

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**RELACIÓN ENTRE LA CONDICIÓN CORPORAL Y EL
PORCENTAJE DE PREÑEZ DE VACAS DE CRÍA EN
SISTEMAS GANADEROS CRIADORES DEL ESTE DEL
PAÍS**

por

Martha Yelene IRIARTE DE BRITTO

**TESIS presentada como uno
de los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2007**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Pablo Soca

Fecha:

Autor:

Martha Yelene Iriarte de Britto.

III

AGRADECIMIENTOS

A todos los que colaboraron a lo largo de la carrera y para lograr finalizar este trabajo.

IV

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS UBICADOS EN LA ZONA ESTE DEL PAÍS.....	3
2.2 IMPORTANCIA DE LA CONDICIÓN CORPORAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL MANEJO DEL RODEO DE CRÍA.....	11
2.2.1 <u>Importancia de la evaluación de la condición corporal</u>	11
2.2.2 <u>Escalas numéricas en la clasificación de condición corporal</u> ...	12
2.2.3 <u>Modelos empíricos</u>	14
2.2.4 <u>Modelos matemáticos</u>	20
2.3 HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL SISTEMA CRIADOR EN PASTOREO QUE AFECTAN LA EVOLUCIÓN DE ESTADO CORPORAL.....	23
2.3.1 <u>Producción estacional de forraje sobre campo natural</u>	23
2.3.2 <u>Efecto del destete temporario sobre la performance de rodeos de cría</u>	24
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	26
3.1 PREDIOS.....	26
3.2 DETERMINACIONES EN LOS ANIMALES.....	27
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	29
4.1 RESULTADOS OBTENIDOS DE TRECE ESTABLECIMIENTOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE VALIDACIÓN DE CRÍA VACUNA PARA LA ZONA ESTE DEL PAÍS.....	29
4.1.1 <u>Condición corporal</u>	29
4.1.2 <u>Preñez</u>	31

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS CUATRO ESTABLECIMIENTOS QUE REPITIERON REGISTROS DURANTE 1998-2000.....	35
4.2.1 <u>Condición corporal</u>	35
4.2.2 <u>Preñez</u>	38
5. <u>CONCLUSIONES</u>	44
6. <u>RESUMEN</u>	46
7. <u>SUMMARY</u>	47
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	48

VI

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Coeficientes técnicos que describen sistemas de producción representativos de predios pertenecientes al grupo PRONADEGA del Departamento de Rocha.....	5
2. Porcentaje de preñez en cada año por región, promedio general, obtenidos a partir de registros evaluados en los Talleres de Evaluación de los Diagnósticos de Gestación y tasa de procreo.....	6
3. Porcentaje de preñez en diferentes categorías evaluadas en el Departamento de Rocha (2003-2006).....	7
4. Antecedentes nacionales de diagnósticos de sistemas de producción ganaderos basándose en el análisis estadístico de registros físicos.....	9
5. Descripción de las principales características en las categorías de la escala por apreciación visual.....	13
6. Equivalencias entre escalas por apreciación visual.....	14
7. Antecedentes nacionales e internacionales referentes a la relación entre condición corporal y preñez.....	20
8. Preñez obtenida según condición corporal al parto e inicio de entore.....	22
9. Características de los establecimientos que participaron en la Validación de la Propuesta de manejo de los rodeos de cría.....	26
10. Cronograma de actividades en los establecimientos evaluados.....	28
11. Estado corporal promedio y desvío standard para el total de animales evaluados pertenecientes al total de predios.....	30

VII

12. Estado corporal a inicio de entore, diagnóstico de gestación, variación de estado corporal y porcentaje de preñez de vacas con ternero al pie.....	32
13. Porcentaje de preñez según condición corporal a inicio de entore para los años 1998-1999.....	33
14. Estado corporal promedio y desvío standard para los cuatro establecimientos evaluados.....	36
15. Preñez obtenida por establecimiento para los dos años evaluados.....	38
16. Porcentaje de preñez en función de la CCIE y la VCC desde inicio de entore hasta el diagnóstico de gestación.....	39
17. Relación entre condición corporal en diferentes momentos del ciclo productivo de la vaca de cría.....	42

Figura No.

1. Áreas claves a observar para clasificar vientres según condición corporal.....	12
2. Relación entre la condición corporal al parto, variación de condición corporal durante el período parto - fin de entore sobre el porcentaje de preñez en vacas Hereford adultas.....	15
3. Duración del anestro postparto en función del estado corporal de la vaca al parto y su del nivel de alimentación posterior al parto.....	16
4. Porcentaje de preñez de vacas con diferente condición corporal a inicio de entore.....	17
5. Relación entre condición corporal a inicio de entore y al otoño.....	18
6. Relación entre condición corporal al diagnóstico de gestación y porcentaje de preñez obtenido.....	19

VIII

7. Evaluación de la producción de forraje y la CC de vacas y vaquillonas durante el ciclo productivo.....	24
8. Efecto del destete temporal en el porcentaje de preñez en predios de la zona Este del país.....	25
9. Distribución el número de animales en función de la condición corporal a inicio de entore y al momento del diagnóstico de gestación.....	29
10. Relación entre condición corporal al inicio de entore y el porcentaje de preñez.....	31
11. Porcentaje de preñez promedio para los dos años comparada con en testigo.....	34
12. Evolución de la condición corporal durante el inicio del trabajo y el diagnóstico de gestación.....	35
13. Evolución de la condición corporal para los dos años evaluados en diferentes momentos del ciclo productivo.....	37
14. Porcentaje de preñez para los dos años evaluados en los cuatro establecimientos.....	38
15. Relación entre condición corporal a inicio de entore y preñez para el año 1999.....	39
16. Relación entre condición corporal a inicio de entore y preñez para el año 2000.....	41
17. Relación entre condición corporal a inicio de entore y días de gestación.....	43

1. INTRODUCCIÓN

En Uruguay la cría vacuna se sustenta sobre campo natural en las zonas Norte, Centro y Este del país. Involucra una superficie aproximada de 7.7 millones de hectáreas, lo que significa el 50 por ciento de las 15.6 millones de hectáreas que representan los establecimientos con orientación ganadera. La evolución del porcentaje de preñez ha sido variable en los últimos diez años con 65 y 83 % de mínimo y máximo registro en los años 1997-2002 (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2007) . En general la tasa de procreo presentó variaciones menores que la preñez con valores mínimo de 54 % y máximo de 68% para el mismo período (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2007) .

La mayor problemática con respecto a la cría vacuna es que no se ha podido superar los promedios históricos (63%) de procreo. En base a esto, la Facultad de Agronomía, elaboró una Propuesta de Manejo del Rodeo de Cría para mejorar porcentaje de destete en rodeos alimentados a base a campo natural (Soca et al. , 1992). Dicha propuesta, consistió en mejorar el porcentaje de destete a partir de la aplicación de medidas de bajo costo: destete definitivo en Marzo, identificación mediante el tacto o ecografía de vacas preñadas, control de la oferta de forraje en otoño, invierno y primavera, clasificación del rodeo por estado corporal y la aplicación de destete temporario a inicio de entore (Pereira et al. ,2000).Esta propuesta, fue inicialmente validada en establecimientos comerciales del Basalto donde se demostró que su aplicación parcial permitió alcanzar un 80 por ciento de destete y un incremento en el ingreso neto de las empresas ganaderas (Soca et al. ,1994).

En agosto de 1998 dos grupos del Programa Nacional de Pequeños Productores ganaderos (PRONADEGA) del departamento de Rocha (“Piedra Blanca” y “Velásquez”) conjuntamente con la Facultad de Agronomía desarrollaron un proyecto de validación y difusión de la Propuesta de Manejo del Rodeo de Cría antes mencionada. Los registros fueron colectados durante 1998-1999 en trece establecimientos pertenecientes a ambos grupos. Contar con dichos registros, en los establecimientos ganaderos permitiría generar coeficientes técnicos que son una herramienta útil para la toma de decisiones.

A nivel nacional, fueron reportados análisis de registros a nivel predial en establecimientos ganaderos en la zona de Basalto, con el objetivo de realizar una descripción de la información generada a partir de los registros y encontrar modelos matemáticos que explicaran y describieran los principales productos físicos obtenidos en las empresas ganaderas a partir de dichos registros (Gutiérrez et al., 1994).

En lo que respecta a los Rodeos de Cría en el país se ha generado información en el marco de un Proyecto denominado “Performance de Rodeos de Cría en Pastoreo” con el propósito de investigar los factores que afectan la performance en los rodeos de cría en el país tomando registros de los rodeos de las Estaciones Experimentales de la Facultad de Agronomía (Orcasberro et al. ,1991).

A partir del año 2003 hasta la fecha, INIA Treinta y Tres a través del Programa Nacional de Bovinos de Carne, organiza el Taller de Evaluación de los Diagnósticos de Gestación en Ganado para Carne con el objetivo de recabar información sobre los resultados en la tasa de preñez de rodeos comerciales.

Basado en los antecedentes, se llevó a cabo éste trabajo cuyo objetivo fue describir y analizar los resultados sobre la performance reproductiva de los rodeos de cría, pertenecientes a predios que integraron el proyecto de Validación de tecnología ganadera para la cría vacuna en grupos PRONADEGA en el Este del país y a partir del estudio de indicadores físicos obtener información que permita tener herramientas para colaborar en la toma de decisiones.

Como objetivos específicos de este trabajo se planteo:

- a) Sintetizar información colectada en los predios sobre las relaciones entre estado corporal en diferentes momentos del ciclo productivo y porcentaje de preñez.
- b) Discutir la importancia de dicha información para la toma de decisiones en los sistemas reales ganaderos de producción.
- c) Reportar modelos matemáticos que permitan predecir el porcentaje de preñez en función del estado corporal y su variación durante etapas claves del ciclo productivo

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS UBICADOS EN LA ZONA ESTE DEL PAÍS

2.1.1. Sistemas ganaderos y eficiencia reproductiva

Las explotaciones en el Departamento de Rocha donde la ganadería es su principal ingreso son 1838, las que representan una superficie de 725 mil hectáreas un 6 % de la superficie ganadera total (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2003). Los establecimientos pueden ser divididos en chicos (81 has hás), medianos(650 hás) y grandes (3789 hás), más del 50 % del total de explotaciones ganaderas pertenecen al grupo de los menores a 81 hás y representan solamente un 9 % del total de superficie ocupada por la ganadería (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2003).

El sexo masculino tiene un predominio completo entre los productores ganaderos, sin embargo el 22 % de los pequeños productores ganaderos son mujeres, la frecuencia se reduce hasta alcanzar el 15 % en los productores grandes (URUGUAY. MGAP. DIEA,2003).

El nivel educativo de los productores aumenta con la escala de la explotación. En general los pequeños productores cuentan con mano de obra predominantemente familiar los que representan 24 mil en las explotaciones chicas y 14 mil en las medianas. La actividad ganadera ocupa el 60 % del total de 56 mil trabajadores permanentes asalariados del sector agropecuario (URUGUAY. MGAP. DIEA,2003)

En las pequeñas explotaciones más del 50 % de los productores reside en las mismas mientras que en las medianas un diez por ciento menos y en las grandes los residentes no superan el 30 % (URUGUAY. MGAP. DIEA,2003). La mayor parte de los productores ganaderos son propietarios, representan un 63, 69 y 76% de las explotaciones pequeñas, medianas y grandes respectivamente (URUGUAY. MGAP. DIEA,2003).

EL 86 % de los productores pequeños y el 60% de los medianos no reciben Asistencia Técnica. A medida que se incrementa la escala aumenta el porcentaje de

productores que llevan registros un 36, 69 y 89 % para los tres estratos respectivamente (URUGUAY. MGAP. DIEA,2003).

Los establecimientos objeto de estudio pertenecen a la población de establecimientos ubicados en la zona Este del país. Están orientados a la actividad ganadera, tanto a la producción de carne vacuna y ovina así como a la producción de lana, realizándose un pastoreo conjunto entre lanares y vacunos siendo un sistema complejo donde los recursos disponibles deben estar compartidos entre ambas especies.

En su mayoría pertenecen al estrato de establecimientos pequeños a medianos, residen en los establecimientos, ocupan mano de obra principalmente familiar y la ganadería constituye su único ingreso. El agrupamiento y asesoramiento técnico ha contribuido a iniciar una serie de cambios tecnológicos que se manifiestan en el porcentaje de área mejorada entre otras (Soca et al.,2003).

La zona Este se caracteriza por presentar bajos indicadores reproductivos asociados a los recursos disponibles para la producción y a las prácticas de manejo habituales en los establecimientos ganaderos. Entre los aspectos técnicos más relevantes al momento de caracterizar a la cría de vacunos se encuentran:

- a)El principal factor de selección de vaquillonas es por estado y estimación visual del peso vivo, aplicándose en el 54 % de las explotaciones.
- b)Las vaquillonas no reciben una alimentación preferencial en la mayoría de las explotaciones, el 41 % si lo realiza a través de la asignación de mejores pasturas que el resto del rodeo.
- c)El período de entore se concentra en primavera y verano. La duración del mismo es variable entre 3 meses y entore continuo.
- d)La revisión de toros previo al período de entore aumenta con la escala de cría.
- e)La frecuencia del diagnóstico aumenta fuertemente con la escala, el 32 % de los establecimientos realizan diagnóstico de preñez.

f)La escala de condición corporal es utilizada por un 40% del total de explotaciones, mientras que el 24 % lo realiza por puntaje. Quienes lo utilizan para pastorear las vacas en diferentes potreros no superan la mitad del total de productores.

g)La utilización de suplemento no es una práctica frecuente en explotaciones criadoras, el 37% de las mismas utiliza algún tipo de suplemento predominando las sales minerales, seguido en importancia los fardos, la ración y en menor proporción el silo.

h)El 64% de las explotaciones manejan solamente un lote, sin atender requerimientos por razón de preñez o estado corporal. A medida que aumento la escala se incrementan las explotaciones que realizan mas de un lote, en explotaciones que presentan menos de 100 vientres el 36 % practica un manejo diferencial por lotes mientras que aquellas con más de 500 vientres el 67% lo realiza.

i)El 74 % de las explotaciones no realizan ningún control de amamantamiento, existe una fuerte variación según escala del criador. En los predios con menos de 100 vientres más del 90 % no realiza control de amamantamiento mientras que los que presentan más de 500 vientres este valor se reduce en aproximadamente 30 %. El mes de destete es variable entre marzo y setiembre el 76% de las explotaciones lo realizan, es importante destacar que un 9 % del total de explotaciones presenta destete todo el año.
(URUGUAY. MGAP. DIEA, 2003).

En el Cuadro 1 se presenta una descripción de los coeficientes técnicos de los sistemas de producción. A través de registros promedios fue posible tipificar cinco sistemas representativos del grupo de predios participantes en la experiencia de validación (Soca et al. , 2003).

Cuadro No. 1. Coeficientes técnicos que describen sistemas de producción representativos de predios pertenecientes al Grupo PRONADEG del Departamento de Rocha.

Variable	Sistema de Producción				
	1	2	3	4	5
Superficie útil (ha)	452	628	367	186	339
Índice Coneat	59	85	94	88	80
Carga Animal(UG/ha)	0.7	0.9	0.96	0.97	0.97
Lanar/Vacuno	6:1	6:1	2:1	1.7:1	7:1
Orientación Vacuna	C.C	C	C	CC	C
Área Mejorada (%)	12	15	6.3	9.9	6
Potrerros (Nº)	6	30	4	7	9

Referencias: C/CC. Criador y Ciclo Completo. Orientación de la producción Vacuna

En general, todos los sistemas cuentan con un bajo índice de productividad (CONEAT), al compararlo con otras regiones del país. La orientación de la actividad ganadera fue la cría vacuna y ovina. A medida que la productividad de los sistemas es menor aumentó la relación lanar/vacuno (Gutierrez et al.,1994). El área mejorada en los predios no superó el 15 por ciento de la superficie útil.

Información a nivel predial sobre variables reproductivas ha sido colectada y analizadas en el marco de la realización de los Talleres de Evaluación de los Diagnósticos de Gestación Vacuna realizados en el INIA Treinta y Tres, desde el año 2003 hasta la fecha. En el Cuadro 2 se presenta información por regiones de indicadores reproductivos para una muestra del total de predios de cada región donde se aplicó el diagnóstico de gestación.

Cuadro No. 2. Porcentaje de preñez en cada año por región, promedio general, animales evaluados en los respectivos talleres y tasa de procreo a nivel nacional.

Departamento	Año				
	2003	2004	2005	2006	2007 ***
Treinta y Tres	71.5	72.2	72.3	80.6	70.7
Durazno y otros	67.2	67.9	77.1	81.5	76.9
Lavalleja y otros	65	65	68	74.2	65
Rocha	72.9	73.6	68.6	73.3	75.1
Artigas, Salto y otros	78	74	81.9	78.5	89
Cerro Largo	79	76.3	71	81.4	84.3
Colonia, Soriano otros	---	72	79	80	---
Total de animales	147574	148134	215106	222447	106946
Promedio preñez General (%)*	69.7	70.1	73.8	79.5	74.8
Tasa de procreo (%)**	64	62.3	64.1	---	---

Referencias:

*Datos presentados en los Talleres de Evaluación de los Diagnósticos de Gestación Vacunos (Quintans, 2007).

**Datos Registrados promedio nacional, calculado como terneros/as declarados sobre vacas de cría entoradas declaradas el año anterior; se corresponde con la tasa de preñez(URUGUAY.MGAP..DICOSE, 2006)

*** Resultados Preliminares.

Se encontró que para la muestra de predios y un total importante de animales evaluados, en el departamento de Rocha, el porcentaje de preñez osciló entre un 69 y un 75 por ciento de preñez. Si se compara con los predios PRONADEGA estos últimos a inicio del Proyecto de Cría presentaban índices de preñez menores entre 15 y 20 puntos que los de la muestra para el Departamento de Rocha.

En el Cuadro 3, se presenta la información de porcentaje de preñez para establecimientos que practicaron diagnóstico de gestación, discriminado por categoría o edad de la vaca, para establecimientos ubicados en el Departamento de Rocha.

Cuadro No. 3. Porcentaje de preñez en diferentes categorías del rodeo evaluadas en el Departamento de Rocha (2003-2006).

Categoría	Nº vientres	Preñez (%)
Vaquillonas 1er servicio	3500	80
Vacas de 1era cría	1700	66
Vacas adultas c/cría al pie	3600	67
Vacas falladas	1200	88
Total	10.000	74

Fuente: Quintans (2007).

La categoría que presentó el mayor valor de preñez corresponde a las vacas falladas con un 88 por ciento. Es posible inferir que este grupo de animales, llegaron al entore con mayor estado corporal y sin período de lactancia, por lo tanto mayor probabilidad de preñez. Lo mismo se confirma cuando se analizó la diferencia de aproximadamente 15 puntos a favor de las vaquillonas de primera cría, por sobre las vacas de primera cría y con cría al pie, categorías que han presentado los menores valores. Este comportamiento se observa para el total de departamentos analizados y para el período 2003-2006 confirmando que las categorías con mayor problema de preñez son aquellos animales con cría al pie. Los fallos reproductivos son más importantes en vacas de primera cría al pie y son las que pueden afectar en mayor medida la eficiencia de producción por no poder ser refugadas (Pittaluga, 1997).

La información demuestra con absoluta contundencia donde están los principales problemas de la cría, la interacción entre el estado corporal de las vacas con

cría al pie, su deficiente nutrición energética y el amamantamiento por largos períodos, son variables determinantes en el resultado productivo obtenido.

2.1.2. Importancia del análisis de registros físicos y productivos en los establecimientos ganaderos

El análisis de registros en predios ganaderos permite generar coeficientes técnicos para la toma de decisiones en establecimientos comerciales e hipótesis a probar en los centros de investigación y validar resultados experimentales, es decir que la toma de registros a nivel predial es el punto de partida para poder tomar decisiones (Orcasberro,1986).

Las relaciones físicas que ocurren en los procesos de producción ganadera, usualmente se estudian a partir de experimentos, en los cuales se controlan las fuentes de variación, y se logra una gran exactitud y precisión en las medidas tomadas (Orcasberro et al.,1988). Para la investigación es necesario controlar algunas fuentes de variación de forma tal, de mejorar la calidad de la información recabada para posteriormente procesarla.

Para realizar una descripción de los sistemas de producción basados en el análisis de los registros colectados en los propios establecimientos, es necesario considerar que existe una importante fuente de variación como consecuencia de que no son datos de origen experimental. Las herramientas para el análisis utilizadas, estadísticas descriptivas (promedios, desvíos estándar, correlaciones simples) y análisis de regresión, no permiten establecer relaciones de causa - efecto (Quiroz, 1988). Los efectos del ambiente juegan un papel fundamental en el resultado de un establecimiento comercial y que muchas veces la magnitud de este efecto puede estar condicionando el resultado.

La descripción de la información permite conocer la magnitud de los parámetros de interés y el grado de dispersión de los datos. En trabajos que estudian sistemas de producción animal es frecuente encontrar coeficientes de variación relativamente altos (Quiroz, 1988).

Han sido propuestas las etapas a cumplir para lograr los objetivos planteados en el trabajo considerando que se partió de registros físicos de predios y no de registros experimentales.

Etapas propuestas para explicar las etapas a cumplir para lograr un Modelo Matemático a partir de registros prediales (elaborado en base a Steel y Torrie 1960, Drapper y Smith 1981, Quiroz et al. 1988).

- a) Identificar la población objetivo
- b) Realizar la elección de muestras representativas
- c) Identificación de las variables de interés
- d) Recolección y Ordenamiento de Registros
- e) Descripción de la población a través de estadísticas simples
- f) Planteo de hipótesis de trabajo
- g) MODELOS MATEMÁTICOS
- h) Validación del Modelo.

Este trabajo parte de la base de los registros colectados en el marco del Proyecto de Cría Vacuna para la zona Este del país donde fueron cumplidas las sucesivas etapas hasta la validación del Proyecto en los establecimientos PRONADEGA. Tomando los registros de: a) Condición Corporal a inicio de entore (CCIE), b) Condición Corporal al Diagnóstico de Gestación (CCDG), c) variación de Condición Corporal durante el período de entore (VCC) y d) Preñez (P %) para el total de establecimientos. Este trabajo utiliza los datos recolectados tanto para los 13 establecimientos y centrándose en aquellos que repiten evaluaciones en dos años sucesivos factor no considerado en el Proyecto antes mencionado.

En el siguiente cuadro se presentan antecedentes nacionales sobre el análisis de información física provenientes de sistemas reales de producción ganaderos.

Cuadro No. 4. Antecedentes nacionales de diagnóstico de sistemas de producción ganaderos basándose en el análisis estadístico de registros físicos.

Autor y período de evaluación	Fuente de información	Estadísticas	Objetivos
Guimaraes y Bazzani (1984) período: 1979-1979	Declaraciones juradas de DICOSE de 135 predios ganaderos de Basalto Superficial	Promedios Desvíos standard Correlaciones simples	Describir las características de los predios ganaderos de la región
Abadie y Pelford (1983) período: 1978-1979	Declaraciones juradas de DICOSE de 153 predios ganaderos de Basalto Profundo	Promedios Desvíos standard Correlaciones simples prueba de ajuste a la distribución normal	Describir las características de los predios ganaderos de la región
DINACOSE (1983) período: 1980-1981	Declaraciones Juradas al 30/6/81 con giro ganadero	Correlaciones simples	Estudiar el grado de asociación existente entre variables en predios ganaderos.
Orcasberro y Franco	Carpetas verdes de 149	Estadísticas descriptivas Correlaciones simples y	Encontrar modelos matemáticos que

(1986) período: 1984 –1985.	productores del Plan Agropecuario de 500-1500 hectáreas.	modelos de regresión.	expliquen las principales producciones físicas por hectárea en predios ganaderos.
Orcasberro et al. (1986) período: 1982 -1983	Declaraciones juradas de productores de Basalto.	Estadísticas descriptivas Correlaciones simples y modelos de regresión.	Encontrar modelos matemáticos que expliquen el procreo ovino y vacuno.
Gutierrez et al. (1994) período: 1979-1986	Carpetas verdes CREA	Promedios Desvíos standard Coeficientes de variación Correlaciones simples	Describir y analizar información. Encontrar modelos matemáticos que describan y expliquen los productos. Generar coeficientes técnicos para toma de decisiones.

Los trabajos presentaron como objetivo común la realización de una descripción y un análisis de la información de los predios, con el objetivo de describir en términos cuantitativos el funcionamiento de dichos sistemas.

Todo los trabajos analizan la información a partir de coeficientes estadísticos, modelos de regresión y correlaciones entre variables. A pesar del elevado volumen de información física disponible, son escasos los antecedentes de diagnóstico de sistemas de producción ganaderos. Los trabajos presentaron como objetivo común la realización de una descripción y un análisis de la información registros.

Orcasberro et al. (1986) estudiaron las posibles relaciones entre las variables físicas de la producción ganadera y los porcentajes de procreo de vacunos y lanares. Los registros fueron analizados basándose en Declaraciones Juradas de DICOSE, de productores ganaderos criadores ubicados en Basalto Superficial, dichos predios constituyeron una muestra representativa del área en estudio.

La variación en la eficiencia reproductiva de los vacunos fue explicada por la función:

$$Y=133-3.22VR+0.029VR^2+0.28IC \quad R^2=0.78$$

Donde:

Y= terneros destetados (% de vacas entoradas)

VC= Vacas en el rodeo(%)

IC= Índice Coneat

Según resultados obtenidos por Orcasberro et al. (1986) la variación en el porcentaje de destete obtenido fue explicado en un 78 % por la proporción de vacas en su efecto tanto lineal como cuadrático y por el índice Coneat.

Se deja en evidencia la utilidad del análisis de registros como forma de conocer las relaciones entre variables, que explican el resultado físico obtenido en los sistemas ganaderos.

2.2 IMPORTANCIA DE LA CONDICIÓN CORPORAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL MANEJO DEL RODEO DE CRÍA

2.2.1. Importancia de la evaluación de condición corporal

La condición corporal es una medida subjetiva que permite conocer el estado nutricional y energético del rodeo de cría. Su registro y utilización en la toma de decisiones en los establecimientos permitirá mejorar los índices de producción (Vizcarra et al., 1986). Es una herramienta de fácil aplicación que mediante una apreciación visual se estiman las reservas corporales (composición del cuerpo, porcentaje de grasa y músculo). Esta imagen se compara con un patrón preestablecido que tiene valores numéricos arbitrarios. De esta forma se intenta uniformar los criterios

de evaluación para que sean comparables en el tiempo y entre personas es decir validar la tecnología (Vizcarra et al., 1986) .

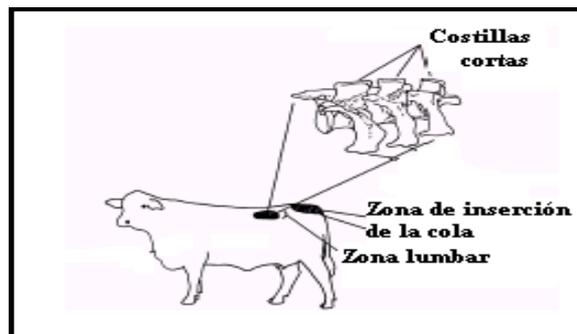
Dicha evaluación realizada en momentos críticos del proceso de producción permiten realizar modificaciones estratégicas en la asignación del forraje con el fin de mejorar resultados productivos. La Facultad de Agronomía ha realizado una Propuesta de Manejo del Rodeo de Cría, donde se registró estado corporal en otoño, parto e inicio de entore, considerando que son los momentos donde a partir de un manejo diferencial de las vacas según condición corporal y modificando la asignación de forraje es posible incrementar el porcentaje de preñez y por ende el porcentaje de destete.

2.2.2. Escalas numéricas utilizadas en la clasificación de condición corporal

En el país se evaluó la estimación de estado corporal tanto por palpación como por apreciación visual, se concluyó que para nuestras condiciones la escala por apreciación visual se adapta mejor ya que presentó mayores índices en repetibilidad y reproductividad que la escala por palpación (Vizcarra et al., 1986).

En el país se adaptó, para vacas Hereford, una escala de clasificación de estado corporal por apreciación visual que fue desarrollada originalmente para ganado lechero. La escala consta de ocho categorías donde 1 es el animal muy flaco y 8 el extremo opuesto. Las áreas claves a observar están bien delimitadas: inserción de la cola y sus alrededores conjuntamente con la zona lumbar de las costillas cortas(Figura No. 1).

Figura No. 1. Áreas claves a observar para clasificar vientres según estado corporal.



Fuente: Rovira (1996).

En el Cuadro 5, se presenta las características generales de las distintas categorías de estado corporal según la escala por apreciación visual utilizada en el país (Orcasberro,1994).

Cuadro No. 5. Descripción de las principales características por categoría.

CC	Característica	Definición general	Clase Industrial
1	Ausencia total de grasa. Las costillas cortas se palpan fácilmente y costillas largas muy marcadas. Huesos de la cadera prominentes. Inserción de la cola bien hundida.	Extrema Flaca	Conserva baja
2	Mismas características que el grado anterior, pero no tan extremas. No hay grasa en las costillas cortas ni alrededor de la cola. Los huesos de la cadera aparecen levemente redondeados. Espinazo menos marcado.	Muy flaca	Conserva media
3	Aparece levemente tejido graso, que se nota al palpar las costillas cortas. También aparece algo en la región de la cola, huesos de la cadera, pero el espinazo y las costillas aun se notan.	Flaca	Conserva Alta
4	Evidente deposito de grasa subcutánea. Las costillas cortas se notan ejerciendo cierta presión. Las costillas largas ya se notan. Grasa limitada alrededor de la cola.	Moderada Liviana	Manufactura Baja
5	Cobertura homogénea de grasa subcutánea. Huesos de la cadera redondeados y bien cubiertos. Inserción de la cola llena. Las costillas cortas solo se palpan con presión firme.	Moderada	Manufactura Alta
6	Lomo bien plano. Huesos de la cadera se destacan ligeramente. Cubierta el área de inserción de la cola. Las costillas cortas ya no se palpan.	Optima	Abasto de 2da
7	Notoria y abundante acumulación de grasa subcutánea. Lomo y anca bien redondeados. Area de	Gorda	Abasto de 1era

	inserción de la cola completamente cubierta, pero sin polizones de grasa.		
8	Acumulación extrema de grasa subcutánea en todo el cuerpo. Abundante grasa entorno a la inserción de la cola, polizones.	Muy gorda	Gorda Especial

En nuestro país no se encontraron publicaciones conteniendo equivalencias entre escalas por apreciación visual con diferentes grados y/o palpación. Una primera aproximación a la realización de equivalencias para lograr unificar la información la realizó Rovira (1996).

En el siguiente cuadro se presenta una aproximación a las equivalencias entre categorías en diferentes escalas de estimación de estado corporal.

Cuadro No. 6. Equivalencias entre escalas por apreciación visual.

Escala 1 -8 (Uruguay)	1	2	3	4	5	6	7	8
Escala 1 - 9 (U.S.A)	1.125	2.25	3.37 5	4.5	5.62 5	6.75	7.87 5	9
Escala 1 -5 (Australia)	0.625	1.25	1.87 5	2.5	3.12 5	3.75	4.37 5	5

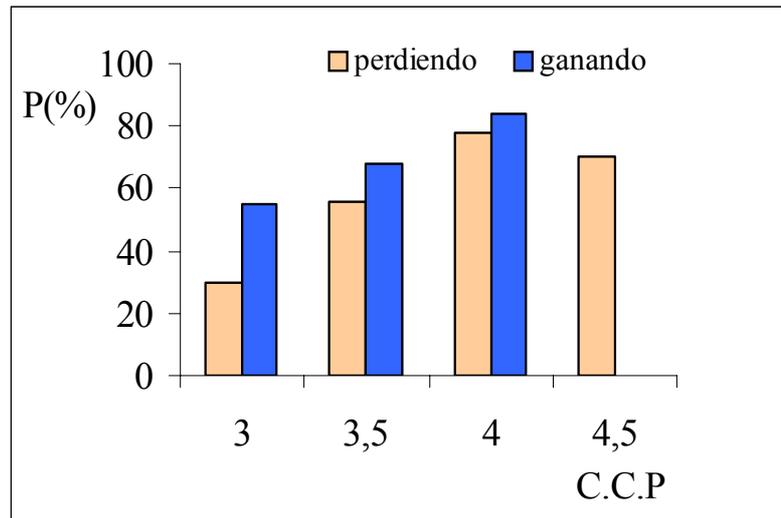
Fuente: adaptado de Rovira (1993).

2.2.3. Modelos empíricos

Hay dos momentos claves del ciclo productivo que son críticos y afectan la performance reproductiva de una vaca de cría: la condición corporal de la vaca al parto y al inicio de entore ya que existe una alta relación entre la condición corporal en éstos dos momentos y la preñez obtenida permitiendo predecir preñez (Orcasberro,1997).

En trabajos realizados en las Estaciones Experimentales de la Facultad de Agronomía se obtuvo información sobre la performance reproductiva de vacas adultas la que se relacionó a la condición corporal al parto y la variación de la misma durante el período parto y fin de servicio (Gráfica No. 1, Orcasberro et al.,1992). Los años evaluados fueron 1989 y 1990 para un total de 208 vacas Hereford adultas.

Gráfica No. 1. Relación entre el estado corporal al parto y variación de estado durante el período parto- fin de entore sobre el porcentaje de preñez en vacas Hereford adultas.



Fuente: Orcasberro (1992).

Referencias:

P(%)= Preñez

CCP= Condición corporal al parto.

La condición corporal al parto y su variación entre el período parto - fin de entore afectaron el resultado de preñez obtenido en vacas adultas (Gráfica 1). El porcentaje de preñez de vacas adultas aumentó en forma lineal hasta el CCP 4,0, no obstante la magnitud de la relación se encontró afectada por el cambio de CC durante el parto- fin de entore. El porcentaje de preñez de las vacas que perdieron estado y que

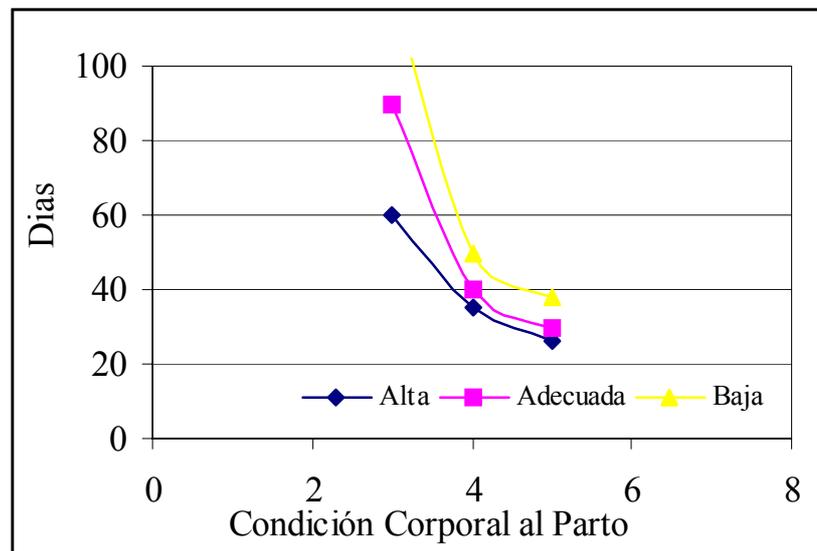
llegaron al parto en 4.0 fue un 48 % superior a las que lo hicieron en el estado 3.0 (77 % vs 29 %), mientras que en las que ganaron estado la diferencia fue de 28 % (84 % vs 56 %).

La condición corporal al parto y el posterior nivel de alimentación, están directamente asociadas con el reinicio de la actividad reproductiva de la vaca de cría (Rovira,1996).

Selk et al.(1988), Short et al. (1990), Orcasberro (1990); analizaron el efecto del nivel de alimentación postparto concluyendo que es una variable significativa en las variaciones del largo del período de anestro postparto.

En el Gráfico se presenta la duración del anestro postparto según el nivel de alimentación preparto (expresada como estado corporal al parto, en la escala de 8 puntos por apreciación visual) y de la nutrición postparto.

Gráfico No. 2. Duración del anestro postparto en función del estado corporal de la vaca al parto y del nivel de alimentación recibido postparto.



Fuente: Short et al. (1990).

Referencias:

CCP: Condición corporal al parto.

La CCP y el nivel de alimentación postparto son factores que afectan el anestro postparto. Con una CCP de 4.0, la longitud del anestro postparto se modificó entre 35 y 60 días en función del nivel alimenticio al que fueran sometidas (Gráfica 2).

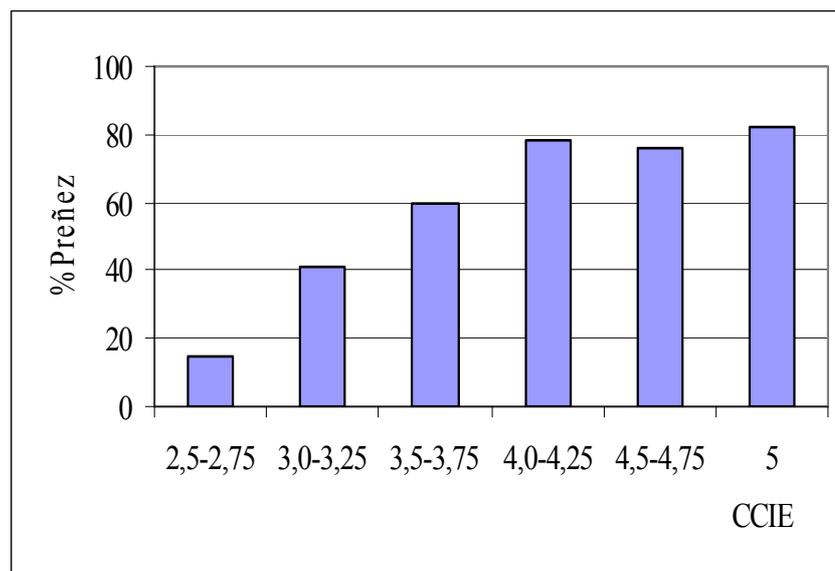
Con éstos intervalos las vacas tuvieron una alta probabilidad de quedar preñadas en el siguiente entore. La situación es muy diferente en animales que llegaron al parto con estado tres ya que únicamente planos nutricionales altos y adecuados permitieron una salida del anestro a los 80 días postparto, un nivel bajo de alimento provocó anestro superiores a los 100 días.

La condición corporal al parto refleja el nivel de alimentación a que fue sometida previamente, por lo que la duración del anestro postparto está afectada por el estado corporal al parto y por el nivel de alimentación postparto (Orcasberro,1997).

La condición corporal a inicio de entore el que corresponde a primavera-verano para la mayoría de los rodeos de cría, tiene una alta asociación con la probabilidad de preñez obtenida (Moraes et al.,2007). Según Renquist et al. (2006) la relación entre condición corporal al inicio de entore y preñez obtenida fue explicada por un modelo cuadrático (Cuadro 7) donde el óptimo se encontró entre 4.5 y 5.5 de CC (escala 1 al 9; U.S.A).

En el Gráfico 3 se presenta el porcentaje de preñez de vacas que llegan al entore con distinto estado corporal. Los registros de entore fueron colectados durante los años 1988 y 1989 en el Proyecto: “Performance de Rodeos de Cría en Pastoreo”, con un total de 267 animales evaluados.

Gráfica No. 3. Porcentaje de preñez de vacas según condición corporal a inicio de entore.



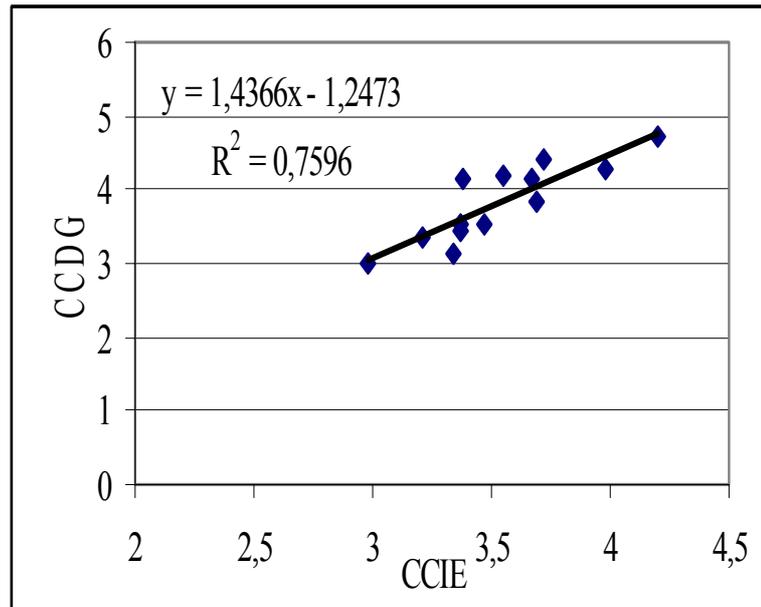
Referencias:

CCIE = Condición Corporal a inicio de entore.

A partir del modelo conceptual lineal contenido en la Gráfica 3 se encontró que por cada unidad de mejora del CC entre 2.5 - 4.0 el porcentaje de preñez se incrementó aproximadamente 20 puntos (b). A partir de CCI=4 no se registraron diferencias en el porcentaje de preñez, lo cual permitió identificar dicho estado como crítico ya que por debajo del mismo disminuye considerablemente la preñez y en CC superiores el aumento logrado es de menor magnitud.

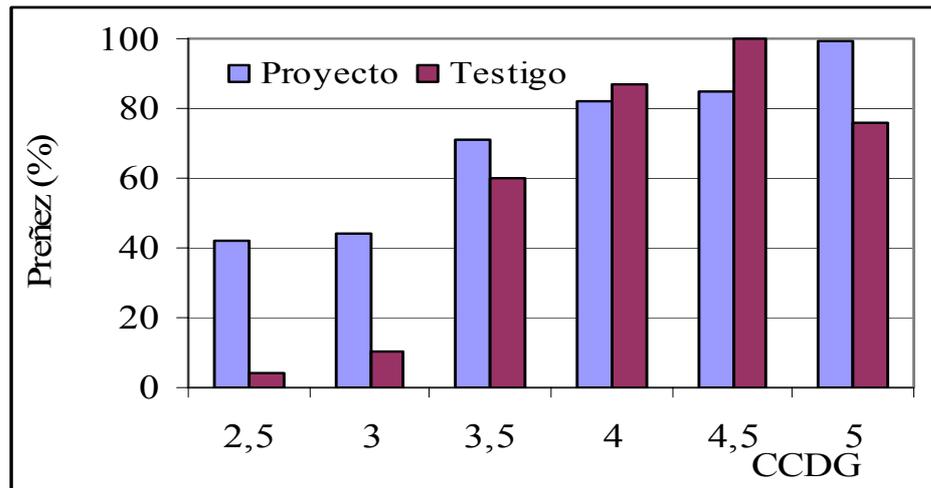
El registro de la condición corporal en el otoño, al momento del diagnóstico de gestación fue realizado con el objetivo de darle prioridad en la asignación del forraje disponible a aquellos animales que se encontraban preñados con peor estado y por lo tanto recuperar condición corporal (Pereira y Soca, 2000). En la Gráfica 4 se presenta la relación encontrada entre la CC a inicio de entore y al otoño.

Gráfica No. 4. Relación entre condición corporal al inicio de entore y al otoño.



Existe una relación entre CC IE y CC DG (otoño) la cual fue alta ($r^2=0.7$)y positiva, lo que confirma que las vacas con ternero al pie bajo pastoreo sobre pasturas naturales tendieron a mantener o realizar ganancias muy moderadas (promedio = 0.29 unidades de estado corporal). Es posible sugerir a partir de este resultado que los animales que a inicio de entore presentan mejor estado corporal se comportarían de igual manera al diagnóstico de gestación, dicha situación es posible en base al manejo por lotes según estado corporal y asignación de forraje de forma tal que durante el período inicio de entore y diagnóstico de gestación mantengan o ganen estado (Orcasberro et al.,1994).

Gráfica No. 5. Relación entre condición corporal al diagnóstico de gestación y porcentaje de preñez obtenido.



Referencias:

CCDG= Condición corporal al diagnóstico de gestación

Testigo = Predio sin aplicar medidas de manejo de bajo costo(destete temporario, evaluación de estado corporal).

Proyecto = Predios al que se les aplicó las medidas antes mencionadas.

En la Gráfica 5 se presenta la relación entre el estado corporal al diagnóstico de gestación y la preñez obtenida en predios PRONADEGA (Soca et al.,2003) y del testigo. El porcentaje promedio de preñez alcanzado por los predios PRONADEGA resultó ser un 40 por ciento superior al testigo (78 vs 38 %) y se explicó por el incremento en preñez de vacas que a inicio de entore se encontraban en pobre estado corporal, las cuales lograron recuperar estado a partir de la asignación diferencial de forraje. La máxima diferencia se alcanzó en vacas que al diagnóstico de gestación se encontraban en estado 3.5 (71vs 50%).

El empleo de los registros colectados en otoño para predecir preñez son importantes ya que es en esa estación del año donde es posible la utilización de medidas de manejo que permitieron la mejora en el resultado reproductivo. Se propuso manejar la alimentación de las vacas para que ganaran estado corporal durante el otoño, lo cual fue posible en base al destete definitivo en Marzo, el empleo del diagnóstico de gestación y una asignación diferencial de forraje (Soca et al., 1994).

2.2.4. Modelos matemáticos.

En el Cuadro 7 se presentan antecedentes encontrados en el ámbito nacional e internacional que reportan modelos donde se relacionan la condición corporal y porcentaje de preñez.

Cuadro No.7. Antecedentes nacionales e internacionales referentes a la relación entre CC y Preñez.

Autor	Ubicación	C.A	Tratamiento	V.O	Modelo Generado	Comentarios
Requist et al. (2006).	California (1994-2001)	Vacas multiparas (n=260)	Manejo diferencial de alimentación	CC ΔCC	Modelo Cuadrático (IE) $Y=-4.81x^2-0.52x-4.339$ Modelo Lineal (parto) $Y= 0.32x+4.17$	CC en la estación de cría es una herramienta para mejorar performance reproductiva
Selk et al. (1989).	Oklahoma	Vacas preñadas	Manejo nutricional diferencial	CC P.V	Modelo cúbico $Y=1.28 -0.986(PCC)+0.248(PCC)^2-0.016(PCC)^3$	CC preparto e IE y ΔP.V preparto son los factores que influyen en la preñez.
Equipo de Investigación . CIAAB-CIVET-FAGRO (1990).	EEMAC EEBM ESA	Vacas y vaquillonas	Animales Clasificación CC y edad Forraje Manejo de asignación	CCIE CCP ΔCC	Modelo al parto $PP=B_0+B_1X_1+B_2X_1+B_3X_2+E$ Modelo a IE $PP=B_0+B_1X_1+B_2X_1+B_3X_2+B_4X_2+B_5X_1X_2+E$. PP=Preñez Bo= intercepto X1=CCIE o Parto X2=ΔCC,Períodos P-IE, IE-FE. B1-B2=coeficientes de regresión lineal E=Error aleatorio	Los modelos generados explican una proporción importante de la preñez ($R^2 = 0.66-0.99$)

Referencias:

V.O: Variable Observada.

C.A: Categoría animal.

C.C: Condición corporal.

Δ C.C: Variación en condición corporal.

P.V: Peso vivo.

CCI.E: Condición corporal a inicio de entore.

- a) Los trabajos realizados son en su mayoría realizados en el extranjero y bajo condiciones experimentales, donde fueron controladas las fuentes de variación, lográndose precisión y exactitud en los registros colectados.
- b) Son escasos los antecedentes en el ámbito nacional que permiten predecir preñez en función del estado corporal y su variación. Orcasberro et al. (1990) realizaron las primeras investigaciones que relacionaron a partir de modelos matemáticos a la preñez y estado corporal en diferentes momentos del ciclo productivo y la variación de estado, donde reportaron la existencia de modelos lineales que relacionan a éstas variables (Cuadro7).
- c) Según los resultados obtenidos la variación de estado corporal durante el parto y fin de entore afectó la preñez obtenida (Gráfica No.1, Orcasberro et al.,1992). A partir de éstos antecedentes se realizó el Proyecto de Validación de tecnología ganadera para la cría vacuna en predios PRONADEGA en la zona Este del país, donde se estimó la preñez a partir de los modelos de predicción reportados por Orcasberro et al.(1990) en establecimientos con y sin intervenciones en el manejo realizado.
- d) Fueron encontradas diversos modelos nacionales y extranjeros que relacionan CC y preñez : lineales, cuadráticos y cúbicos los que se ajustaron en función de cada trabajo. Los modelos lineales tienen la ventaja de ser sencillos y de fácil comprensión, frente a un aumento en la CC mejora la preñez obtenida. La desventaja de éste modelo es que los incrementos en preñez son similares, independientemente del rango de estado corporal en que se encuentre el animal. Frente a ésta desventaja los modelos cuadráticos presentan incrementos crecientes en preñez cuando se produce a una mejora en CC hasta ciertos valores donde la preñez se estabiliza. También fueron reportados modelos cúbicos para relacionar preñez y estado corporal donde fueron contemplados los incrementos crecientes en preñez de los primeros escores hasta que a partir del punto de inflexión la preñez continúa incrementándose pero con velocidad decreciente hasta llegar a una zona de meseta donde se mantiene.

Estudios realizados por Renquist et al. (2006) encontraron que la preñez en el rodeo de cría fue afectada tanto por la CC a inicio de entore como por la CC al parto. Se ajustó un modelo cuadrático según CC al inicio de entore y un modelo lineal al parto.(Cuadro 7). La condición corporal al inicio de entore explicó mayor parte de variación en la preñez que el la CC al parto (Renquist et al.,2006). Los datos de preñez obtenidos según condición corporal en esos dos momentos se presentan en el siguiente Cuadro.

Cuadro No. 8. Preñez obtenida según CC al parto e inicio de entore.

CC	Preñez (%)	Preñez (%)
	CC Parto	CC Inicio de entore
2		25+/-22(4)
2.5		50+/-11(24)
3	0	60+/-6(108)
3.5	70+/-15(10)	72+/-5(234)
4	63+/-8(48)	84+/-3(294)
4.5	68+/-19(190)	91+/-3(267)
5	78+/-30(309)	92+/-3(86)
5.5	81+/-21(216)	87+/-6(45)
6	89+/-11(119)	82+/-7(34)
6.5	90+/-5(50)	50+/-10(10)
7	73+/-14(11)	25+/-22(4)
7.5	100(3)	0+/-0(1)
8	100(2)	

Referencias:

CC: Condición corporal.

(): N° de animales por categoría.

En el Cuadro 8, se presentan resultados de preñez obtenidos a partir del análisis de registros en dos momentos del ciclo productivo al parto y a inicio de entore. Con una CC al parto de 5.5 (escala de 1 al 9) lo que de acuerdo a las equivalencias citadas en el Cuadro 6, equivale aproximadamente a 5 en la escala utilizada en Uruguay se alcanzó un 80 % de preñez. A inicio de entore con CC de 4.0 (escala de 1 al 9) fue

superado el 80 % de preñez lo que equivaldría a una CC de 4.5 en la escala utilizada en Uruguay.

Según estudios realizados por Selk et al. (1989) se encontró que la relación entre la CC al parto y Preñez se ajusta a un modelo cúbico, este trabajo sugiere que si las vacas se encuentran entre 4 y 6 de CC al parto por cada punto de aumento en estado la mejora en preñez es altamente significativa. Para la escala utilizada en Uruguay, estos registros corresponderían a valores entre 4.5 - 6.75 de estado corporal al parto. En vacas con condición corporal extremadamente flaca o con exceso de condición corporal el incremento en preñez por punto de aumento es de menor magnitud cuando se comparó con vacas de estado corporal intermedio (4 - 6, escala de 1 al 9).

La condición corporal al parto no es el único factor que estaría determinando la preñez, ya que la variación de estado durante el período inicio de entore y último tercio de gestación estaría afectando la preñez obtenida (Selk et al., 1989). A partir de los resultados obtenidos por Selk et al. (1989) los animales que mantienen CC durante todo el período de gestación, son los que obtienen mayor preñez (71 %). Por el contrario aquellos que pierden 10 % de su CC durante el mismo período obtienen 29 puntos por debajo del grupo anterior. Las vacas que inicialmente pierden estado pero que a mediados de gestación mantienen o ganan estado obtuvieron entre 51 y 58 % respectivamente, entre 21 y 13 puntos por debajo de las que mantuvieron estado durante todo el período (Selk et al., 1989).

Es importante resaltar la gran variación de respuestas que encuentran los diferentes autores cuando llevaron las respuestas fisiológicas de los animales a un modelo estadístico. A pesar de ello todos los modelos tienen una fase inicial de respuesta en donde se dan los mayores incrementos de preñez por cada incremento de CC, las mayores contradicciones de los autores en términos de respuesta se dan a partir de los valores intermedios (entre 4 y 6) de CC.

2.3. HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL SISTEMA CRIADOR EN PASTOREO QUE AFECTAN LA EVOLUCIÓN DE ESTADO CORPORAL

2.3.1. Producción estacional de forraje sobre campo natural

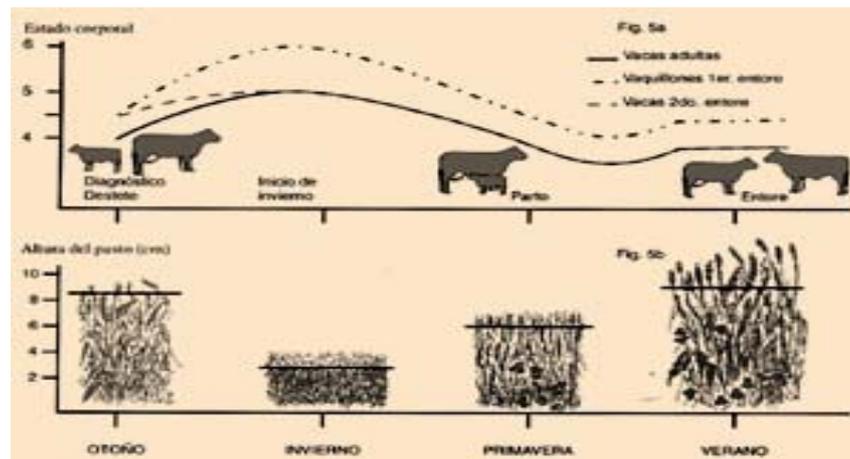
El conocimiento de la estacionalidad de la producción de forraje es básico e imprescindible, como primer paso para intentar resolver los problemas nutritivos de los animales bajo regímenes de pastoreo, a través de un manejo que vaya acompañando, requerimientos nutritivos con disponibilidad de forraje (Rovira, 1996).

La producción de forraje de campo natural varía con el tipo de suelo pero, en general, presenta picos de mayor producción en primavera y otoño y de muy baja producción en invierno (Orcasberro, 1992). Como consecuencia de este comportamiento la cantidad y calidad de la pastura disponible para los animales es variable durante el año por lo tanto los productores criadores deberán hacer frente a la estacionalidad en la oferta de forraje elaborando estrategias de manejo que contribuyan a un mejor resultado productivo.

En un intento de realizar un mejor aprovechamiento de los recursos forrajeros que ofrece el campo natural a la cría vacuna la Facultad de Agronomía ha elaborado una propuesta de manejo. La misma consiste en evaluar la CC de los vientres en diferentes momentos del ciclo de forma tal de clasificar las vacas según estado y asignar diferentes recursos forrajeros según el estado nutricional de las mismas.

La altura del pasto, en las zonas de pastoreo, es una característica del forraje disponible que tiene una gran influencia sobre la ganancia de peso de los animales (mejora de estado corporal). Esto se debe a que el consumo de forraje y el gasto de energía del animal, debida a la actividad de pastoreo, están afectadas por la cantidad de forraje que el animal ingiere en cada bocado (“tamaño de bocado”). En el Gráfico se presenta la evolución de la altura del forraje en el año y la condición corporal de vacas adultas y vaquillonas necesaria para lograr altos índices de preñez.

Gráfica No. 6. Evolución de la producción de forraje y la CC de vacas y vaquillonas durante el ciclo productivo.



Fuente: Soca et al.(1992).

El período de mayor restricción alimenticia es el invierno, siendo necesario considerar que durante el mismo los vientres perderán CC ineludiblemente ya que la disponibilidad de forraje no es suficiente para cubrir los requerimientos de gestación avanzada.

Se ha manifestado la CC 4.0 como crítica ya que por debajo de la misma disminuye considerablemente la preñez (Orcarberro,1990). Para lograrlo es necesario que los vientres mejoren estado durante el otoño e ingresen al período restrictivo con CC entre 5y6 para vacas y vaquillonas respectivamente, de forma tal que aunque se produzca la pérdida de estado lleguen a inicio de entore entre 4.0 y4.5 de CC.

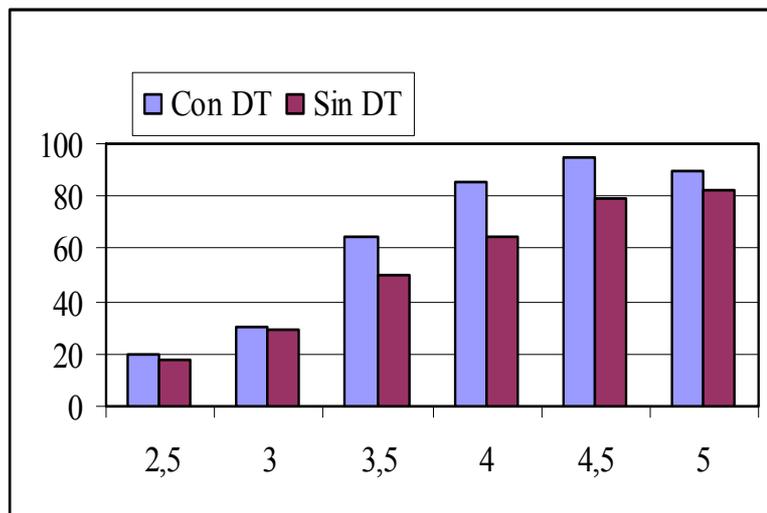
2.3.2. Efecto del destete temporario sobre la performance de rodeos de cría

El amamantamiento es otro factor que afecta a la duración del intervalo parto - primer celo. Una alternativa que permite reducir esta efecto es la aplicación del destete del ternero tanto temporal como precoz (Orcasberro,1992). La aplicación del destete temporario no implica modificaciones importantes en las actividades realizadas en el

establecimiento, consiste en la separación del ternero durante un período de aproximadamente 13 días al que se le aplica una tablilla nasal.

Los costos son muy bajos y los trabajos que evalúan la aplicación de dicha técnica concluyen que existe un efecto positivo en los animales que se aplica el destete logrando mejorar el índice de preñez. En la siguiente gráfica se presenta información de predios ubicados en el Este del país donde se evalúa la aplicación o no de destete temporario aplicado en vacas adultas con diferente estado corporal.

Gráfica No. 7. Efecto del destete temporal en el Porcentaje de Preñez en predio de la zona Este del país.



Fuente: Machado et al. (2004).

En el Gráfico 7 se presenta la preñez obtenida a partir de la aplicación o no del destete temporario en vacas pertenecientes a predios ubicados en el departamento de Rocha. El incremento fue mayor en animales en CC intermedia (3.5 y 4.5) donde existieron diferencias entre el 15 y 20 % en la preñez obtenida. Los animales en CC bajas presentaron restricciones mayores que el amamantamiento para lograr mejorar la preñez y aquellos que presentaron alta CC, el control del amamantamiento no afectó la preñez obtenida.

El manejo del estado corporal y su variación en momentos claves del ciclo productivo como ser al parto, donde fue posible ajustar un modelo lineal para predecir

preñez (Orcasberro et al.1990, Renquist et al.2006) y a inicio de entore donde se ajustó un modelo cuadrático (Renquist et al.,2006), considerando la variación de estado citada por Selk et al.(1988) y asociado a posibles alternativas de manejo como puede ser un destete temporario son manejadas como tecnologías de bajo costo y de alto impacto en el resultado productivo.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. PREDIOS

Los predios participantes del Proyecto inicial desarrollado por la Facultad de Agronomía de validación de la propuesta de manejo de bajo costo pertenecen a productores PRONADEGA del Departamento de Rocha (“Piedra Blanca” y Velásquez”). Se caracterizan por ser establecimientos pequeños, la mayoría de ellos familiares donde la ganadería constituye su principal ingreso.

Este grupo de productores comenzó el desarrollo del Proyecto en el año 1998 con los objetivos de: a) iniciar la aplicación de la propuesta de bajo costo de manera de mejorar la eficiencia reproductiva y contribuir al entrenamiento de técnicos y productores y b) cuantificar la relación entre estado corporal a inicio de entore, variación entre estado corporal durante el entore, diagnóstico de preñez y porcentaje de preñez en los rodeos de cría de predios comerciales.

Fueron trece el total de establecimientos evaluados entre los años 1998 y 1999, son establecimientos ganaderos, con una superficie útil que osciló entre 200 y 600 hectáreas, destinadas al pastoreo mixto de vacunos y ovinos. La orientación vacuna es tanto ciclo completo como cría sobre campo natural con muy baja proporción de área mejorada donde no supera al 15 por ciento de la superficie. La carga animal osciló entre 0.7 y 0.97 unidades ganaderas por hectárea, dicho aumento está asociado a la mayor productividad de los suelos (Cuadro No9).

Cuadro No. 9. Características de los establecimientos que participaron en la prueba de validación de la propuesta de manejo de los rodeos de cría.

Característica	Valores extremos
Indice Coneat	59 – 94
Superficie útil(ha)	186 – 628
Poteros (n°)	4 – 30
Área mejorada (%)	6 – 15
Relación lanar/vacuno	1.7:1 – 6:1
Carga Total (UG/ha)	0.7 – 0.97
Vacas que se destinaron a la prueba	24 – 99
Entore	DIC/98-ENE/99
Duración del entore (días)	60-120

Basado en el proyecto antes mencionado este trabajo utilizó 4 predios pertenecientes al Grupo PRONADEGA los que incluían animales que reiteraban registros para dos años consecutivos (1999 y 2000) considerando las mismas variables que serán posteriormente identificadas.

Es a partir de éstos, que se evaluaron los resultados durante dos períodos sucesivos de la aplicación de las medidas de manejo propuestas por el Proyecto de Cría Vacuna que consistieron en: a) la evaluación de la condición corporal en diferentes momentos del ciclo productivo de la vaca de cría (inicio de entore y diagnóstico de gestación) de forma tal de modificar la asignación de forraje en función de los requerimientos b) la aplicación de destete temporario cuando el ternero tiene por lo menos 40 días de edad y 60 Kg de peso vivo durante 11 días mediante la aplicación de tablilla nasal c) la aplicación de destete definitivo en marzo.

3.2. DETERMINACIONES EN LOS ANIMALES

Entre el 15/12/98-12/01/99 se identificaron 658 vacas de cría con ternero al pie, pertenecientes a trece predios durante dos años consecutivos 1998-1999, las cuales constituyen parte del rodeo de cría de los establecimientos evaluados, información recolectada en el marco de un proyecto de validación la aplicación de la Propuesta de Manejo del Rodeo de Cría.

Se identificaron 471 vacas pertenecientes a cuatro predios que integraron el Proyecto inicial de Validación, las que repitieron registros de condición corporal a inicio de entore (CCIE) y condición corporal al momento del diagnóstico de gestación (CCDG) para dos años consecutivos (1999 y 2000) con el objetivo de poder realizar un análisis de la evolución de su condición corporal y como afectaron las medidas de manejo propuestas a los resultados productivos obtenidos.

Se registró estado corporal de las vacas de cría a inicio de entore y al momento del diagnóstico de gestación; utilizando la escala de ocho puntos por apreciación visual (Vizcarra et al. , 1989).

En base al promedio y la distribución de la condición corporal al inicio del entore, se pronosticó el porcentaje de preñez a través del empleo de modelos que

relacionan estado corporal al inicio de entore, la variación de estado durante el entore y el porcentaje de preñez (Orcasberro et al.,1990). Se estimó la probabilidad de preñez en vacas a las que se sometió o no a las medidas de manejo recomendadas.

El período de entore resultó entre 60 y 120 días entre los meses de noviembre-abril para el período evaluado.

El destete temporario se aplicó en lotes de animales con 45 días de edad y aproximadamente sesenta kilos de peso vivo, el que fue realizado en el mes de enero durante 11 días con la utilización de tablilla nasal al total de vacas evaluadas con ternero al pie.

El diagnóstico de gestación fue realizado entre dos y tres meses luego de finalizado el entore mediante la utilización del ecógrafo o tacto rectal. Los animales fueron identificados en grupos de vacas gestantes y vacías.

En base al cambio de estado corporal durante el período entore- diagnóstico de gestación fueron identificadas las vacas que durante el período entore y diagnóstico de gestación perdieron, ganaron o mantuvieron estado corporal.

Cuadro No. 10. Cronograma de actividades en los establecimientos evaluados.

diciembre - enero	noviembre - abril	junio - julio
*Identificación de los animales. *Estimación de condición corporal *Aplicación de destete temporario *Estimación en base a modelos de la Probabilidad de preñez	*Entore (60-120 días)	*Estimación de condición corporal *Ecografía o Tacto para determinar Preñez (%)

A partir del diagnóstico de gestación, se determinó porcentaje de preñez real. Se realizó una comparación entre el resultado obtenido y el pronóstico realizado en base a los modelos utilizados para la predicción ajustados por Orcasberro et al.(1990)para el total de animales evaluados en los trece establecimientos

para los años 98 y 99 así como también para los cuatro predios evaluados en los años 99 y 2000 los que reiteraron registros.

El análisis estadístico fue realizado a partir de:

a) Resumen en promedios, desvíos standard y coeficientes de variación utilizando la totalidad de los datos obtenidos tanto para los trece predios que formaron parte del Proyecto inicial como para los cuatro predios objeto de estudio.

b) Se evaluó la relación entre el estado a inicio del trabajo, la variación de estado corporal durante el período inicio el trabajo y diagnóstico de gestación sobre el porcentaje de preñez.

c) Una segunda etapa fue la de utilizar relaciones simples entre condición corporal en diferentes momentos y relaciones entre condición corporal y porcentaje de preñez.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

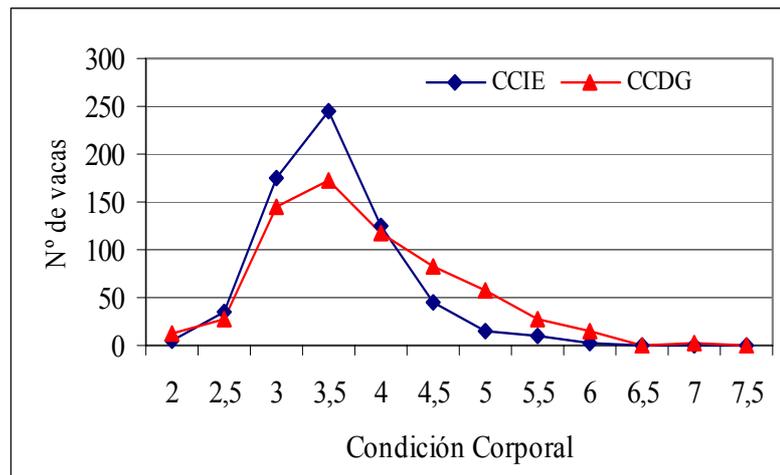
Los resultados se presentaron en dos grupos de establecimientos, un primer grupo compuesto por trece establecimientos pertenecientes al Proyecto de Cría de la zona Este del país y un segundo grupo los establecimientos que repitieron registros para dos años consecutivos ambos grupos pertenecientes a la misma zona y grupo PRONADEGA.

4.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE TRECE ESTABLECIMIENTOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE VALIDACIÓN DE CRÍA VACUNA PARA LA ZONA ESTE DEL PAÍS

4.1.1. Condición corporal

En la Gráfica 8 se presenta la distribución del número de animales según estado corporal a inicio del trabajo y al otoño, para el total de animales evaluados en los trece establecimientos del grupo PRONADEGA.

Gráfica No. 8. Distribución del número de animales en función de la condición corporal a inicio de entore y al diagnóstico de gestación.



Las vacas de cría al inicio de entore en promedio presentaron 3.5+/-0.9 de condición corporal, lo que se ve modificado al momento del diagnóstico de gestación donde aumentó el número de animales en los escores mayores a 4 unidades. Esta mejora sería explicada por las medidas de alimentación diferencial, la aplicación de destete temporario y condiciones climáticas favorables de un año muy bueno desde el punto de vista de la producción de forraje del campo natural directamente relacionado a las condiciones de temperatura y precipitaciones ocurridas.

A pesar de ser considerado un año bueno desde el punto de vista clima y forraje, 204 animales presentaron estado corporal inferior a 3.5, esta alta proporción de animales en estado crítico podría atribuirse a una insuficiente oferta de forraje al rodeo de cría, como consecuencia de una alta carga animal y baja priorización de la cría hacia el interior de los sistemas de producción.

Para el total de animales evaluados fue analizada la CC promedio y el desvío standard a inicio de entore y al momento del diagnóstico de gestación para los dos años de evaluación 98 y 99.

Cuadro No. 11. Estado corporal promedio y desvío standard para el total de animales evaluados pertenecientes a los trece establecimientos en los dos años.

Años	CCIE 98	CCDG98	CCIE 99	CCDG 99
Promedio	3.47	3.62	3.81	4.43
Desvío standard	0.60	0.78	0.65	0.84
C.V(%)	17.3	21.5	17.1	18.9

Referencias:

CCIE: condición corporal a inicio de entore.

CCDG: condición corporal al diagnóstico de gestación

C.V(%): Coeficiente de variación.

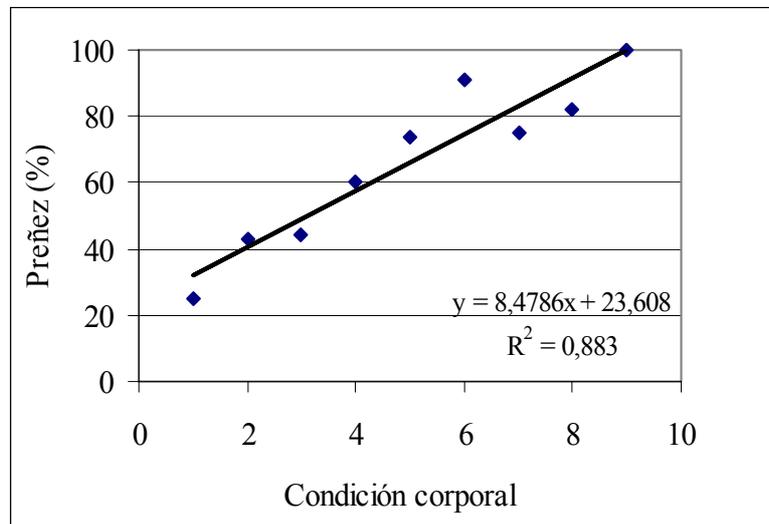
El estado corporal promedio durante el diagnóstico de gestación e inicio de entore para ambos años de evaluación fue superior al momento del diagnóstico de gestación que a inicio de entore para los dos años evaluados, en diferente magnitud; 0.15 y 0.62 unidades de condición corporal para los años 98 y 99 respectivamente. Los valores de desvío standard fueron elevados para todos los dos años y en los dos

momentos, lo que implica una gran variabilidad de los datos con respecto a la media muestral.

Es importante conocer tanto el promedio como es la distribución ya que años con promedios similares pueden obtener resultados muy disímiles producto de la distribución de los animales en los diferentes escores de estado corporal. Resultados obtenidos por Orcasberro (1990) en la evaluación de rodeos de las Estaciones Experimentales de la Facultad de Agronomía confirma el hecho que rodeos con mayor promedios de CC no necesariamente se refleja en una mayor preñez.

El siguiente Gráfico tiene el propósito de confirmar lo que diversos investigadores citan, que existe una relación entre la CCIE y el porcentaje de preñez obtenido(Cuadro 7).

Gráfico No. 9. Relación entre condición corporal a inicio de entore para el total de animales evaluados y el porcentaje de preñez.



Se encontró una asociación positiva y estadísticamente significativa ($R^2=0.88$) entre ambas variables utilizando el total de los animales evaluados para los dos años 1998 y 1999. Por cada unidad de aumento en la condición corporal se produce un incremento de 9 por ciento en el porcentaje de preñez. A partir de resultados obtenidos

por Orcasberro (1990) los modelos citados en el Cuadro 7, utilizados para estimar preñez explicaron una proporción muy alta de la variación total ($R^2=0.82-0.99$). Eso confirma la fuerte asociación entre estado nutricional en el inicio de entore estimado mediante condición corporal por apreciación visual y fertilidad de las vacas.

4.1.2. Preñez

A partir de antecedentes nacionales e internacionales es conocido el hecho que existe una relación entre la CC a inicio de entore (Orcasberro et al. 1990, Renquist et al. 2006), de la variación de estado corporal (Selk et al., 1989), y de la CC al parto (Orcasberro et al., 1990) en el porcentaje de preñez obtenido. En el siguiente cuadro se presenta el estado corporal a inicio de entore, diagnóstico de gestación, variación de estado y porcentaje de preñez de vacas con ternero al pie por establecimiento.

Cuadro No.12. Estado corporal a inicio de entore, diagnóstico de gestación, variación de estado y porcentaje de preñez de vacas con ternero al pie.

Predio	CCIE	CCDG	VCC	Preñez	Nº Vacas	Nº Vacas Preñadas
1	4.2	4.8	0.5	90	50	45
2	4.0	4.3	0.7	68	73	48
3	3.7	4.4	0.7	77	56	43
4	3.9	4.2	0.1	34	67	23
5	3.4	3.5	0.1	69	83	57
6	3.6	4.1	0.5	66	73	48
7	3.5	3.5	0.1	56	99	55
8	3.4	4.1	0.8	42	33	14
9	3.0	3.0	0	32	44	14
10	3.2	3.4	0.2	42	24	43
11	3.9	3.9	0.2	79	71	56
12	3.3	3.1	-0.2	38	55	21
13	3.4	3.5	0.2	34	47	16
Todos	3.6	3.8	0.2	62	775	483
Testigo		3.3		38	150	

Referencias:

CCIE: Condición corporal a inicio de entore

CCDG: Condición corporal al diagnóstico de gestación

VCC: Variación en la condición corporal durante el inicio de entore - diagnóstico de gestación.

En el Cuadro 12 se presenta para cada establecimiento la CCIE, la VCC durante el inicio de entore- diagnóstico de gestación, el porcentaje de preñez y el número de vacas preñadas. Como testigo se toma un rodeo de vacas con ternero al pie ubicado en la misma zona y con manejo tradicional del rodeo de cría. El análisis del total de establecimientos permite identificar que existe una gran heterogeneidad en lo que respecta a la preñez obtenida.

En los predios 5 ,8 y 13 la CCIE promedio fue la misma 3.4 , pero el resultado de preñez obtenido fue significativamente superior en el predio 5, una primera explicación para ese resultado podría ser que la variación de estado durante el período inicio de entore- diagnóstico de gestación afectara positivamente o negativamente a los resultados de preñez obtenidos, pero al observar lo ocurrido en estos predios no resulta ser una explicación válida ya que los tres incrementan condición corporal hasta el diagnóstico de gestación. Si se observa los años en que fueron colectados los registros en los tres predios tanto el predio 8 como el 5 fueron evaluados en el año 98 y el 13 en el siguiente año por lo que se descarta la posibilidad de afirmar que existe un efecto año reflejado en estos resultados.

Según resultados obtenidos por Orcasberro (1990) es importante el promedio de CCIE así como también la distribución (desvío standard) del número de animales según estado corporal pudiendo ser una posible explicación para los resultados de estos tres predios. No obstante es necesario considerar la influencia de otros factores que podrían contribuir a explicar esta diferencia en porcentaje de preñez (fertilidad y capacidad de monta de los toros, el uso adecuado del número de toros, aspectos sanitarios de los rodeos entre otros.)

En el Cuadro 13 se presenta el porcentaje de preñez obtenido a partir del diagnóstico de gestación, según estado corporal a inicio de entore para el total de establecimientos evaluados para los dos años 98 y 99.

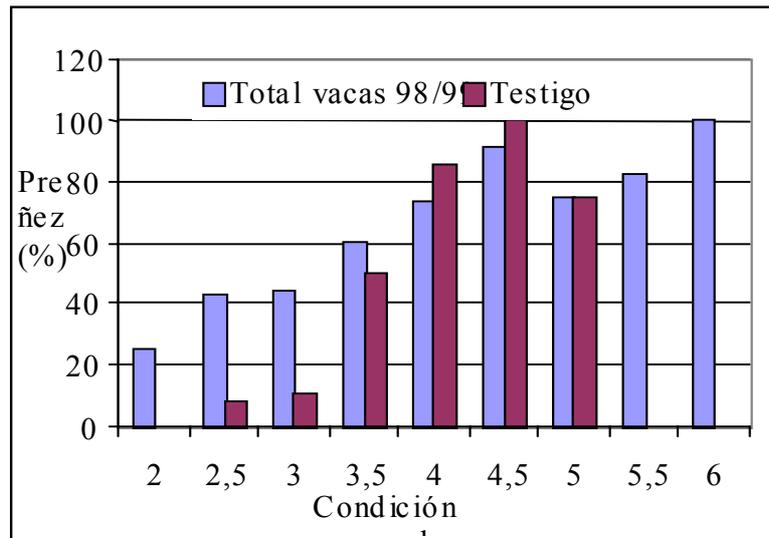
Cuadro No.13. Porcentaje de preñez según condición corporal a inicio de entore para los años 1998-1999.

C.C	Preñez (%) 1998	Preñez(%) 1999
2	25	0
2.5	48.39	0
3	44.67	48
3.5	60.7	60
4	71.79	75
4.5	91.3	90.48
5	83.33	70
5.5	77.78	100
6	100	100

A partir del cuadro se observa que el porcentaje de preñez esta afectado por el estado corporal a inicio de entore, lo que explica que frente a una mejora en el estado corporal se incremente el porcentaje de preñez, hecho que se reproduce en los dos años evaluados. Según los resultados del cuadro si se que los animales lleguen a estados corporales de 4 o más a inicio de entore, es posible lograr porcentajes de preñez que superen al 70 por ciento. Hecho que se corrobora con los resultados obtenidos para los rodeos de las Estaciones Experimentales de Facultad de Agronomía evaluadas en el año 1989/90 donde la CCIE máxima fue de 4.7 y mínima de 3.96 superando al 70 % de preñez obtenida (Orcasberro,1990).

En el Gráfico 10 se presenta el porcentaje de preñez obtenida de establecimientos en los que fueron aplicadas las medidas de manejo diferenciales y un testigo. Dicho predio pertenece a la zona analizada en el que fueron realizadas las prácticas más frecuentes de manejo de forma tal de comparar el efecto de la aplicación o no de dichas medidas.

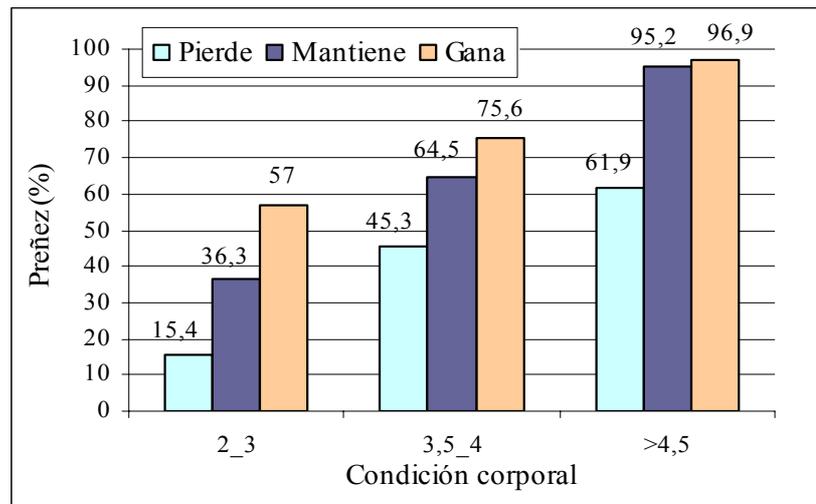
Gráfica No. 10. Porcentaje de preñez promedio para los dos años comparada con el testigo según condición corporal.



La aplicación de las medidas de manejo diferencial en el rodeo de cría permitieron mejorar preñez en aquellos animales con baja condición corporal (<3.5). Se produce un incremento entorno al treinta por ciento de preñez en estos escores de estado corporal, lo que es de importancia ya que en condiciones normales de manejo estos animales presentan muy bajos valores de preñez (10%). Información recogida en establecimientos en diferentes zonas del país permite confirmar lo antes expuesto ya que se destaca que a medida que aumenta el estado corporal de los animales, aumenta la tasa de preñez hasta determinados valores entre 4.5 y 5 que se estabiliza (Quintanz et al., 2007).

En el siguiente gráfico se presenta la evolución de la CC para el período inicio del trabajo hasta el diagnóstico de gestación utilizando la totalidad de animales evaluados para los trece predios. Fueron considerados los animales que pierden mantienen y ganan estado.

Gráfico No. 11 Evolución de la condición corporal durante el inicio del trabajo y el diagnóstico de gestación.



Se encontró que las vacas con pérdida de estado corporal durante el período desde inicio del trabajo (diciembre) hasta el diagnóstico de gestación son las que presentan menor porcentaje de preñez independientemente del rango de CC en el que se encuentren, presentan entre 20 y 30 puntos menos de preñez con respecto a las que mantuvieron estado durante el entore. Dicha diferencia se ve incrementada con respecto a las que ganan estado en 30 hasta 40 puntos siendo éstas las que presentaron los registros superiores de preñez. Según Selk et al. (1989) las vacas que mantuvieron estado durante todo el período de análisis fueron las que obtuvieron mayor preñez (71.3%) mientras que las que inicialmente perdieron y que luego mantuvieron o ganaron estado presentaron menores porcentaje de preñez (51 y 58%). A partir de los resultados expuestos hasta el momento es posible asociar al mantenimiento y ganancia de estado corporal durante el período analizado como uno de los factores que influyen en el resultado de preñez obtenida.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A CUATRO ESTABLECIMIENTOS QUE REPITIERON REGISTROS DURANTE 1998-2000

4.2.1. Condición corporal

La condición corporal es una variable de manejo de importancia ya que está demostrado que afecta a la performance de los rodeos de cría (Orcasberro et al., 1992). El análisis de la misma durante dos períodos consecutivos permitió obtener resultados de su evolución y el efecto de la misma en la preñez.

En el Cuadro se presentan promedios, desvíos y coeficientes de variación calculados a partir de información perteneciente a los cuatro predios evaluados para los dos años de análisis y en dos momentos, al inicio de entore y al momento de realización del diagnóstico de gestación.

Cuadro No. 14. Estado corporal promedio y desvío standard para los cuatro establecimientos evaluados.

	IE99	DG99	IE2000	DG2000
Nº animales	412	352	178	203
CC Promedio	3.6	3.9	3.5	4.0
Desvío standard	0.7	0.8	0.6	0.9
C.V(%)	19.4	20.5	17.1	22.5

Referencias:

IE: inicio de entore.

DG: diagnóstico de gestación.

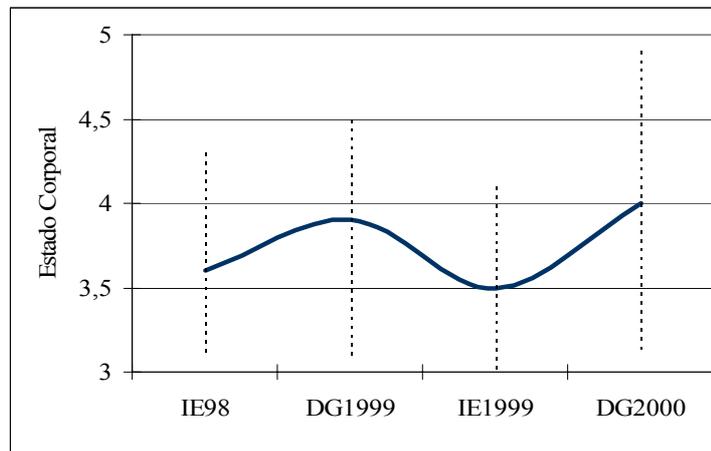
CC: condición corporal.

C.V(%): coeficiente de variación.

En el Cuadro 14 se presenta el número de animales evaluados que fue variable en los dos años, siendo menor el número de animales al segundo año como consecuencia de ser predios comerciales donde se produjeron salidas del sistema. La condición corporal presentó valores promedios similares para los dos años siendo menor al inicio de entore y recuperando CC al momento del diagnóstico de gestación, similar comportamiento observado cuando se analizó la totalidad de los animales evaluados (Cuadro 11). Este comportamiento podría explicarse a través de la alimentación diferencial practicada en el rodeo, la aplicación de destete temporario y los factores climáticos. En éstos establecimientos el desvío standard presenta altos valores lo que indica que existe una gran dispersión de los valores con respecto a la media poblacional.

La condición corporal es variable durante el año asociado a diferentes momentos del ciclo productivo de la vaca de cría y la disponibilidad de forraje (Gráfico 6). En el Gráfico siguiente se muestra la evolución del estado corporal para el total de animales evaluados en los años 1999 y 2000 en diferentes momentos del ciclo productivo.

Gráfica No. 12. Evolución de CC promedio para los dos años evaluados en diferentes momentos del ciclo productivo.

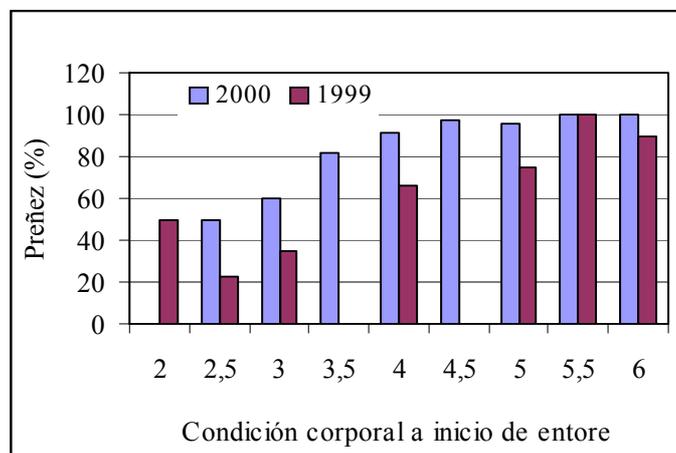


El estado corporal a inicio de entore y al diagnóstico de gestación no varía de manera significativa un año a otro, lo que se observa es una mayor concentración de los registros de CC para el año 2000 (desvío standard = 0.6) lo que significaría que a partir de la aplicación de las medidas diferenciales de manejo existe un mayor número de animales que se concentra en el entorno a la media poblacional a diferencia del año 1999 donde los registros son más dispersos, encontrándose importante proporción de animales en los dos extremos muy baja y alta CC.

4.2.2. Preñez

En el siguiente Gráfico se presenta el porcentaje de preñez promedio según estado corporal para los años 1999 y 2000 considerando a los cuatro establecimientos.

Gráfico No. 13. Porcentaje de Preñez para los dos años evaluados en los cuatro establecimientos.



Se encontró que para el año 2000 los valores de preñez fueron más altos que en el año anterior, independientemente de la CC que se observe, lo que lleva a inferir que mediante la aplicación de las medidas de manejo diferenciales todos los años, como ser utilización de destete temporario y manejo de la condición corporal en diferentes

momentos del ciclo productivo se produce un efecto positivo y acumulado en lo que respecta a la preñez obtenida desde el año 1999 al 2000.

Cuadro No. 15. Preñez obtenida por establecimiento para los dos años evaluados.

	1	2	3	4
Preñez 1999 (%)	35	70	56	95
Preñez 2000 (%)	88	90	100	88

Se encontró que para los establecimientos analizados la preñez obtenida en el año 1999 fue entre 7 y 53 % menor que para el año siguiente. En el 75 % de los establecimientos se incrementó considerablemente el porcentaje de preñez, esto podría deberse a que se produjo un impacto positivo frente a las medidas de manejo incorporadas, tendientes a mejorar la performance de los vientres principalmente en aquellos establecimientos donde eran muy bajos los resultados obtenidos.

El hecho de incrementar la preñez como en los predios 1,2 y 3 contribuye a una mejora en el ingreso bruto del establecimiento ya que se obtendrán más terneros por año. El predio 4 es un establecimiento que registraba inicialmente altos índices de preñez, frente a la aplicación de las medidas de manejo mantuvo la performance anual de su rodeo sin fluctuaciones extremas asociadas a los factores climáticos.

En el Cuadro se presenta la variación de CC durante el período de inicio de entore hasta el momento del diagnóstico de gestación para los dos años y el total de animales de los cuatro establecimientos.

Cuadro No. 16. Porcentaje de preñez en función de la CC al IE y la VCC desde IE hasta el DG.

	VC	Condición corporal		
		≤ 3	$> 3=4$	≥ 4.5
1999	P	20(9)	47(42)	60(6)
	M	61(34)	72(73)	100(4)
	G	57(58)	67(81)	89(18)
2000	P	0	65(17)	100(8)
	M	67(21)	74(14)	100(4)
	G	85(33)	98(43)	100(6)

Referencia:

() : N° de animales.

VC: variación de CC.

IE: inicio de entore

DG: diagnóstico de gestación

P: Pierden

M: Mantienen

G: Ganan.

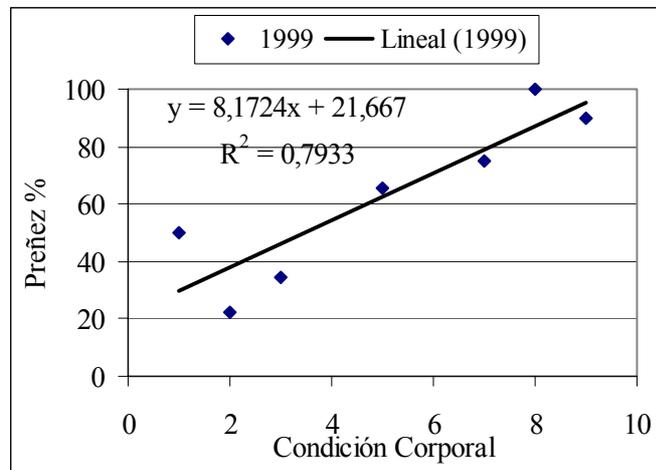
A partir del Cuadro 16 fue posible analizar la preñez obtenida en los cuatro establecimientos considerando a la variación de estado durante el período inicio de entore hasta el diagnóstico de gestación. Fue registrada dicha variación en estado corporal para un total de 325 vientres en el año 1999 y 146 en el siguiente año. En los dos años evaluados los animales que presentaron menor preñez fueron los que perdieron estado independientemente del rango de CC en el que se encontraban con diferencias entre 26y 40 puntos con el siguiente grupo, el que mantuvo CC durante el mismo período. Al igual que en los establecimientos analizados para los trabajos de Selk et al. (1988), Orcasberro et al. (1990) aquellos animales que pierden estado corporal vieron afectada negativamente su performance reproductiva.

Aquellos animales que mantuvieron CC presentaron resultados de preñez superior al 61 %, logrando para el año 2000 mejorar su performance como consecuencia de ser establecimientos que desde el año 98 realizaron medidas de manejo diferenciales en sus rodeos lo que explicaría en parte la mejora en preñez observada sin dejar de lado el efecto año. Según los resultados obtenidos por Selk et al. (1989) los animales que durante el período de análisis (preparto-parto) mantuvieron estado corporal fueron los que presentaron mayores índices de preñez.

Los animales que ganaron CC independientemente del año son los que presentaron mejores registros de preñez obteniéndose diferencias positivas a medida que se incrementa el estado corporal mejorando el resultado en preñez obtenida.

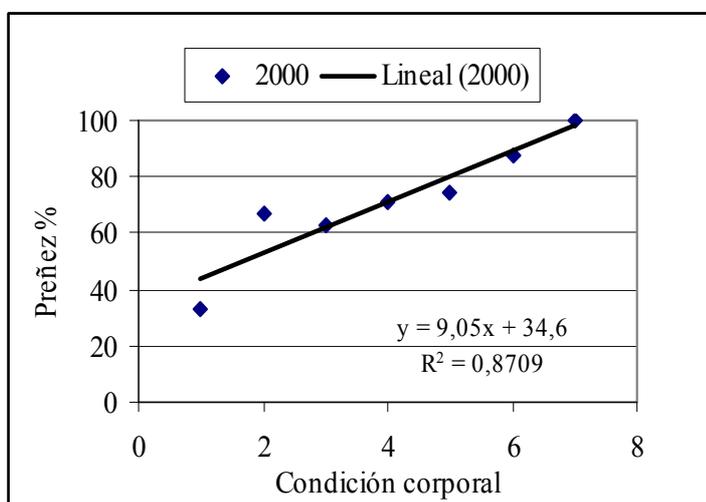
En la siguiente Gráfica se presenta la relación entre la variable CC a inicio de entore y el porcentaje de preñez para los animales de los cuatro establecimientos y años 1999 y 2000.

Gráfico No. 14. Relación entre CC a inicio de entore y preñez para el año 1999.



La relación entre la CC a inicio de entore y el porcentaje de preñez para el año 1999 y los cuatro predios seleccionados es positiva. Por cada punto de aumento en estado corporal se ve incrementada la preñez en 8 puntos. Por lo que es importante la consideración del estado corporal a inicio de entore para la obtención de mejores resultados en la preñez.

Gráfica No. 15. Relación entre estado corporal a inicio de entore y preñez para el año 2000.



Al igual que el Gráfico anterior en éste se observa la relación entre CC a inicio de entore y preñez obtenida en el año 2000. Por cada punto de aumento en estado corporal se produce un incremento de 9 % en la preñez obtenida.

Dichas relaciones fueron obtenidas para cuatro establecimientos y un total de 325 y 146 animales para los años 1999 y 2000 respectivamente. Las relaciones antes descritas muestran que por cada punto de aumento en estado corporal a inicio de entore la preñez mejora entre 8 y 9 % para estos cuatro establecimientos, comportamiento similar a lo observado para el total de los trece predios.

La importancia de conocer dicha relación radica en el hecho que sabiendo que existe impacto en el estado corporal de los animales a inicio de entore es un objetivo importante llegar con el mejor estado posible a ese período ya que se verá reflejado en

una mejora en la preñez obtenida. Existe información a nivel nacional que confirma la importancia del estado corporal a inicio de entore y que sugiere que la vaca que llega a inicio de entore con CC=4, tienen gran probabilidad de quedar preñada (Orcasberro et al., 1992).

La relación entre estado corporal y preñez fue descrita a partir de las asociaciones existentes entre las variables para los diferentes años. También es necesario conocer que relación existe entre la CC en diferentes momentos del ciclo productivo para poder relacionar los diferentes momentos y anticipar posibles decisiones a partir de registros de CC.

En el Cuadro 17 se presenta la relación existente entre la CC en diferentes momentos del ciclo productivo de forma de predecir su posterior estado corporal a partir de modelos de regresión analizados.

Cuadro No. 17. Relación entre CC en diferentes momentos del ciclo productivo de la vaca de cría.

V	Bo	CCIE	CCIE ²	CC DG99	CCDG99 ²	VC IE-DG	CC DG99* VC IE-DG	R ²
CC	-1.66			2.2	-0.17	1.2	-0.12	0.35
DG00	(0.14)			(0.0001)	(0.0086)	(0.0001)	(0.05)	(0.0001)
CC	-0.27	1.39	-0.06					0.42
DG99		(0.0001)	(0.09)					(0.0001)

Referencias:

V: Variable

Bo: Intercepto

CCIE: CC inicio de entore

CCDG: CC diagnóstico de gestación

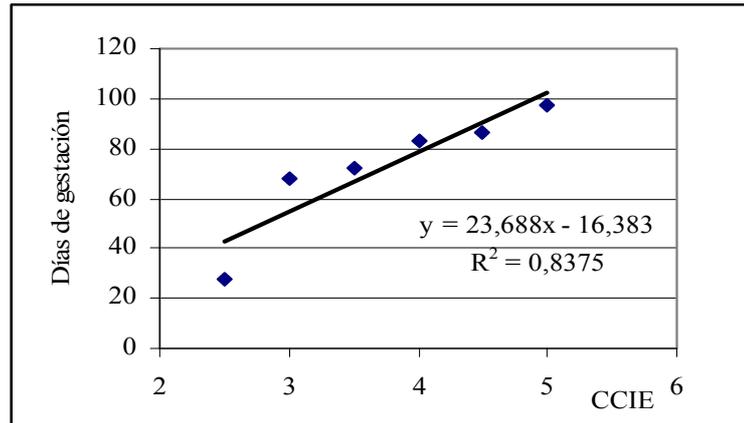
VC IE-DG: Variación de condición corporal

En el Cuadro 17 se presenta la CC al diagnóstico de gestación como variable de respuesta para los dos años. Para el año 1999 se estudió la relación entre la condición corporal a inicio de entore y al momento del diagnóstico de gestación a partir de una ecuación cuadrática, dicha relación muestra que existe una CC óptima durante el inicio del entore. El coeficiente de determinación encontrado es medio a bajo para esta relación. A partir de la ecuación descripta es posible anticipar resultados en lo que respecta a la evolución de la CC en el rodeo, lo que podría ser utilizado al momento de evaluar medidas de manejo.

En el año 2000 el modelo de regresión utiliza la CC al DG para el año anterior, la VC para el período IE y DG del año 99 y la interacción entre CCDG y VC como variable dependientes que explican la CC al DG para el año 2000. Tanto la CC al DG como la VC y su interacción fueron significativas al momento de incluirlas en el modelo. La importancia de éste modelo radica en el hecho que utiliza datos registrados a partir del propio rodeo ,incluyendo mayor número de variables e interacciones las que no fueron consideradas para el año anterior.

Según diversos investigadores existe una relación entre la condición corporal y el reinicio de la actividad ovárica de los vientres de cría. En el siguiente Gráfico se presenta la relación existente entre la condición corporal al inicio de entore y los días de gestación.

Gráfico No. 16. Relación entre condición corporal a inicio de entore y días de gestación.



En el Gráfico 16 se presenta la relación entre CC a inicio de entore y días de gestación, la que es alta y positiva. Por cada punto de aumento en CC IE aumenta la gestación en aproximadamente 24 días. La importancia de esta relación es sugiere que frente a una mejora en la CC a inicio de entore, las vacas logran quedar preñadas antes por lo que el período entre parto - concepción disminuye obteniéndose una mejora en los ciclos productivos.

5. CONCLUSIONES

- A partir de los antecedentes nacionales y la información colectada a nivel predial sobre las relaciones entre estado corporal en diferentes momentos del ciclo productivo y el porcentaje de preñez es posible confirmar que dicha relación existe, es positiva y alta ($R^2=0.8$) a inicio de entore. Las medidas de manejo como: destete temporal, asignación diferencial de forraje según estado corporal, manejo de lotes de animales, que sean utilizadas en mejora del estado corporal fundamentalmente a inicio de entore; se verán reflejadas en una mejora en los resultados productivos.
- A partir de los resultados a escala predial se constató que la mayoría de los animales evaluados presentaron n estado corporal promedio entre 3 y 4 a inicio de entore, con una importante variación dentro del rodeo, lo que determinó diferencias significativas en la preñez obtenida por establecimiento.
- Existe una relación positiva y alta entre la condición corporal a inicio de entore y la preñez obtenida, con un aumento de aproximadamente 9 puntos por cada punto de estado corporal. Esto marca la importancia de considerar el estado corporal a inicio de entore y su distribución como herramienta a utilizar en la toma de decisiones.
- Entre los valores más altos de preñez se encuentran animales que a inicio de entore presentaron 4.5 de condición corporal, lo que es significativo ya que realizando un manejo diferencial en lo que respecta a la asignación de forraje y al destete temporario es posible reproducir esta situación o por lo menos tender a ella.
- Mediante la aplicación de las medidas de manejo diferenciales todos los años, como ser la utilización de destete temporario y manejo de la condición corporal en diferentes momentos del ciclo productivo se produjo un efecto positivo y acumulado en lo que respecta a la preñez obtenida desde 1999 a 2000 para los cuatro establecimientos analizados.

- El hecho de incrementar la preñez como en los predios 1,2 y 3 (evaluados en los años 99 y 2000), contribuye a una mejora en el ingreso bruto del establecimiento ya que se obtendrán más terneros por año con el mismo costo de producción.
- El efecto de la variación de estado corporal durante el entore afectó el resultado de preñez logrado, obteniéndose mejores resultados en los animales que mantienen y ganan estado.

6. RESUMEN

Los objetivos del siguiente trabajo fueron: sintetizar información colectada a nivel predial sobre las relaciones entre estado corporal en diferentes momentos del ciclo productivo y porcentaje de preñez, reportar modelos matemáticos que permitan predecir preñez en función del estado corporal y su variación y discutir la importancia de dicha información para los sistemas reales de producción. La información se analizó basándose en promedios, desvíos y correlaciones simples. Se contó con registros de trece establecimientos para los años 1998 y 1999, cuatro de los mismos reiteraron registros para el siguiente año. La descripción de la información permitió detectar una importante variación inicial en los coeficientes técnicos y en los resultados productivos. El porcentaje de preñez estuvo altamente asociado a la condición corporal a inicio de entore y en menor medida al momento del diagnóstico de gestación. En los establecimientos que reiteraron registros se constató una mejora en la preñez al segundo año asociado a medidas de manejo de bajo costo que permitieron realizar un manejo diferencial en el rodeo en función de la condición corporal, destete temporal y la asignación de forraje según estado. Los animales que registraron ganancias de estado durante el período inicio del trabajo (verano) al diagnóstico de gestación (otoño) fueron los que presentaron mayores valores de preñez. Los resultados obtenidos permiten destacar la importancia de contar con registros de condición corporal y preñez siendo de utilidad para la toma de decisiones en los sistemas de producción ganaderos.

Palabras clave: estado corporal; variación de estado corporal; preñez.

7. SUMMARY

The objective of this thesis were to synthesize information collected from farms about relationship between body condition in different moments of the beef cows productive cycle, report mathematical models that predict pregnancy according to body condition in different moments and body condition changes. The information was analysed based on averages, standard deviation and correlations. The registries were from 13 farms to the years 1998 and 1999 and 4 farms collected registries the next year. The description of the information allowed to indicate that there were an important variation in the technical coefficients and in the productive performance. The pregnancy was strong associated to the body condition at breeding and less associated to the pregnancy diagnose. The pregnancy in farms that registred body condition two years had an improvement the second year associated to different strategies to assign forage according to body condition score and temporary weaning. The beef cows that gain body condition between summer and autumn were the once that had the best pregnancy. The results allowed us to point the importance of taking registries of body condition and pregnancy being usefull to take decisions in the beef cows farms.

Keywords: body condition; body condition variation; pregnancy.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. ABADIE, R.F.; PELFORT, A. 1983. Producción de carne y lana por hectárea y su correlación con distintos indicadores de la empresa agropecuaria en la zona de suelos profundos sobre Basalto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 104 p.
2. CALLEJAS, S.S.; ALBERIO, R.1988. Factores que afectan el anestro postparto en bovinos. Rev. Arg. Prog.Anim. 8(6):531-541.
3. COSTAS, C.; VIZCAINO, J. 1983.Efecto del destete temporario sobre la fertilidad del vientre y el crecimiento del ternero .Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 134 p.
4. DRAPER, A.; SMITH, R. 1981. Applied regression analysis. 2nd. ed. New York, Wiley. s.p.
5. DUNN, T. G.; MOSS, G. E. 1992. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. J. Anim. Sci. 70:1580-1593.
6. GUIMARES, A.A; BAZZANI, A. 1984. Producción de carne por hectárea y su correlación con distintos indicadores de la empresa agropecuaria para la zona de Basalto Superficial. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.183 p.
7. MORAES, J.C. ; JAUME, C.M. ; HOFF,C.J. 2007.Body condition score to predict the postpartum fertility of crossebred beef cows.Pesq. Agropec.Bras.42(5): 741-746.
8. ORCASBERRO, R.; FRANCO, J.1986.Análisis de registros físicos de productores ganaderos del Plan agropecuario. Montevideo, IICA.15 p.
9. _____. 1990. Estado corporal control del amamantamiento y performance reproductiva del rodeo de cría. In: Carámbula, M.; Vaz Martins, D.; Indarte, E. eds. Pasturas y producción animal en zonas de ganadería extensiva. INIA, Montevideo. pp.158-169 (Serie Técnica no. 13).

10. _____.; SOCA, P.; BERETTA, V.; TRUJILLO, A.I.; FRANCO, J.; APEZTEGUÍA, E.; BENTANCOUR, O. 1992a. Características de la pastura y estado corporal del rodeo de cría en pastoreo de campo natural. In: Evaluación Física y Económica de Alternativas Tecnológicas en Predios Ganaderos. Paysandú, Facultad de Agronomía. pp.36-43
11. _____.; SOCA, P. 1992b. Propuesta de Manejo del Rodeo de Cría en base a Estado Corporal, Altura del Pasto y Aplicación del Destete Temporario. In: Evaluación Física y Económica de Alternativas Tecnológicas en Predios Ganaderos. Paysandú, Facultad de Agronomía. pp.54-56.
12. PITTALUGA, O. 1997. Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. In: Carámbula, M.; Vaz Martins, D.; Indarte, E. eds. Pasturas y producción animal en zonas de ganadería extensiva. INIA, Montevideo. pp.152-157 (Serie Técnica no. 13).
13. QUINTANS, G. 2007. Taller de evaluación de los diagnósticos de gestación vacuna: cinco años de información 2003-2007. INIA, Treinta y Tres. pp.1-37 (Serie Técnica no. 91).
14. QUIROZ, R.A.; AMEZQUITA, M.C.; GUERRA, P.; QUIEL, J.J. 1988. Utilización de la información generada a través de investigación en sistemas de producción animal. In: Reunión General de la Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica (7a., 1988, Guatemala). s.n.t. Trabajos presentados.
15. RENQUIST, B.J.; OLTJEN, J.W.; SAINZ, R.D.; CALVERT, C.C. 2006. Relationship between body condition score and production of multiparous beef cows. Liv. Sci. 104: 147-155
17. ROVIRA, J. 1996. Reproducción y manejo de los rodeos de cría. Montevideo, Hemisferio Sur. 293 p.

18. SELK, G.E.; WETTERMANN, R.P.; LUSBY, K. S.; OLTJEN, J. W.; MOBLEY, S.L.; RASBY, R.J.; GARMENDIA, J. C. 1988. Relationships among weight change, body condition and reproductive performance of range beef cows. *J.Anim.Sci* . 66: 3153-3159.
19. SHORT, R.E; ADAMS, D.C.1988.Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. *J.Anim.Sci*.68: 29.
20. STEEL, R.G.D.; TORRIE, J. H. 1960. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill. 237p.
21. SOCA, P.; GUTIERREZ, J.P; ORCASBERRO, R.; SALVARREY, L.1988. Análisis de registros físicos de predios ganaderos de basalto II.Modelos de regresión. In: Jornadas Técnicas de la Facultad de Agronomía (2as., 1988, Montevideo, Uruguay). Memorias. Montevideo, Facultad de Agronomía. s.p.
- 22._____. BERETTA, V.; FRANCO, J.; GUTIERREZ, J.P.; TRUJILLO, A.I.; 1990.Performance de vacas Hereford en pastoreo sometidas a dos niveles de alimentación en gestación avanzada. s.n.t.
- 23._____.; GUTIERREZ, J.P.1994.Análisis de registros físicos de productores ganaderos de la zona de Basalto. Tesis Ing.Agr. Montevideo, Uruguay.Facultad de Agronomía. 127 p.
- 24._____.TRUJILLO, A.I.; BURGUEÑO, J.; ORCASBERRO, R.1994. El Mercado Agropecuario. SERAGRO. no. 26: 29.
- 25._____.; PEREIRA, G.2000. Aspectos relevantes de la cría vacuna en Uruguay. (en línea). In: Foro organización de la cría vacuna (1999, San Gregorio de Polanco, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, Facultad de Agronomía. Consultado 23 de junio 2007. Disponible en <http://www.rau.edu.uy/agro/ccss Publicaciones>.

26. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS AGROPECUARIAS.2003. La ganadería en Uruguay; contribución a su conocimiento. Montevideo. 87 p.
27. _____. DINACOSE. 1983. Tipos de explotación y comportamiento empresarial de los productores pecuarios en 1981, según la productividad del suelo. Revista DINACOSE. 7 (14): 72-90.
28. VIZCARRA, J.A. ;IBÁÑEZ, W.; ORCASBERRO, R.1986.Repetibilidad y reproductividad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. Investigaciones Agronómicas. 7(1):45-47.
29. WHITE, R.G. ; ROWELL, J.E.; HAUER, B.2001.The relationship between body weight, body condition score and pregnancy in muskoxen. (en línea). Fairbanks, University of Alaska. Consultado 27 oct.2007. Disponible en <http://www.uaf.edu/>