,63	1,49	25,42	0,081	20,92	0,90	197,7	179,4	178,0	1,69	8,18	1,44	1,60
21/11/98	127,2	205,3	6,00	22,40	0,27	1,60	27,22	0,081	22,40	0,90	203,3	184,8	182,9	1,81	9,99	1,86	2,07
05/12/98	150,3	209,7	4,40	23,08	0,19	1,65	28,04	0,081	23,08	0,90	206,4	188,8	185,8	1,87	11,86	3,00	3,33
19/12/98	173,9	219,3	9,53	23,57	0,40	1,68	28,64	0,081	23,57	0,90	214,9	197,3	193,4	1,91	13,77	3,96	4,40
02/01/99	198,5	230,3	11,07	24,64	0,45	1,76	29,94	0,081	24,64	0,80	222,4	184,3	177,9	2,00	15,77	6,35	7,93
16/01/99	224,4	235,5	5,13	25,88	0,20	1,85	31,45	0,081	25,88	0,80	227,7	188,4	182,1	2,10	17,86	6,24	7,80
30/01/99	250,9	248,1	12,60	26,46	0,48	1,89	32,15	0,081	26,46	0,80	236,1	198,5	188,9	2,14	20,01	9,60	12,00
13/02/99	278,8	256,5	8,47	27,88	0,30	1,99	33,87	0,081	27,88	0,80	246,6	205,2	197,3	2,26	22,26	7,95	9,93
27/02/99	307,6	269,9	13,40	28,83	0,46	2,06	35,03	0,081	28,83	0,80	257,7	215,9	206,1	2,34	24,60	9,81	12,27
13/03/99	341,7	282,1	12,13	34,06	0,36	2,43	41,38	0,081	34,06	0,80	268,4	225,7	214,7	2,76	27,36	10,93	13,67
27/03/99	377,2	290,8	8,73	35,58	0,25	2,54	43,23	0,081	35,58	0,80	273,7	232,6	218,9	2,88	30,24	13,71	17,13
10/04/99	413,9	300,7	9,87	36,68	0,27	2,62	44,57	0,081	36,68	0,80	287,5	240,5	230,0	2,97	33,21	10,56	13,20
24/04/99	451,9	314,8	14,13	37,93	0,37	2,71	46,09	0,081	37,93	0,75	298,2	236,1	223,7	3,07	36,28	12,45	16,60

.....continuación Anexo 18 (2).

Fecha	Alimento acum. por cabeza 14 días (kg)	CRCOSU Peso Vivo (kg)	Marginal 14 días peso vivo (kg)	kilos consum. cada 14 días	Producto físico marginal	Kilos consum. por día	coste de aliment. 15 animales Criollo	Precio \$us/kg suplem.	Consumo pienso kg7cab. 14 días	Precio venta \$us/kg	CRSISU peso vivo	Ingresos CRCOSU \$us	Ingresos CRSISU \$us	Coste de aliment. 1 anim. \$us	Coste acumul. aliment. 1 animal \$us	Diferencial de ingresos en Criollo \$us	Diferencial de peso en Criollo \$us
08/05/99	491,6	314,1	-0,73	39,71	-0,02	2,84	48,25	0,081	39,71	0,75	294,5	235,6	220,9	3,22	39,50	14,70	19,60
22/05/99	531,2	325,7	11,67	39,62	0,29	2,83	48,14	0,081	39,62	0,75	308,5	244,3	231,4	3,21	42,71	12,95	17,27
05/06/99	572,3	332,9	7,20	41,09	0,18	2,94	49,93	0,081	41,09	0,75	310,1	249,7	232,6	3,33	46,04	17,15	22,87
19/06/99	614,3	323,9	-9,00	42,00	-0,21	3,00	51,03	0,081	42,00	0,75	299,5	243,0	224,7	3,40	49,44	18,30	24,40
03/07/99	654,9	326,9	3,00	40,66	0,07	2,90	48,79	0,080	40,66	0,75	295,3	245,2	221,5	3,25	52,69	23,70	31,60
17/07/99	695,5	339,4	12,47	40,53	0,31	2,89	49,24	0,081	40,53	0,75	303,6	254,6	227,7	3,28	55,98	26,85	35,80
31/07/99	738,1	344,5	5,13	42,59	0,12	3,04	51,11	0,080	42,59	0,75	307,7	258,4	230,8	3,41	59,38	27,65	36,87
14/08/99	781,3	356,6	12,07	43,24	0,28	3,09	51,89	0,080	43,24	0,75	311,0	267,5	233,3	3,46	62,84	34,20	45,60
28/08/99	826,1	360,2	3,60	44,76	0,08	3,20	53,71	0,080	44,76	0,75	313,1	270,2	234,8	3,58	66,42	35,35	47,13
11/09/99	871,3	366,8	6,60	45,21	0,15	3,23	54,25	0,080	45,21	0,75	314,3	275,1	235,8	3,62	70,04	39,35	52,47
25/09/99	917,3	369,9	3,07	46,03	0,07	3,29	55,24	0,080	46,03	0,75	314,5	277,4	235,9	3,68	73,72	41,50	55,33
09/10/99	963,7	387,5	17,60	46,42	0,38	3,32	55,70	0,080	46,42	0,75	333,5	290,6	250,2	3,71	77,44	40,45	53,93
23/10/99	1012,3	394,9	7,47	48,63	0,15	3,47	58,35	0,080	48,63	0,75	349,3	296,2	262,0	3,89	81,33	34,20	45,60
06/11/99	1061,9	399,1	4,13	49,57	0,08	3,54	59,48	0,080	49,57	0,75	344,4	299,3	258,3	3,97	85,29	41,00	54,67
20/11/99	1112,0	403,8	4,73	50,08	0,09	3,58	60,10	0,080	50,08	0,70	352,5	282,7	246,8	4,01	89,30	35,89	51,27
04/12/99	1163,0	416,0	12,20	51,03	0,24	3,64	53,58	0,070	51,03	0,70	364,1	291,2	254,8	3,57	92,87	36,35	51,93
18/12/99	1215,6	421,9	5,87	52,57	0,11	3,76	55,20	0,070	52,57	0,70	372,5	295,3	260,8	3,68	96,55	34,53	49,33
01/01/00	1268,9	434,0	12,13	53,31	0,23	3,81	55,98	0,070	53,31	0,70	387,7	303,8	271,4	3,73	100,28	32,43	46,33
15/01/00	1323,8	448,7	14,67	54,85	0,27	3,92	57,59	0,070	54,85	0,70	406,3	314,1	284,4	3,84	104,12	29,63	42,33
29/01/00	1380,4	457,9	9,20	56,70	0,16	4,05	59,53	0,070	56,70	0,70	416,3	320,5	291,4	3,97	108,09	29,12	41,60

Anexo 19.- Resultados del análisis económico por animal de los novillos Nelore Con Suplementación.

ESTACION	INV-98	INV-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99
PERIODO DE ENSAYO	1 a14	14A28	28A42	42A56	56A70	70A84	84A98	98A112	112A126	126A140	140A154	154A168	168A182	182A196	196A210	210A224	224A238	238A252	252A266	266A280	280A294	
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	162,8	168,1	173,9	184,6	186,1	199,3	205,3	209,7	219,3	230,3	235,5	248,1	256,5	269,9	282,1	290,8	300,7	314,8	314,1	325,7	332,9	332,9
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,9	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Peso Vivo Final (kg).	168,1	173,9	184,6	186,1	199,3	205,3	209,7	219,3	230,3	235,5	248,1	256,5	269,9	282,1	290,8	300,7	314,8	314,1	325,7	332,9	332,9	323,9
Precio Final (\$us/kg).	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Consumo Concentrado (kg)	20,51	21,18	21,91	23,26	23,45	25,12	25,87	26,43	27,63	29,02	29,67	31,26	32,32	34,01	35,54	36,64	37,88	39,66	39,57	41,04	41,95	41,95
\$us/kg. Concentrado	0,076	0,076	0,076	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081
Ingreso Bruto (\$us)	151,3	156,5	166,1	167,5	179,4	184,8	188,8	197,3	184,3	188,4	198,5	205,2	215,9	225,7	232,6	240,5	236,1	235,6	244,3	249,7	243,0	243,0
COSTOS VARIABLES (A)																						
Precio Compra (\$us)	146,5	151,3	156,5	166,1	167,5	179,4	184,8	188,8	175,4	184,3	188,4	198,5	205,2	215,9	225,7	232,6	225,5	236,1	235,6	244,3	249,7	249,7
Costo Concentrado (\$us)	1,56	1,61	1,66	1,88	1,90	2,03	2,10	2,14	2,24	2,35	2,40	2,53	2,62	2,75	2,88	2,97	3,07	3,21	3,21	3,32	3,40	3,40
Insumos (\$us)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Combustible y Lubricante (\$us)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
MARGEN BRUTO (\$us)	2,73	3,16	7,54	-0,95	9,53	2,92	1,41	5,99	6,16	1,31	7,23	3,79	7,65	6,50	3,66	4,47	7,08	-4,21	5,09	1,63	-10,60	-10,60
COSTOS FIJOS (B)																						
Personal (\$us)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Mantenimiento (\$us)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Impuestos (\$us)	0,026	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Capital Circulante=A+B (\$us)	149,9	154,7	160,0	169,9	171,3	183,3	188,7	192,7	179,5	188,5	192,6	202,8	209,7	220,5	230,4	237,4	230,4	241,2	240,6	249,5	254,9	254,9
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	1,34	1,77	6,15	-2,34	8,14	1,53	0,02	4,60	4,77	-0,08	5,84	2,40	6,26	5,11	2,27	3,08	5,69	-5,60	3,70	0,23	-11,99	-11,99
AMORTIZACIONES																						
Mejoras (\$us)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Total Costos (\$us)	150,45	155,24	160,52	170,40	171,79	183,81	189,27	193,27	180,02	188,99	193,15	203,36	210,22	221,07	230,90	237,98	230,94	241,68	241,13	250,00	255,47	255,47
BENEFICIO NETO (\$us)	0,81	1,24	5,62	-2,88	7,61	0,99	-0,51	4,07	4,24	-0,62	5,30	1,87	5,73	4,58	1,74	2,55	5,16	-6,13	3,17	-0,30	-12,52	-12,52
Margen Bruto / Ventas (%)	1,81	2,02	4,54	-0,57	5,31	1,58	0,75	3,03	3,35	0,69	3,64	1,85	3,54	2,88	1,57	1,86	3,00	-1,79	2,09	0,65	-4,36	-4,36
Cash Flow / Ventas (%)	0,89	1,13	3,70	-1,40	4,54	0,83	0,01	2,33	2,59	-0,04	2,94	1,17	2,90	2,27	0,97	1,28	2,41	-2,38	1,52	0,09	-4,93	-4,93
Beneficio Neto / Ventas (%)	0,53	0,79	3,38	-1,72	4,24	0,54	-0,27	2,06	2,30	-0,33	2,67	0,91	2,65	2,03	0,75	1,06	2,19	-2,60	1,30	-0,12	-5,15	-5,15
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	0,89	1,14	3,85	-1,38	4,75	0,83	0,01	2,39	2,66	-0,04	3,03	1,18	2,99	2,32	0,98	1,30	2,47	-2,32	1,54	0,09	-4,70	-4,70
Rent./ Total Invertido (%)	0,16	0,24	1,09	-0,55	1,45	0,18	-0,09	0,74	0,79	-0,11	0,97	0,34	1,02	0,80	0,30	0,43	0,88	-1,03	0,53	-0,05	-2,05	-2,05
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	23,31	29,83	100,29	-35,99	123,91	21,69	0,33	62,21	69,36	-1,17	79,00	30,86	77,85	60,42	25,66	33,87	64,39	-60,58	40,14	2,46	-122,6	-122,6
Rent. Anual / Total Invert. (%)	4,18	6,34	28,48	-14,29	37,71	4,81	-2,44	19,37	20,71	-2,96	25,27	8,74	26,47	20,75	7,73	11,24	22,99	-26,84	13,89	-1,28	-53,54	-53,54

Continuación Anexo 19 (2)

ESTACION	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	VER-00	VER-00	VER-00	TOTAL
PERIODO DE ENSAYO	294A308	308A322	322A336	336A350	350A364	364A378	378A392	392A406	406A420	420A434	434A448	448A462	462A476	476A490	490A504	404A518	518
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	323,9	326,9	339,4	344,5	356,6	360,2	366,8	369,9	387,5	394,9	399,1	403,8	416,0	421,9	434,0	448,7	162,8
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,90
Peso Vivo Final (kg).	326,9	339,4	344,5	356,6	360,2	366,8	369,9	387,5	394,9	399,1	403,8	416,0	421,9	434,0	448,7	457,9	457,9
Precio Final (\$us/kg).	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Consumo Concentrado (kg)	40,82	41,19	42,76	43,41	44,93	45,39	46,22	46,60	48,82	49,76	50,28	50,88	52,42	53,16	54,68	56,53	1411,8
\$us/kg. Concentrado	0,08	0,081	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
Ingreso Bruto (\$us)	245,2	254,6	258,4	267,5	270,2	275,1	277,4	290,6	296,2	299,3	282,7	291,2	295,3	303,8	314,1	320,5	320,5
COSTOS VARIABLES (A)																	
Precio Compra (\$us)	243,0	245,2	254,6	258,4	267,5	270,2	275,1	277,4	290,6	296,2	279,3	282,7	291,2	295,3	303,8	314,1	146,5
Costo Concentrado (\$us)	3,27	3,34	3,42	3,47	3,59	3,63	3,70	3,73	3,91	3,98	4,02	3,56	3,67	3,72	3,83	3,96	110,6
Insumos (\$us)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	11,9
Combustible y Lubricante (\$us)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	4,7
MARGEN BRUTO (\$us)	-1,47	5,56	-0,02	5,13	-1,35	0,87	-1,85	9,02	1,24	-1,33	-1,16	4,53	-0,01	4,32	5,99	2,03	46,68
COSTOS FIJOS (B)																	
Personal (\$us)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	37,6
Mantenimiento (\$us)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	12,9
Impuestos (\$us)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,9
Capital Circulante=A+B (\$us)	248,1	250,4	259,8	263,7	272,9	275,6	280,6	283,0	296,3	302,0	285,2	288,1	296,7	300,9	309,5	319,9	235,9
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	-2,86	4,17	-1,41	3,74	-2,74	-0,52	-3,24	7,63	-0,15	-2,72	-2,55	3,14	-1,40	2,93	4,60	0,64	-4,75
AMORTIZACIONES																	
Mejoras (\$us)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	12,7
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	6,9
Total Costos (\$us)	248,59	250,91	260,34	264,24	273,42	276,15	281,17	283,50	296,88	302,55	285,74	288,59	297,24	301,40	310,00	320,40	344,92
BENEFICIO NETO (\$us)	-3,39	3,64	-1,94	3,21	-3,27	-1,05	-3,77	7,10	-0,68	-3,25	-3,08	2,61	-1,93	2,40	4,07	0,11	-24,41
Margen Bruto / Ventas (%)	-0,60	2,19	-0,01	1,92	-0,50	0,32	-0,67	3,10	0,42	-0,44	-0,41	1,55	0,00	1,42	1,91	0,63	14,57
Cash Flow / Ventas (%)	-1,16	1,64	-0,55	1,40	-1,01	-0,19	-1,17	2,63	-0,05	-0,91	-0,90	1,08	-0,48	0,97	1,46	0,20	-1,48
Beneficio Neto / Ventas (%)	-1,38	1,43	-0,75	1,20	-1,21	-0,38	-1,36	2,44	-0,23	-1,09	-1,09	0,90	-0,66	0,79	1,29	0,03	-7,62
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	-1,15	1,67	-0,54	1,42	-1,00	-0,19	-1,15	2,70	-0,05	-0,90	-0,89	1,09	-0,47	0,97	1,49	0,20	-2,01
Rent./ Total Invertido (%)	-0,56	0,60	-0,32	0,52	-0,52	-0,17	-0,59	1,11	-0,10	-0,50	-0,48	0,41	-0,30	0,37	0,61	0,02	-4,13
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	-30,02	43,45	-14,17	36,94	-26,13	-4,93	-30,08	70,31	-1,29	-23,49	-23,31	28,40	-12,33	25,41	38,74	5,23	-1,42
Rent. Anual / Total Invert. (%)	-14,65	15,69	-8,24	13,51	-13,57	-4,35	-15,47	29,03	-2,71	-12,91	-12,55	10,57	-7,74	9,55	15,96	0,43	-2,91

Anexo 20.- Resultados del análisis económico por animal de los novillos Nelore Sin Suplementación.

ESTACION	INV-98	INV-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99
PERIODO DE ENSAYO	1 a14	14A28	28A42	42A56	56A70	70A84	84A98	98A112	112A126	126A140	140A154	154A168	168A182	182A196	196A210	210A224	224A238	238A252	252A266	266A280	280A294
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	162,2	168,7	175,5	184,7	189,3	197,7	203,3	206,4	214,9	222,4	227,7	236,1	246,6	257,7	268,4	273,7	287,5	298,2	294,5	308,5	310,1
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Peso Vivo Final (kg).	168,7	175,5	184,7	189,3	197,7	203,3	206,4	214,9	222,4	227,7	236,1	246,6	257,7	268,4	273,7	287,5	298,2	294,5	308,5	310,1	299,5
Precio Final (\$us/kg).	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Ingreso Bruto (\$us)	151,9	158,0	166,2	170,4	178,0	182,9	185,8	193,4	177,9	182,1	188,9	197,3	206,1	214,7	218,9	230,0	223,7	220,9	231,4	232,6	224,7
COSTOS VARIABLES (A)																					
Precio Compra (\$us)	146,0	151,9	158,0	166,2	170,4	178,0	182,9	185,8	171,9	177,9	182,1	188,9	197,3	206,1	214,7	218,9	215,6	223,7	220,9	231,4	232,6
Insumos (\$us)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Combustible y Lubricante (\$us)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
MARGEN BRUTO (\$us)	5,43	5,67	7,77	3,75	7,11	4,53	2,37	7,17	5,58	3,76	6,27	7,98	8,40	8,14	3,76	10,59	7,60	-3,25	10,05	0,75	-8,35
COSTOS FIJOS (B)																					
Personal (\$us)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Mantenimiento (\$us)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Impuestos (\$us)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Capital Circulante=A+B (\$us)	147,8	153,7	159,8	168,0	172,2	179,8	184,8	187,6	173,7	179,8	184,0	190,7	199,1	208,0	216,6	220,8	217,4	225,5	222,7	233,2	234,4
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	4,04	4,28	6,38	2,36	5,72	3,14	0,98	5,78	4,19	2,37	4,88	6,59	7,01	6,75	2,37	9,20	6,21	-4,64	8,66	-0,64	-9,74
AMORTIZACIONES																					
Mejoras (\$us)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Total Costos (\$us)	148,35	154,23	160,35	168,57	172,77	180,33	185,31	188,13	174,27	180,29	184,51	191,23	199,65	208,51	217,09	221,31	217,97	226,02	223,22	233,72	234,92
BENEFICIO NETO (\$us)	3,51	3,75	5,85	1,83	5,19	2,61	0,45	5,25	3,65	1,84	4,35	6,05	6,48	6,21	1,84	8,67	5,68	-5,17	8,13	-1,17	-10,27
Margen Bruto / Ventas (%)	3,58	3,59	4,67	2,20	3,99	2,48	1,28	3,71	3,13	2,07	3,32	4,04	4,08	3,79	1,72	4,60	3,40	-1,47	4,34	0,32	-3,72
Cash Flow / Ventas (%)	2,66	2,71	3,84	1,38	3,21	1,72	0,53	2,99	2,35	1,30	2,58	3,34	3,40	3,14	1,08	4,00	2,78	-2,10	3,74	-0,28	-4,34
Beneficio Neto / Ventas (%)	2,31	2,37	3,52	1,07	2,92	1,43	0,24	2,71	2,05	1,01	2,30	3,07	3,14	2,89	0,84	3,77	2,54	-2,34	3,51	-0,50	-4,57
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	2,73	2,78	3,99	1,40	3,32	1,75	0,53	3,08	2,41	1,32	2,65	3,45	3,52	3,24	1,10	4,17	2,86	-2,06	3,89	-0,27	-4,16
Rent./ Total Invertido (%)	0,70	0,74	1,14	0,35	0,98	0,49	0,08	0,97	0,69	0,34	0,81	1,11	1,17	1,10	0,32	1,51	0,99	-0,89	1,41	-0,20	-1,74
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	71,24	72,59	104,07	36,61	86,57	45,52	13,82	80,32	62,82	34,41	69,15	90,04	91,82	84,57	28,57	108,64	74,45	-53,65	101,38	-7,16	-108,3
Rent. Anual / Total Invert. (%)	18,20	19,22	29,63	9,12	25,67	12,72	2,16	25,23	18,03	8,98	21,04	28,94	30,51	28,79	8,40	39,27	25,87	-23,24	36,70	-5,20	-45,46

Continuación Anexo 20 (2)

ESTACION	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	VER-00	VER-00	VER-00	TOTAL
PERIODO DE ENSAYO	294A308	308A322	322A336	336A350	350A364	364A378	378A392	392A406	406A420	420A434	434A448	448A462	462A476	476A490	490A504	404A518	518
Cantidad Animales	299,5	295,3	303,6	307,7	311,0	313,1	314,3	314,5	333,5	349,3	344,4	352,5	364,1	372,5	387,7	406,3	162,2
Peso Vivo Ingreso. (kg).	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,9
Precio Ingreso (\$us/kg).	295,3	303,6	307,7	311,0	313,1	314,3	314,5	333,5	349,3	344,4	352,5	364,1	372,5	387,7	406,3	416,3	416,3
Peso Vivo Final (kg).	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,7
Precio Final (\$us/kg).	221,5	227,7	230,8	233,3	234,8	235,8	235,9	250,2	262,0	258,3	246,8	254,8	260,8	271,4	284,4	291,4	291,4
Ingreso Bruto (\$us)																	
COSTOS VARIABLES (A)	224,7	221,5	227,7	230,8	233,3	234,8	235,8	235,9	250,2	262,0	241,1	246,8	254,8	260,8	271,4	284,4	146,0
Precio Compra (\$us)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	11,9
Insumos (\$us)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	4,7
Combustible y Lubricante (\$us)	-3,60	5,75	2,60	2,05	1,10	0,50	-0,30	13,80	11,40	-4,15	5,24	7,62	5,48	10,14	12,62	6,50	128,74
MARGEN BRUTO (\$us)																	
COSTOS FIJOS (B)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	37,6
Personal (\$us)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	12,9
Mantenimiento (\$us)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,9
Impuestos (\$us)	226,5	223,3	229,5	232,6	235,1	236,6	237,6	237,7	252,0	263,8	242,9	248,6	256,7	262,6	273,2	286,3	180,0
Capital Circulante=A+B (\$us)	-4,99	4,36	1,21	0,66	-0,29	-0,89	-1,69	12,41	10,01	-5,54	3,85	6,23	4,09	8,75	11,23	5,11	77,31
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)																	
AMORTIZACIONES	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	12,7
Mejoras (\$us)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	6,9
Maquinaria y Equipos (\$us)	227,02	223,87	230,07	233,12	235,62	237,17	238,12	238,27	252,52	264,37	243,45	249,15	257,22	263,15	273,74	286,81	233,74
Total Costos (\$us)	-5,52	3,83	0,68	0,13	-0,82	-1,42	-2,22	11,88	9,48	-6,07	3,32	5,70	3,55	8,22	10,69	4,58	57,64
BENEFICIO NETO (\$us)	-1,63	2,53	1,13	0,88	0,47	0,21	-0,13	5,52	4,35	-1,61	2,12	2,99	2,10	3,74	4,44	2,23	44,18
Margen Bruto / Ventas (%)	-2,25	1,91	0,52	0,28	-0,12	-0,38	-0,72	4,96	3,82	-2,15	1,56	2,45	1,57	3,23	3,95	1,75	26,53
Cash Flow / Ventas (%)	-2,49	1,68	0,29	0,05	-0,35	-0,60	-0,94	4,75	3,62	-2,35	1,35	2,24	1,36	3,03	3,76	1,57	19,78
Beneficio Neto / Ventas (%)	-2,20	1,95	0,53	0,28	-0,12	-0,38	-0,71	5,22	3,97	-2,10	1,59	2,51	1,59	3,33	4,11	1,79	42,94
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	-0,95	0,66	0,12	0,02	-0,14	-0,24	-0,38	2,00	1,56	-0,98	0,56	0,94	0,58	1,33	1,70	0,71	10,78
Rent./ Total Invertido (%)	-57,45	50,89	13,74	7,39	-3,22	-9,81	-18,55	136,09	103,56	-54,75	41,35	65,36	41,50	86,89	107,13	46,56	30,26
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	-24,77	17,26	3,03	0,57	-3,63	-6,27	-9,78	52,27	40,73	-25,59	14,49	24,64	15,16	34,72	44,40	18,63	7,59
Rent. Anual / Total Invert. (%)	299,5	295,3	303,6	307,7	311,0	313,1	314,3	314,5	333,5	349,3	344,4	352,5	364,1	372,5	387,7	406,3	162,2

Anexo 21: Datos para Análisis Económico de Criollo Chaqueño Con y Sin Suplementación.

Fecha	Alimento acum. por cabeza 14 días (kg)	CRCOSU Peso Vivo (kg)	Marginal 14 días peso vivo (kg)	kilos consum. cada 14 días	Producto físico marginal	Kilos consum. por día	coste de aliment. 15 animales Criollo	Precio \$us/kg suplement.	Cosumo pienso kg7cab. 14 días	Precio venta \$us/kg	CRSISU peso vivo	Ingresos CRCOSU \$us	Ingresos CRSISU \$us	Coste de aliment. 1 anim. \$us	Coste acumul. aliment. 1 animal \$us	Diferencial de ingresos en Criollo \$us	Diferencial de peso en Criollo \$us
29/08/98		166,7	0,00								164,7						2,00
12/09/98	22,4	171,5	4,73	22,4	0,21	1,60	23,79	0,076	22,36	0,70	163,7	120,0	114,6	1,59	1,59	5,41	7,73
26/09/98	45,4	172,2	0,73	23,0	0,03	1,64	24,47	0,076	23,00	0,70	160,9	120,5	112,6	1,63	3,22	7,93	11,33
10/10/98	68,4	181,8	9,60	23,1	0,42	1,65	24,57	0,076	23,09	0,70	167,7	127,3	117,4	1,64	4,86	9,89	14,13
24/10/98	90,3	188,3	6,47	21,9	0,30	1,56	24,83	0,081	21,90	0,70	174,8	131,8	122,4	1,66	6,51	9,43	13,47
07/11/98	113,0	194,9	6,60	22,7	0,29	1,62	25,71	0,081	22,67	0,70	181,3	136,4	126,9	1,71	8,22	9,52	13,60
21/11/98	136,5	199,9	5,07	23,5	0,22	1,68	26,61	0,081	23,47	0,70	185,9	140,0	130,2	1,77	10,00	9,80	14,00
05/12/98	160,6	198,6	-1,33	24,1	-0,06	1,72	27,30	0,081	24,07	0,70	188,0	139,0	131,6	1,82	11,82	7,42	10,60
19/12/98	184,5	208,5	9,93	23,9	0,42	1,71	27,12	0,081	23,92	0,70	196,4	146,0	137,5	1,81	13,63	8,49	12,13
02/01/99	209,6	217,8	9,27	25,1	0,37	1,79	28,48	0,081	25,11	0,70	201,9	152,5	141,3	1,90	15,53	11,15	15,93
16/01/99	235,8	221,0	3,20	26,2	0,12	1,87	29,74	0,081	26,23	0,70	203,7	154,7	142,6	1,98	17,51	12,09	17,27
30/01/99	262,4	236,3	15,33	26,6	0,58	1,90	30,18	0,081	26,61	0,70	217,1	165,4	152,0	2,01	19,52	13,44	19,20
13/02/99	290,9	239,3	3,00	28,5	0,11	2,03	32,27	0,081	28,46	0,70	221,5	167,5	155,0	2,15	21,67	12,51	17,87
27/02/99	319,7	249,9	10,53	28,8	0,37	2,06	32,68	0,081	28,82	0,70	232,2	174,9	162,5	2,18	23,85	12,37	17,67
13/03/99	353,5	261,5	11,60	33,8	0,34	2,41	38,30	0,081	33,77	0,70	242,6	183,0	169,8	2,55	26,40	13,21	18,87
27/03/99	388,8	271,1	9,60	35,3	0,27	2,52	40,08	0,081	35,34	0,70	245,9	189,7	172,2	2,67	29,08	17,59	25,13
10/04/99	425,5	277,6	6,53	36,6	0,18	2,62	41,55	0,081	36,64	0,70	258,9	194,3	181,3	2,77	31,85	13,07	18,67
24/04/99	463,0	290,0	12,40	37,5	0,33	2,68	42,55	0,081	37,52	0,70	268,0	203,0	187,6	2,84	34,68	15,40	22,00

Continuación. Anexo 21 (2).

Fecha	Alimento acum. por cabeza 14 días (kg)	CRCOSU Peso Vivo (kg)	Marginal 14 días peso vivo (kg)	kilos consum. cada 14 días	Producto físico marginal	Kilos consum. por día	coste de aliment. 15 animales Criollo	Precio \$us/kg suplem.	Consumo pienso kg7cab. 14 días	Precio venta \$us/kg	CRSISU peso vivo	Ingresos CRCOSU \$us	Ingresos CRSISU \$us	Coste de aliment. 1 anim. \$us	Coste acumul. aliment. 1 animal \$us	Diferencial de ingresos en Criollo \$us	Diferencial de peso en Criollo \$us
08/05/99	502,2	287,7	-2,33	39,2	-0,06	2,80	44,45	0,081	39,20	0,68	263,5	195,6	179,2	2,96	37,65	16,41	24,13
22/05/99	541,1	298,4	10,73	38,9	0,28	2,78	44,09	0,081	38,88	0,68	274,3	202,9	186,5	2,94	40,58	16,37	24,07
05/06/99	581,4	301,4	3,00	40,3	0,07	2,88	45,74	0,081	40,34	0,68	278,2	205,0	189,2	3,05	43,63	15,78	23,20
19/06/99	622,1	293,8	-7,60	40,7	-0,19	2,91	46,20	0,081	40,74	0,68	266,5	199,8	181,2	3,08	46,71	18,59	27,33
03/07/99	661,6	292,9	-0,93	39,5	-0,02	2,82	44,25	0,080	39,51	0,68	259,4	199,1	176,4	2,95	49,66	22,76	33,47
17/07/99	700,5	301,9	9,07	38,9	0,23	2,78	44,11	0,081	38,90	0,68	270,7	205,3	184,1	2,94	52,60	21,22	31,20
31/07/99	741,1	308,6	6,67	40,6	0,16	2,90	45,47	0,080	40,60	0,68	276,5	209,8	188,0	3,03	55,64	21,81	32,07
14/08/99	782,6	318,0	9,40	41,5	0,23	2,96	46,48	0,080	41,50	0,68	280,4	216,2	190,7	3,10	58,73	25,57	37,60
28/08/99	825,4	322,0	4,00	42,8	0,09	3,05	47,89	0,080	42,76	0,68	283,3	219,0	192,7	3,19	61,93	26,29	38,67
11/09/99	868,7	329,0	7,00	43,3	0,16	3,09	48,49	0,080	43,29	0,68	285,1	223,7	193,9	3,23	65,16	29,83	43,87
25/09/99	912,9	328,6	-0,40	44,2	-0,01	3,16	49,55	0,080	44,24	0,68	284,3	223,4	193,3	3,30	68,46	30,15	44,33
09/10/99	957,1	347,4	18,80	44,2	0,43	3,16	49,49	0,080	44,19	0,68	303,5	236,2	206,4	3,30	71,76	29,87	43,93
23/10/99	1003,8	355,5	8,07	46,7	0,17	3,34	52,32	0,080	46,71	0,68	316,7	241,7	215,4	3,49	75,25	26,34	38,73
06/11/99	1051,6	357,4	1,93	47,8	0,04	3,41	53,53	0,080	47,79	0,65	314,7	232,3	204,6	3,57	78,82	27,73	42,67
20/11/99	1099,7	364,9	7,53	48,1	0,16	3,43	53,83	0,080	48,06	0,65	326,1	237,2	212,0	3,59	82,41	25,22	38,80
04/12/99	1149,1	376,4	11,47	49,4	0,23	3,53	48,42	0,070	49,41	0,65	335,0	244,7	217,8	3,23	85,64	26,91	41,40
18/12/99	1200,1	381,6	5,20	51,0	0,10	3,64	49,95	0,070	50,97	0,65	340,7	248,0	221,4	3,33	88,97	26,61	40,93
01/01/00	1251,7	390,7	9,07	51,7	0,18	3,69	50,64	0,070	51,67	0,65	353,5	253,9	229,8	3,38	92,34	24,18	37,20
15/01/00	1304,6	413,3	22,67	52,9	0,43	3,78	51,84	0,070	52,90	0,65	376,7	268,7	244,9	3,46	95,80	23,79	36,60
29/01/00	1360,6	418,1	4,73	56,0	0,08	4,00	54,85	0,070	55,97	0,65	383,9	271,7	249,5	3,66	99,45	22,23	34,20

Anexo 22.- Resultados del análisis económico por animal de los novillos Criollo Chaqueño Con Suplementación.

ESTACION	INV-98	INV-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99
PERIODO DE ENSAYO	1 a14	14A28	28A42	42A56	56A70	70A84	84A98	98A112	112A126	126A140	140A154	154A168	168A182	182A196	196A210	210A224	224A238	238A252	252A266	266A280	280A294
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	166,7	171,5	172,2	181,8	188,3	194,9	199,9	198,6	208,5	217,8	221,0	236,3	239,3	249,9	261,5	271,1	277,6	290,0	287,7	298,4	301,4
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,68	0,68	0,68	0,68
Peso Vivo Final (kg).	171,5	172,2	181,8	188,3	194,9	199,9	198,6	208,5	217,8	221,0	236,3	239,3	249,9	261,5	271,1	277,6	290,0	287,7	298,4	301,4	293,8
Precio Final (\$us/kg).	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,68	0,68	0,68	0,68
Consumo Concentrado (kg)	21,01	21,60	21,70	22,91	23,72	24,55	25,19	25,02	26,28	27,44	27,85	29,78	30,16	31,48	32,94	34,15	34,98	36,54	36,25	37,60	37,98
\$us/kg. Concentrado	0,076	0,076	0,076	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081	0,081
Ingreso Bruto (\$us)	120,0	120,5	127,3	131,8	136,4	140,0	139,0	146,0	152,5	154,7	165,4	167,5	174,9	183,0	189,7	194,3	203,0	195,6	202,9	205,0	199,8
COSTOS VARIABLES (A)																					
Precio Compra (\$us)	116,7	120,0	120,5	127,3	131,8	136,4	140,0	139,0	146,0	152,5	154,7	165,4	167,5	174,9	183,0	189,7	194,3	197,2	195,6	202,9	205,0
Costo Concentrado (\$us)	1,60	1,64	1,65	1,86	1,92	1,99	2,04	2,03	2,13	2,22	2,26	2,41	2,44	2,55	2,67	2,77	2,83	2,96	2,94	3,05	3,08
Insumos (\$us)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Combustible y Lubricante (\$us)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
MARGEN BRUTO (\$us)	1,27	-1,58	4,62	2,22	2,25	1,11	-3,42	4,48	3,91	-0,43	8,03	-0,76	4,48	5,12	3,60	1,36	5,40	-5,00	3,91	-1,46	-8,69
COSTOS FIJOS (B)																					
Personal (\$us)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Mantenimiento (\$us)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Impuestos (\$us)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Capital Circulante=A+B (\$us)	120,2	123,5	124,0	131,0	135,5	140,2	143,8	142,9	149,9	156,5	158,8	169,7	171,8	179,3	187,5	194,4	199,0	202,0	200,4	207,8	209,9
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	-0,12	-2,97	3,23	0,83	0,86	-0,28	-4,81	3,09	2,52	-1,82	6,64	-2,15	3,09	3,73	2,21	-0,03	4,01	-6,39	2,52	-2,85	-10,08
AMORTIZACIONES																					
Mejoras (\$us)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Total Costos (\$us)	120,68	124,04	124,56	131,49	136,08	140,77	144,37	143,42	150,47	157,05	159,33	170,22	172,35	179,83	188,07	194,89	199,53	202,53	200,92	208,33	210,40
BENEFICIO NETO (\$us)	-0,66	-3,50	2,70	0,30	0,33	-0,81	-5,35	2,55	1,99	-2,35	6,11	-2,68	2,56	3,20	1,68	-0,57	3,47	-6,92	1,99	-3,38	-10,62
Margen Bruto / Ventas (%)	1,05	-1,31	3,63	1,69	1,65	0,79	-2,46	3,07	2,56	-0,28	4,85	-0,46	2,56	2,80	1,90	0,70	2,66	-2,55	1,93	-0,71	-4,35
Cash Flow / Ventas (%)	-0,10	-2,46	2,54	0,63	0,63	-0,20	-3,46	2,11	1,65	-1,18	4,01	-1,28	1,77	2,04	1,17	-0,02	1,97	-3,27	1,24	-1,39	-5,05
Beneficio Neto / Ventas (%)	-0,55	-2,90	2,12	0,23	0,24	-0,58	-3,85	1,75	1,30	-1,52	3,69	-1,60	1,46	1,75	0,89	-0,29	1,71	-3,54	0,98	-1,65	-5,31
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	-0,10	-2,40	2,60	0,63	0,63	-0,20	-3,35	2,16	1,68	-1,16	4,18	-1,27	1,80	2,08	1,18	-0,02	2,01	-3,16	1,26	-1,37	-4,81
Rent./ Total Invertido (%)	-0,14	-0,73	0,56	0,06	0,07	-0,16	-1,07	0,51	0,39	-0,46	1,19	-0,51	0,49	0,60	0,31	-0,10	0,63	-1,24	0,36	-0,60	-1,88
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	-2,69	-62,68	67,90	16,54	16,50	-5,26	-87,27	56,30	43,78	-30,37	108,97	-33,07	46,89	54,23	30,74	-0,45	52,49	-82,43	32,81	-35,71	-125,3
Rent. Anual / Total Invert. (%)	-3,60	-19,08	14,70	1,61	1,74	-4,29	-27,95	13,38	10,26	-12,01	31,00	-13,34	12,67	15,61	8,07	-2,68	16,36	-32,40	9,35	-15,65	-49,02

Continuación Anexo 22 (2)

ESTACION	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	VER-00	VER-00	VER-00	TOTAL
PERIODO DE ENSAYO	294A308	308A322	322A336	336A350	350A364	364A378	378A392	392A406	406A420	420A434	434A448	448A462	462A476	476A490	490A504	404A518	518
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	293,8	292,9	301,9	308,6	318,0	322,0	329,0	328,6	347,4	355,5	357,4	364,9	376,4	381,6	390,7	413,3	166,7
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,7
Peso Vivo Final (kg).	292,9	301,9	308,6	318,0	322,0	329,0	328,6	347,4	355,5	357,4	364,9	376,4	381,6	390,7	413,3	418,1	418,1
Precio Final (\$us/kg).	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Consumo Concentrado (kg)	37,02	36,90	38,04	38,88	40,07	40,57	41,45	41,40	43,77	44,79	45,03	45,98	47,43	48,08	49,22	52,08	1299,9
\$us/kg. Concentrado	0,08	0,081	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
Ingreso Bruto (\$us)	199,1	205,3	209,8	216,2	219,0	223,7	223,4	236,2	241,7	232,3	237,2	244,7	248,0	253,9	268,7	271,7	271,7
COSTOS VARIABLES (A)																	
Precio Compra (\$us)	199,8	199,1	205,3	209,8	216,2	219,0	223,7	223,4	236,2	231,1	232,3	237,2	244,7	248,0	253,9	268,7	116,7
Costo Concentrado (\$us)	2,96	2,99	3,04	3,11	3,21	3,25	3,32	3,31	3,50	3,58	3,60	3,22	3,32	3,37	3,45	3,65	101,9
Insumos (\$us)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	11,9
Combustible y Lubricante (\$us)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	4,7
MARGEN BRUTO (\$us)	-4,05	2,73	1,04	2,83	-0,94	1,06	-4,04	9,02	1,53	-2,78	0,84	3,78	-0,39	2,08	10,84	-1,02	36,48
COSTOS FIJOS (B)																	
Personal (\$us)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	37,6
Mantenimiento (\$us)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	12,9
Impuestos (\$us)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,9
Capital Circulante=A+B (\$us)	204,6	204,0	210,2	214,8	221,3	224,0	228,9	228,6	241,6	236,5	237,8	242,3	249,8	253,2	259,2	274,2	201,7
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	-5,44	1,34	-0,35	1,44	-2,33	-0,33	-5,43	7,63	0,14	-4,17	-0,55	2,39	-1,78	0,69	9,45	-2,41	-14,96
AMORTIZACIONES																	
Mejoras (\$us)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	12,7
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	6,9
Total Costos (\$us)	205,12	204,51	210,73	215,33	221,82	224,58	229,41	229,13	242,11	237,01	238,28	242,80	250,35	253,78	259,75	274,68	306,36
BENEFICIO NETO (\$us)	-5,97	0,80	-0,88	0,91	-2,86	-0,86	-5,96	7,10	-0,39	-4,70	-1,08	1,86	-2,31	0,16	8,92	-2,94	-34,62
Margen Bruto / Ventas (%)	-2,03	1,33	0,50	1,31	-0,43	0,48	-1,81	3,82	0,63	-1,20	0,36	1,55	-0,16	0,82	4,03	-0,38	13,42
Cash Flow / Ventas (%)	-2,73	0,65	-0,17	0,67	-1,06	-0,15	-2,43	3,23	0,06	-1,79	-0,23	0,98	-0,72	0,27	3,52	-0,89	-5,50
Beneficio Neto / Ventas (%)	-3,00	0,39	-0,42	0,42	-1,31	-0,38	-2,67	3,01	-0,16	-2,02	-0,45	0,76	-0,93	0,06	3,32	-1,08	-12,74
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	-2,66	0,65	-0,17	0,67	-1,05	-0,15	-2,37	3,34	0,06	-1,76	-0,23	0,99	-0,71	0,27	3,64	-0,88	-7,42
Rent./ Total Invertido (%)	-1,07	0,14	-0,16	0,16	-0,50	-0,15	-1,02	1,22	-0,07	-0,79	-0,18	0,31	-0,38	0,03	1,45	-0,47	-6,22
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	-69,28	17,07	-4,35	17,49	-27,40	-3,80	-61,84	87,03	1,54	-45,94	-5,99	25,76	-18,58	7,07	95,02	-22,91	-5,22
Rent. Anual / Total Invert. (%)	-27,82	3,75	-4,07	4,16	-12,93	-3,86	-26,63	31,73	-1,70	-20,72	-4,74	8,13	-9,97	0,67	37,86	-12,19	-4,38

Anexo 23.- Resultados del análisis económico por animal de los novillos Criollo Chaqueño Sin Suplementación.

ESTACION	INV-98	INV-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	PRI-98	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	VER-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99	OTO-99
PERIODO DE ENSAYO	1 a14	14A28	28A42	42A56	56A70	70A84	84A98	98A112	112A126	126A140	140A154	154A168	168A182	182A196	196A210	210A224	224A238	238A252	252A266	266A280	280A294
Cantidad Animales	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso Vivo Ingreso. (kg).	164,7	163,7	160,9	167,7	174,8	181,3	185,9	188,0	196,4	201,9	203,7	217,1	221,5	232,2	242,6	245,9	258,9	268,0	263,5	274,3	278,2
Precio Ingreso (\$us/kg).	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,68	0,68	0,68	0,68
Peso Vivo Final (kg).	163,7	160,9	167,7	174,8	181,3	185,9	188,0	196,4	201,9	203,7	217,1	221,5	232,2	242,6	245,9	258,9	268,0	263,5	274,3	278,2	266,5
Precio Final (\$us/kg).	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,68	0,68	0,68	0,68
Ingreso Bruto (\$us)	114,6	112,6	117,4	122,4	126,9	130,2	131,6	137,5	141,3	142,6	152,0	155,0	162,5	169,8	172,2	181,3	187,6	179,2	186,5	189,2	181,2
COSTOS VARIABLES (A)																					
Precio Compra (\$us)	115,3	114,6	112,6	117,4	122,4	126,9	130,2	131,6	137,5	141,3	142,6	152,0	155,0	162,5	169,8	172,2	181,3	182,2	179,2	186,5	189,2
Insumos (\$us)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Combustible y Lubricante (\$us)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
MARGEN BRUTO (\$us)	-1,15	-2,46	4,31	4,54	4,08	2,82	1,00	5,43	3,38	0,86	8,93	2,58	7,06	6,83	1,88	8,65	5,90	-3,49	6,89	2,18	-8,43
COSTOS FIJOS (B)																					
Personal (\$us)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Mantenimiento (\$us)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Impuestos (\$us)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Capital Circulante=A+B (\$us)	117,2	116,5	114,4	119,2	124,2	128,7	132,0	133,4	139,3	143,1	144,5	153,8	156,9	164,4	171,7	174,0	183,1	184,1	181,0	188,4	191,0
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)	-2,54	-3,85	2,92	3,15	2,69	1,43	-0,39	4,04	1,99	-0,53	7,54	1,19	5,67	5,44	0,49	7,26	4,51	-4,88	5,50	0,79	-9,82
AMORTIZACIONES																					
Mejoras (\$us)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Maquinaria y Equipos (\$us)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Total Costos (\$us)	117,69	116,99	114,98	119,74	124,73	129,26	132,53	133,97	139,85	143,68	144,99	154,37	157,40	164,91	172,19	174,53	183,63	184,61	181,57	188,92	191,55
BENEFICIO NETO (\$us)	-3,07	-4,38	2,39	2,62	2,15	0,89	-0,93	3,51	1,45	-1,07	7,01	0,66	5,14	4,91	-0,04	6,73	3,97	-5,41	4,97	0,26	-10,35
Margen Bruto / Ventas (%)	-1,00	-2,18	3,67	3,71	3,21	2,16	0,76	3,95	2,39	0,60	5,87	1,67	4,35	4,02	1,09	4,77	3,14	-1,95	3,70	1,15	-4,65
Cash Flow / Ventas (%)	-2,22	-3,42	2,49	2,58	2,12	1,10	-0,30	2,94	1,41	-0,37	4,96	0,77	3,49	3,20	0,29	4,01	2,40	-2,72	2,95	0,42	-5,42
Beneficio Neto / Ventas (%)	-2,68	-3,89	2,03	2,14	1,70	0,69	-0,70	2,55	1,03	-0,75	4,61	0,43	3,16	2,89	-0,02	3,71	2,12	-3,02	2,67	0,14	-5,71
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	-2,17	-3,30	2,55	2,64	2,16	1,11	-0,30	3,03	1,43	-0,37	5,22	0,78	3,62	3,31	0,29	4,17	2,46	-2,65	3,04	0,42	-5,14
Rent./ Total Invertido (%)	-0,65	-0,93	0,51	0,55	0,45	0,19	-0,19	0,72	0,29	-0,21	1,40	0,13	1,00	0,95	-0,01	1,27	0,74	-1,00	0,93	0,05	-1,90
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	-56,54	-86,13	66,51	68,95	56,38	28,88	-7,78	78,92	37,17	-9,72	136,07	20,21	94,28	86,27	7,48	108,78	64,16	-69,09	79,25	10,92	-134,0
Rent. Anual / Total Invert. (%)	-16,97	-24,23	13,27	14,42	11,73	4,82	-4,96	18,73	7,68	-5,58	36,60	3,39	26,20	24,65	-0,19	33,17	19,27	-26,17	24,19	1,24	-49,45

Continuación Anexo 23 (2)

ESTACION	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	INV-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	PRI-99	VER-00	VER-00	VER-00	TOTAL
PERIODO DE ENSAYO	294A308	308A322	322A336	336A350	350A364	364A378	378A392	392A406	406A420	420A434	434A448	448A462	462A476	476A490	490A504	404A518	518
Cantidad Animales	299,5	295,3	303,6	307,7	311,0	313,1	314,3	314,5	333,5	349,3	344,4	352,5	364,1	372,5	387,7	406,3	162,2
Peso Vivo Ingreso. (kg).	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,9
Precio Ingreso (\$us/kg).	295,3	303,6	307,7	311,0	313,1	314,3	314,5	333,5	349,3	344,4	352,5	364,1	372,5	387,7	406,3	416,3	416,3
Peso Vivo Final (kg).	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,7
Precio Final (\$us/kg).	221,5	227,7	230,8	233,3	234,8	235,8	235,9	250,2	262,0	258,3	246,8	254,8	260,8	271,4	284,4	291,4	291,4
Ingreso Bruto (\$us)																	
COSTOS VARIABLES (A)	224,7	221,5	227,7	230,8	233,3	234,8	235,8	235,9	250,2	262,0	241,1	246,8	254,8	260,8	271,4	284,4	146,0
Precio Compra (\$us)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	11,9
Insumos (\$us)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	4,7
Combustible y Lubricante (\$us)	-3,60	5,75	2,60	2,05	1,10	0,50	-0,30	13,80	11,40	-4,15	5,24	7,62	5,48	10,14	12,62	6,50	128,74
MARGEN BRUTO (\$us)																	
COSTOS FIJOS (B)	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	37,6
Personal (\$us)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	12,9
Mantenimiento (\$us)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,9
Impuestos (\$us)	226,5	223,3	229,5	232,6	235,1	236,6	237,6	237,7	252,0	263,8	242,9	248,6	256,7	262,6	273,2	286,3	180,0
Capital Circulante=A+B (\$us)	-4,99	4,36	1,21	0,66	-0,29	-0,89	-1,69	12,41	10,01	-5,54	3,85	6,23	4,09	8,75	11,23	5,11	77,31
BENEF. ANTES AMORT. (\$us)																	
AMORTIZACIONES	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	12,7
Mejoras (\$us)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	6,9
Maquinaria y Equipos (\$us)	227,02	223,87	230,07	233,12	235,62	237,17	238,12	238,27	252,52	264,37	243,45	249,15	257,22	263,15	273,74	286,81	233,74
Total Costos (\$us)	-5,52	3,83	0,68	0,13	-0,82	-1,42	-2,22	11,88	9,48	-6,07	3,32	5,70	3,55	8,22	10,69	4,58	57,64
BENEFICIO NETO (\$us)	-1,63	2,53	1,13	0,88	0,47	0,21	-0,13	5,52	4,35	-1,61	2,12	2,99	2,10	3,74	4,44	2,23	44,18
Margen Bruto / Ventas (%)	-2,25	1,91	0,52	0,28	-0,12	-0,38	-0,72	4,96	3,82	-2,15	1,56	2,45	1,57	3,23	3,95	1,75	26,53
Cash Flow / Ventas (%)	-2,49	1,68	0,29	0,05	-0,35	-0,60	-0,94	4,75	3,62	-2,35	1,35	2,24	1,36	3,03	3,76	1,57	19,78
Beneficio Neto / Ventas (%)	-2,20	1,95	0,53	0,28	-0,12	-0,38	-0,71	5,22	3,97	-2,10	1,59	2,51	1,59	3,33	4,11	1,79	42,94
Cash Flow / Capit. Circul. (%)	-0,95	0,66	0,12	0,02	-0,14	-0,24	-0,38	2,00	1,56	-0,98	0,56	0,94	0,58	1,33	1,70	0,71	10,78
Rent./ Total Invertido (%)	-57,45	50,89	13,74	7,39	-3,22	-9,81	-18,55	136,09	103,56	-54,75	41,35	65,36	41,50	86,89	107,13	46,56	30,26
Cash Flow Anual / Cap.Circ.(%)	-24,77	17,26	3,03	0,57	-3,63	-6,27	-9,78	52,27	40,73	-25,59	14,49	24,64	15,16	34,72	44,40	18,63	7,59
Rent. Anual / Total Invert. (%)	299,5	295,3	303,6	307,7	311,0	313,1	314,3	314,5	333,5	349,3	344,4	352,5	364,1	372,5	387,7	406,3	162,2