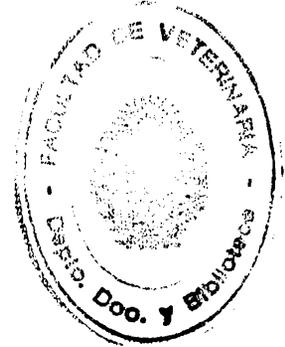


**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA**

**EVOLUCION DE LA CONDICION CORPORAL PREPARTO Y DURANTE LA  
LACTANCIA TEMPRANA Y SUS EFECTOS EN LOS PARAMETROS  
REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS EN VACAS HOLANDO DE PARICIÓN DE  
OTOÑO**

Por



**Gonzalo de los SANTOS AMORIN  
Lucia ETCHEVERS IRULEGUY  
Marcelo GATTI ASSANDRI**

**TRABAJO FINAL** presentado como uno de  
los requisitos para obtener el título de Doctor  
en Ciencias Veterinarias.  
(Orientación Producción Animal)

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2000**

004 TG

**Evolución de la**

*Santos Amorin, Gonzalo de los*



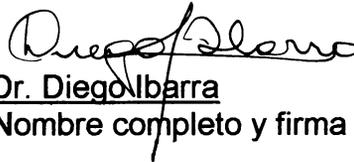
FV/26126

TRABAJO FINAL aprobado por:



Presidente de Mesa:

Dr. Daniel Cavestany  
Nombre completo y firma



Segundo Miembro (Tutor):

Dr. Diego Ibarra  
Nombre completo y firma



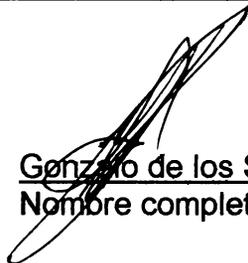
Tercer Miembro:

Dra. Teresa de Castro  
Nombre completo y firma

Fecha:

---

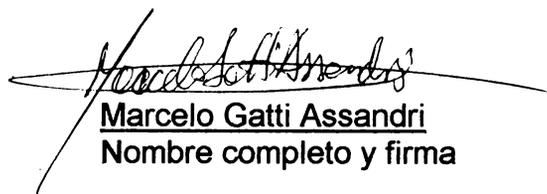
Autores:



Gonzalo de los Santos Amorin  
Nombre completo y firma



Lucia Etchevers Iruleguy  
Nombre completo y firma



Marcelo Gatti Assandri  
Nombre completo y firma

## **AGRADECIMIENTOS:**

- ❖ A Facultad de Veterinaria, Cátedra de Estadística , Dres. José Piaggio y Fernando Vila, por la ayuda prestada en la realización del análisis estadístico.
- ❖ CONAPROLE, regionales de San Ramón y Santa Lucía, Ing. Agr. Carmen Fugazot e Ing. Agr. Cléber Machin, por la coordinación con los establecimientos y relacionamiento con los productores.
- ❖ Mejoramiento Lechero y sus técnicos, por la información brindada.
- ❖ A los Señores Productores: Sr. Mario Larrañaga, Dra. Paola Bricola, Sr. Alberto Arancio, Sres. Lino y Gustavo Marichal, Ing. Agr. Carlos Cladera, Ing. Agr. Abel Bocage, Ing. Agr. Federico Serreta, Ing. Agr. Marcelo Bartesaguy, Ing. Agr. Manuel Herrera, por permitarnos utilizar sus animales para nuestro trabajo, sin lo cual hubiera sido imposible llevarlo a cabo.
- ❖ Dr. Daniel Cavestany, Dr. Esteban Krall y Dr. Eduardo Blanc por la información suministrada.
- ❖ Facultad de Veterinaria, Salón de informática Bovin@, Dr. Ricardo Sienna y Br. Guillermo Tort, por posibilitar el acceso a sus computadoras.
- ❖ FINANCIACION:
- ❖ Proyecto de la Comisión de Enseñanza: Masificación de Trabajo Final en el Nuevo Plan de Estudios. Alternativa de realización en sistemas comerciales de producción lechera.

## **LISTA DE CUADROS Y FIGURAS**

	Paginas.
* Figura 1. Evolución de la condición corporal posparto según estratos al parto	12
* Figura 2. Evolución de la condición corporal. Tambo 1	13
* Figura 3. Evolución de la condición corporal. Tambo 2	14
* Figura 4. Evolución de la condición corporal. Tambo 3	14
* Figura 5. Evolución de la condición corporal. Tambo 4	15
* Figura 6. Evolución de la condición corporal pp. según nº de lactancia.	16
* Figura 7. Producción de leche media acumulada a los 120 días pp. según categoría de lactancia.	17
* Figura 8. Curva de medias de producción de leche según lactancias.	17
* Figura 9. Porcentaje de servidas a los 80 días pp. según categorías de lactancias.	18
* Figura 10. Porcentaje de servidas a los 80 días pp. Categorizado por pérdida de CC entre el parto y 30-60 posparto.	19
* Figura 11. Producción de leche media acumulada a los 120 días pp. según categoría de CC entre 30-60 días pp.	20
* Figura 12. Porcentaje de servidas a los 80 días posparto según estratos de CC entre 30-60 días posparto.	20
* Cuadro I. Disponibilidad, asignación de forraje, concentrado y reservas ofrecidas por tambos.	11

# TABLA DE CONTENIDO

	Páginas.
PÁGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS Y GRAFICOS	IV
<b><u>1. RESUMEN</u></b>	1
<b><u>2. INTRODUCCIÓN</u></b>	2
<b><u>2.1 OBJETIVOS</u></b>	3
2.1.1 <u>General</u>	3
2.1.2 <u>Particular</u>	3
<b><u>3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA</u></b>	3
3.1 SITUACIÓN REPRODUCTIVA EN EL URUGUAY	3
3.2 LA CONDICION CORPORAL COMO HERRAMIENTA DE MONITOREO	4
3.3 EVOLUCION DE LA CONDICION CORPORAL PREPARTO, LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y EL REINICIO DE LA CICLICIDAD	5
3.4 EVOLUCION DE LA CONDICION CORPORAL POSPARTO, LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y EL REINICIO DE LA CICLICIDAD	6
<b><u>4. MATERIALES Y METODOS</u></b>	9
4.1 SELECCIÓN DE LOS TAMBOS	9
4.2 ANIMALES	9
4.3 PROCEDIMIENTO	9
4.4 REGISTROS	9
4.5 INDICADORES REPRODUCTIVOS A DETERMINAR	10
4.6 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	10
<b><u>5. RESULTADOS</u></b>	11
<b><u>5.1 LACTANCIAS</u></b>	16
5.1.1 <u>Parámetros productivos</u>	16
5.1.2 <u>Parámetros reproductivos</u>	18
<b><u>5.2 CONDICIÓN CORPORAL</u></b>	18
5.2.1 <u>Al parto</u>	18
5.2.2 <u>Perdida de condición corporal</u>	19
5.2.3 <u>Condición corporal mínima entre 30-60 días posparto</u>	19
5.2.3.1 <u>Parámetros productivos</u>	19
5.2.3.2 <u>Parámetros reproductivos</u>	20
<b><u>6. DISCUSIÓN</u></b>	21

<b>6.1 LACTANCIAS</b>	21
<b>6.2 CONDICION CORPORAL AL PARTO</b>	22
<b>6.3 PERDIDA DE CONDICION CORPORAL</b>	22
<b>6.4 CONDICION CORPORAL CRITICA ENTRE LOS 30-60 DIAS POSPARTO</b>	23
<b><u>7. CONCLUSIONES</u></b>	23
<b><u>8. BIBLIOGRAFÍA</u></b>	24
<b><u>9. ANEXOS</u></b>	27

# **EVOLUCION DE LA CONDICION CORPORAL PREPARTO Y DURANTE LA LACTANCIA TEMPRANA Y SUS EFECTOS SOBRE PARAMETROS REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS, EN VACAS HOLANDO DE PARTO DE OTOÑO**

## **1. RESUMEN.**

Este monitoreo observacional tuvo como objetivos analizar la evolución de la condición corporal (CC) preparto, la CC al parto y en la lactación temprana y su influencia en la producción de leche e indicadores reproductivos. Se estudiaron 207 vacas Holando uruguayo con pariciones de otoño, pertenecientes a 9 tambos. La CC fue medida (escala 1 a 5; Edmonson, 1989) pre y posparto en visitas mensuales al igual que la producción de leche. Los resultados obtenidos muestran que la CC al parto no tuvo efecto significativo sobre la producción de leche e indicadores reproductivos mientras que la caída de CC posparto afectó significativamente el porcentaje de animales servidos durante los primeros 80 días posparto (36.4% vs. 61.9%, para pérdidas  $\geq 0.5$  y  $< 0.5$  respectivamente,  $P < 0.05$ ). La producción de leche y la ciclicidad estuvieron afectadas por la CC en el periodo crítico (30-60 días posparto) (2079.2 vs. 2424.9 lts., 95.8 vs. 70.0 días intervalo parto primer servicio (IPPS), 87.1 vs. 63.6 días intervalo parto concepción (IPC)  $P < 0.05$ , 22.6 vs. 58.6 % servicios a 80 días para CC  $< 2.75$  y  $\geq 2.75$  respectivamente,  $P < 0.001$ ). El número de lactancia también afectó los parámetros estudiados (1743.2 vs. 2371.7 vs. 2422.0 lts., 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> y 3 o mas lactancias respectivamente,  $P < 0.05$ , 85.3 vs. 64.0 vs. 73.2 días IPC, 26 vs. 52.8 vs. 48.9 % servicio a los 80 días,  $P < 0.10$ ). La CC aparece como una herramienta de monitoreo del rodeo en producción para analizar la producción y desempeño reproductivo.

## **SUMMARY.**

The objectives of this study were to analyze the evolution of the body condition score (BCS) at parturition and in early lactation, and its effects on milk yield and reproductive parameters. A total of 207 Uruguayan Holstein cows from 9 autumn calving herds were studied. The BCS was assessed monthly during the dry period and after calving, and milk production and reproductive data were registered. The results shown that BCS at calving did not affect milk yield nor reproductive parameters, and that postpartum BCS decline evolution affected the percentage of cows bred during the first 80 days postpartum (36.4% vs. 61.9%,  $P < 0.05$ ), On the other hand, parity affected significantly the milk yield, days to first service (DFS), and

days to conception (DC), (1743.2 vs.2371.7 vs. 2422.0 lts., 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> or more respectively, 85.3 vs. 64.0 vs. 73.2 DC  $P < 0.05$  and 26 vs. 52.8 vs. 48.9 % bred at 80 days,  $P < 0.10$ ). There were significant differences for the critical body condition (2.75) for each category (2079.2 vs. 2424.9 lts., 95.8 vs. 70.0 DFS, 87.1 vs. 63.6 DC,  $P < 0.05$ , 22.6 vs. 58.6 % services at 80 days  $P < 0.001$ ). The decline of the CC in the 30-60 days postpartum as well as the critical BCS affected significantly productive and reproductive parameters.

## **2. INTRODUCCIÓN.**

En el Uruguay se está experimentando un crecimiento del sector agropecuario y dentro de este uno de los principales es la lechería, siendo el mismo un sector dinámico y pujante de la economía del país. Las exportaciones lácteas son uno de los más importantes pilares de la misma, siendo el 6,2% de las exportaciones totales (U\$S 128:656.000). (DIEA, 2002)

El dinamismo del sector lácteo uruguayo desde hace veinticinco años ha permitido pasar de una producción de 723 a 1288 millones de litros y de esta lo remitido a las industrias se elevó de 38% a 80%. (Hernández, A, 2002)

En el 2001 el producto bruto interno (PBI) fue de 18.665 millones de dólares dentro de este, el 6.2% se debe al producto bruto agropecuario (PBA) lo que asciende 1.161 millones de dólares. El 61.8% del PBA se le atribuyó a la actividad pecuaria mientras que el subsector lechería es responsable 12.1% del PBA ocupando el segundo lugar detrás de la ganadería. (DIEA, 2002)

El sector está compuesto por 6548 establecimientos lecheros comerciales. Estos abarcan un área de 1.234.780 has. de un total de 16:419.683 has explotadas en el país, con 751.800 cabezas de un total de 10:600.000 cabezas que existen en Uruguay. Los litros totales producidos fueron 1.311:353.423 (DIEA, 2002). El crecimiento del sector se ve favorecido por la coyuntura económica y productiva de la región, donde la agricultura ha tenido un importante crecimiento dado los precios de sus productos (soja, girasol, etc.) compitiendo y desplazando a la lechería en muchos casos, con la consiguiente baja de la producción regional (Argentina) estimulando el alza de los precios.

Ante esta positiva realidad del sector, dos de las limitantes productivas que tiene el mismo para incrementar su importancia, son la alimentación y la reproducción. Mayoritariamente los problemas reproductivos de nuestro rodeo están dados por un inadecuado manejo nutricional basándose el mismo en conceptos adoptados de otros países, con sistemas de producción diferentes, que no se ajustan a nuestras condiciones pastoriles. A esto se suma la poca o escasa información que se genera a nivel nacional, en especial en condiciones tales, que representa nuestra principal ventaja comparativa como país productor y exportador

Siendo la condición corporal un reflejo de los niveles nutricionales al cual está sometido un animal y por ende del manejo del rodeo, encontramos en el seguimiento de la condición corporal una herramienta válida y práctica, de fácil adopción en predios comerciales por parte de técnicos y productores. Este trabajo busca demostrar las relaciones que existe entre la condición corporal, performance

productiva y reproductivos para incluirla como un factor más en la toma de decisiones dentro del manejo predial.

## **2.1 OBJETIVOS**

### **2.1.1 General**

⇒ Analizar la CC como herramienta predictora de la eficiencia reproductiva.

### **2.1.2 Particulares**

- ⇒ Evaluar la evolución de la CC en el parto y en la lactancia temprana.
- ⇒ Relacionar los parámetros reproductivos y CC.
- ⇒ Analizar la relación entre parámetros reproductivos y productivos según número de lactancias.

## **3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.**

### **3.1 SITUACION REPRODUCTIVA EN EL URUGUAY.**

La fertilidad del ganado lechero recibe mucha atención ya que una baja performance reproductiva es costosa; aumentan los costos de alimentación, servicios veterinarios, además de que los ingresos por producción de leche se pierden asociado con periodos ínter partos más largos o indirectamente por la eliminación de animales. (Faust y col, 1988)

La reproducción es, a través de su efecto sobre los porcentajes de reemplazo, el factor que sigue en importancia a la alimentación en determinar los costos de producción, representando un 25% del costo total. (Ibarra y Latrille, 1999)

Referido a lo anteriormente citado, el relevamiento hecho por CONAPROLE en una encuesta realizada en 1988, de tambos de la cuenca lechera, los indicadores reproductivos fueron: % preñez: 63.7; Intervalo parto-parto: 18.8 meses e intervalo parto concepción: 9.4 meses.

Datos aportados mas recientemente (Ibarra, 2002) sobre un total de 33447 animales provenientes de 388 tambos de toda la cuenca lechera en referencia a los servicios del otoño 2001 muestran que si bien la situación reproductiva ha mejorado, todavía distan mucho de ser indicadores buenos. Esos resultados fueron: 67.7% preñez e intervalo parto-concepción de 147 días. Estos indicadores fueron más problemáticos a medida que los tambos se agrandan. Existen tres factores relacionados a estos problemas que surgen del análisis de la información: anestro, detección de celos, e infertilidad. (Ibarra, 2002).



### 3.2 LA CONDICION CORPORAL COMO HERRAMIENTA DE MONITOREO.

Para el adecuado manejo nutricional y reproductivo de vacas de alta producción, los técnicos requieren de conocimientos de tecnologías que, sustentadas en bases científicas, contribuyan a perfeccionar su labor de rutina. En tal sentido, la determinación de la condición corporal (CC) de los animales representa sin duda una práctica de manejo para mejorar la eficiencia del sistema ya que el mismo evalúa el balance energético del animal y sus reservas corporales. Los cambios en el estado corporal sirven como una herramienta rápida para evaluar las desviaciones nutricionales (sub o sobre alimentación) y permite ajustar un adecuado programa de alimentación (Gallardo y col, 2000).

La estimación de la CC es un método no invasivo, subjetivo, rápido y económico con el cual se estima el grado de reservas grasas subcutáneas que el animal posee. Es el método más frecuentemente usado basado en apreciaciones visuales y táctiles de la gordura subcutánea caudal, de la región dorsal, en el cual se le asigna un score en una escala de cinco puntos, 1 corresponde a una vaca emaciada, 3 vaca de mediana condición y 5 vaca obesa. La medición de la CC es independiente del frame y del peso vivo (PV). (Lowman y col, 1976; Frood y col, 1978; Wildman y col, 1982; Edmonson y col, 1989; García Tobar, 1993; Waltner y col, 1993; Ruegg y col, 1995; Berry y col, 2002).

La rutina de evaluación de la CC debe efectuarse con los animales parados sobre una superficie plana y dura, evitando todo tipo de tensiones que obligan normalmente a que las vacas adopten una postura contraída. El evaluador se ubica detrás del animal en la situación mas cómoda para poder observar en forma efectiva, todas las regiones anatómicas que el método propone. La observación se realiza a nivel de la región: base de la cola (vértebras coccígeas), incluidos la grupa, los huesos de la cadera (Tuberosidades sacras, alas del íleon y tuberosidades isquiáticas) y las ultimas costillas. Estas zonas son las más importantes para asignar el grado de puntuación. Luego se clasifica la zona lumbar (apófisis espinosas), sirve principalmente para ajustar la puntuación anterior haciendo correcciones de un cuarto (1/4) y de un medio (1/2) punto en la escala. El chequeo de áreas o puntos con cavidades profundas, prominencias óseas marcadas (apófisis vertebrales, puntas en anca) o cúmulos de grasa completarán la tarea (Gallardo y col, 2000).

Los grados de la escala y sus principales características a considerar son:

*Grado 1* – Existe una profunda cavidad alrededor de la base de la cola. Los huesos de la cadera y últimas costillas son prominentes y fácilmente observables. En las áreas de la cadera y el lomo no se detecta presencia de tejido graso. Los huesos de la pelvis son agudos, con escaso tejido muscular. La piel de la zona es elástica y se separa sin dificultad con la punta de los dedos. El lomo presenta una profunda depresión (lomo hundido).

*Grado 2* – La cavidad alrededor de la base de la cola aún persiste pero menos profunda, con algo de tejido graso que puede observarse en la punta de el espinazo.

Los huesos de la pelvis siguen siendo prominentes. Las últimas costillas aparecen algo redondeadas. En el lomo es todavía apreciable la depresión.

*Grado 3* – Ya no existe cavidad alrededor de la base de la cola y el tejido graso, si bien no es prominente, puede observarse con facilidad en toda el área. Las caderas pueden notarse algo redondeadas. La piel es suave. Una moderada capa de tejido graso cubre la parte superior de las últimas costillas. La depresión del lomo no se ve con facilidad.

*Grado 4* – Se observan con facilidad las cubiertas de grasa alrededor de la cola y punta del espinazo. Los huesos de las caderas tienen un aspecto netamente redondeado. La piel es muy suave y extremadamente difícil separarla con los dedos. Una gruesa capa de tejido cubre la parte superior de las últimas costillas. No existe depresión en la región del lomo.

*Grado 5* – La base de la cola se encuentra como sumergida en una gruesa capa de grasa. Se observa a simple vista cúmulos localizados. Con los huesos de la pelvis, que tienen un aspecto totalmente redondeados, sucede lo mismo. La piel es tensa y es imposible separarla con los dedos. Los huesos del área el lomo están cubiertos por una densa capa de grasa (Gallardo y col, 2000). Ver Anexo I.

Esta herramienta nos permite monitorear nuestros rodeos a lo largo de su lactancia para que lleguen con una óptima condición al parto: 3.25-3.75 (Meikle y col, 2001), con el objetivo de reducir las pérdidas reproductivas.

### **3.3 EVOLUCION DE LA CONDICION CORPORAL PREPARTO, LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y EL REINICIO DE LA CICLICIDAD.**

La CC ideal en el periodo seco es 3.5. Para lograr un satisfactorio nivel sanitario y subsiguiente desempeño productivo en la lactación temprana, la condición corporal al parto debe oscilar entre un mínimo de 3 y un máximo de 4 (Parker, 1998). Tanto la sobre condición moderada al parto, como la restricción alimentaria para promover la pérdida de CC en vacas con sobre condición durante el periodo seco, influyen adversamente en la producción lechera, salud y desempeño reproductivo (Butler y Smith, 1989).

Según la bibliografía extranjera (Domecq y col, 1997) vacas que ganaron CC durante el periodo seco tuvieron una producción superior en los primeros 120 días de lactancia. Diferencias en un punto de CC, entre el periodo seco y el parto fueron asociadas con producciones superiores de hasta 500 Kg. más de leche en el primer tercio de lactancia.

Cambios en la CC durante el período seco, al momento del secado, variaciones en esta en el primer mes de lactación y el largo de período seco tienen mayor influencia en el rendimiento lechero que los problemas sanitarios. Un período seco fuera del entorno de los cincuenta y ocho días fue asociado negativamente a la producción lechera. En la mayoría de los casos el nivel sanitario tuvo una menor asociación con producción lechera que con cambios en la CC (Domecq y col, 1997).

La producción de leche se relaciona positivamente con el peso vivo (PV) y CC al parto, la CC o cambios en esta en el periodo seco y lactación temprana están asociados con rendimiento lechero (Pedron y col, 1993). Una óptima CC al parto se alcanza cuando ya al período seco (60 días preparto) se entra con una buena CC.

Tampoco son deseables vacas con CC excesivas, es decir mayor de 4, (Inostroza y Sepulveda, 1999) ya que económicamente no es rentable, pero además se producen patologías como cetosis, resultando en un perjuicio para la salud hepática (Gerloff, 1986), disminución del consumo (Garnsworthy y col, 1982), con una tendencia a una mayor movilización de reservas corporales (Krall y col, 1997), acarreado como consecuencia una disminución en la producción láctea e incremento de problemas reproductivos (Domecq y col, 1997).

Se estima que alrededor de 0.25 puntos de CC, son perdidos entre los 20 días preparto y 7 días posparto, y que la caída de la CC continua hasta los 50 – 90 días posparto (Ruegg y Milton, 1995).

Estos trabajos permiten concluir que existe una relación directa entre estado corporal de las vacas lecheras, su nivel nutricional, productivo, sanitario y de fertilidad. El uso de esta técnica nos permitiría hacer un manejo más racional de los rodeos de alta producción en condiciones pastoriles como las nuestras.

### **3.4 EVOLUCION DE LA CONDICION CORPORAL POSPARTO, LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y EL REINICIO DE LA CICLICIDAD.**

Al parto, la cantidad de grasa corporal es un indicador de la energía disponible para satisfacer la diferencia, entre energía consumida en la dieta y los requerimientos para mantenimiento y producción de leche durante la lactancia temprana. La CC sigue un patrón típico: disminuye en la lactancia temprana y se eleva nuevamente durante la lactancia media y tardía (Wildman y col, 1982; Waltner y col, 1993).

El balance energético se define como la diferencia de energía consumida con la requerida para mantenimiento y producción (Latrille, 1993). Este balance energético negativo es mayor en el posparto porque allí ocurren las superiores demandas de energía. El animal intenta responder a través de cambios en su homeorrhesis, la cual se define como cambios controlados de las prioridades en el flujo de nutrientes que ocurren en un estado fisiológico como la lactación. En esta regulación actúan factores genéticos como capacidad de consumo y de utilización de las reservas corporales, pero también factores hormonales como el factor insulinémico tipo I (IGF-I), la insulina, la hormona del crecimiento (STH) y hormonas sexuales como el estrógeno (Ibarra y Latrille, 1999).

En la primera etapa de lactación es cuando la condición corporal tiene un gran impacto sobre la salud, producción y fertilidad. Vacas con sobrepeso (mas de 4 de CC) tienen un gran riesgo de presentar síndrome de vaca gorda, dificultades al parto, retención de placenta, metritis, cetosis, mastitis y fiebre de la leche (Waltner y col 1993; Parker, 1998). Frood y Croxton (1978), demostraron que vacas con baja CC al parto no disminuyeron esta en la lactación temprana y vacas con CC moderada al parto (3) perdieron puntos de condición hasta el segundo mes

posparto. Vacas con alta CC al parto perdieron más condición que las vacas con baja CC al parto. Similares conclusiones obtuvieron Ruegg y Milton (1995).

Por otro lado, las vacas luego del parto presentan un balance energético negativo (BE-) que no puede ser ajustado por el aporte dietético debido a que no pueden consumir todo lo necesario para compensar las pérdidas por producción (Coppock, 1990). Estas producen a expensas de pérdidas de reservas corporales (lípidos y proteínas). Esto afecta directamente la reproducción retrasando el reinicio de la actividad ovárica a causa de que la función de producción láctea tiene prioridad metabólica con respecto a la función ovárica (Butler y Smith, 1989).

Según Coppock, (1990), vacas que se encuentran por debajo de una CC 3 al momento del parto, sufrirán en su lactancia temprana (primeros 90 días) un mayor BE(-), traducido en pérdidas de reservas corporales (CC) repercutiendo directamente en los indicadores reproductivos. Esto a su vez, es más acentuado en vaquillonas que en vacas, ya que las primeras están aun desarrollándose (Parker, 1998; Meikle y col, 2001). La CC ideal para vaquillonas al parto es cercano a 3, las que paren con mayor puntuación (3.5 o mas) sufren mayores dificultades al parto (Ruegg y Milton, 1995; Parker, 1998). Waltner y col (1993), comprobaron que, lo que más afecta la CC son el número de lactaciones y días en lactación.

Los resultados de correlación muestran que el peso al parto y CC ejercieron una acción negativa con el retorno a la actividad ovárica, primer celo detectado y primer servicio posparto. Vacas con menor CC activan su reproducción más tardíamente (Inostroza y Sepulveda, 1999; Pryce y col, 2001). Debido a la situación pastoril del Uruguay donde se consumen alimentos con alta proteína y baja energía, se busca llegar con mejor CC al parto para poder hacerle frente a las pérdidas corporales futuras (Krall y col, 1997).

Wildman y col (1982) sugieren que las vacas que fueron eficientes productoras, tuvieron una media de 2.5 de score en su ciclo de lactación mientras que las que tenían una baja eficiencia lechera tuvieron una media de 3.5. Todas las vacas tendieron a tener similar CC durante los primeros 80 días de lactación. Las vacas más eficientes en producción no tuvieron cambios significativos en su CC durante la lactación, sin embargo las malas productoras aumentaron su CC y fueron más eficientes en convertir energía en grasa corporal que en leche. Existe un potencial antagonismo entre alta producción lechera y óptima reproducción (Faust y col, 1988; Waltner y col, 1993). La curva de lactación de vaquillonas no muestra el pico de producción temprano que muestran las vacas de más de un parto, por lo tanto el BE(-) que ocurre en la lactación temprana no demanda tantas reservas energéticas corporales como para las vacas multíparas (Parker, 1998). A partir de los trabajos citados anteriormente, no se puede concluir si la recuperación o no de la CC se relaciona positiva o negativamente con la producción de leche.

Las pérdidas de CC que ocurren en la lactancia temprana están negativamente relacionadas con la desempeño reproductiva (Pryce y col, 2001). Un aumento en la duración del BE(-) en vacas con alta CC al parto, contribuye a una reducción de la fertilidad (Ruegg y Milton, 1995).

En general la ovulación y el inicio de la primera fase luteal normal ocurre aproximadamente 10 días después de que el BE haya retornado a cero (Butler y col, 1981; Ibarra y Latrille, 1999). El intervalo entre parto- primera ovulación esta relacionado al nivel de producción lechera y es mas largo en vacas con un mayor potencial genético para producción de leche; porque vacas altas productoras no pueden mantener un BE(-) durante la lactancia temprana y debe movilizar sus reservas corporales. Cuanto mayor es la deficiencia energética, mas tarde será la primera ovulación. La producción lechera esta directamente relacionada con los días a la primera ovulación y aun mas fuertemente que a la energía consumida. (Butler y col, 1981)

Uno de los factores mas importantes en la determinación del reinicio de la actividad ovárica es el BE(-) y la duración de este se vincula al consumo de energía. Además, como demostraron Butler y Smith (1989), hay un efecto del BE(-) expresado como pérdida en CC, alargando el intervalo a primera ovulación, primer celo, primer servicio y reduciendo la tasa de concepción al primer servicio. Estos estudios mostraron que en animales con perdidas de mas de 1 punto en la CC el intervalo parto-primer servicio (IPPS) fue de 79 días, contra animales que sufrieron perdidas de 0.5 puntos de CC el IPPS fue de 68 días y la concepción al primer servicio fue del 17 % y 65% respectivamente. A pesar de informaciones anteriores que relacionan a la producción de leche como principal factor que influye en el reinicio de la actividad ovárica, trabajos mas recientes expresan que el BE mas que la producción de leche es quien influye en la fertilidad del rodeo en el posparto temprano. Se sugiere además, que los anestros posparto prolongados, relacionados a BE(-), se asocian a la supresión de la liberación de GnRH hipotalámica y por lo tanto FSH y principalmente LH hipofisaria (Ibarra y Latrille, 1999).

El BE, al hacerse negativo desencadena mecanismos que inhiben la secreción de GnRH, LH y FSH, pero también interviene retrasando la involución uterina o retardando la actividad ovárica por diferentes vías: alteración de la función luteal, disminución del desarrollo de la población folicular y retraso en el reinicio de las ovulaciones. Los mecanismos que relacionan estado nutricional y reproducción podrían incluir el nivel de grasa corporal, señales metabólicas vía hormonas como la insulina y / o la disponibilidad de sustratos energéticos determinada por la CC (Ibarra y Latrille, 1999).

Dentro de los investigadores que trabajan en el tema hay dos tendencias, la más antigua le atribuye mayor importancia a la gran producción láctea como el factor principal en el reinicio de la ciclicidad y posterior desempeño reproductivo; la actual y la que tomaremos como valida es la tendencia a otorgarle al BE(-) la causa de este problema, lo cual seria lo mas lógico de esperar, según información generada recientemente (Ruegg y Milton, 1995; Ibarra y Latrille, 1999; Gallardo y col 2000). Aparece como imperiosa la necesidad de realizar investigaciones a nivel nacional, dadas las condiciones pastoriles de nuestras explotaciones comerciales para generar información propia.

## **4. MATERIALES Y METODOS**

En el presente estudio comprende nueve tambos, ubicados en las zonales de CONAPROLE de San José (cuatro tambos), Florida (un tambo) y Canelones (cuatro tambos).

### **4.1 SELECCIÓN DE TAMBOS**

Los tambos seleccionados se eligieron entre los tambos pertenecientes al Programa: ***“Interacción entre Alimentación y Reproducción”*** de CONAPROLE, al cual pertenecen 100 tambos. Los criterios para seleccionarlos fueron: número de vacas (3 tambos con menos de 100 vacas en ordeño, 3 con entre 100 y 200 y 3 con mas de 200 vacas en ordeño) y cercanía de Montevideo (distancia menor a 100 Km. de Montevideo). El trabajo consistió en un monitoreo observacional.

### **4.2 ANIMALES.**

Se evaluaron 207 vacas Holando uruguayo, de 1<sup>ra</sup>. a 6<sup>ta</sup>. lactancia, con partos desde abril hasta junio de 2003. Los animales fueron registrados por su número de caravana individual y predial.

### **4.3 PROCEDIMIENTO.**

Se utilizó para dar la determinación de CC la escala del 1 al 5 de Edmonson y col. (1989).

### **4.4 REGISTROS.**

La CC fue asignada y registrada por los integrantes del grupo de trabajo previamente capacitados por el tutor. El trabajo consistió en visitas mensuales a los establecimientos realizando:

- \* Evaluación de la CC al parto, una o dos veces
- \* Evolución CC en el posparto en cuatro oportunidades (30, 60, 90 y 120 días posparto).

Los registros reproductivos y productivos fueron aportados por el responsable del establecimiento, siendo estos:

#### **Reproductivos-**

- \* Fecha de parto
- \* Fecha de servicios (tres primeros)
- \* Fecha de último servicio
- \* Diagnostico gestación

#### **Productivos-**

- \* Producción de leche mensual individual (promedio).

Ver Anexo II.

Alimentación-

\* Se contó con la información de aquellos tambos que llevan registros de: forraje disponible, asignación de pasto, concentrado ofrecido y reserva ofrecida.

#### **4.5 INDICADORES REPRODUCTIVOS A DETERMINAR.**

- Intervalo parto primer servicio (IPPS)
- Intervalo parto concepción (IPC)
- % Servidas a los 80 días posparto (pp.)
- % Preñadas a los 100 días (se toman

como preñadas las que tienen diagnóstico al finalizar el trabajo de campo y aquellas que no fueron observadas en celo luego de 45 días de haber tenido su último servicio).

Así mismo, se relacionará:

- producción de leche y evolución de CC pre y post parto.
- evolución de CC pre y post parto con reinicio de la ciclicidad, días al primer servicio y concepción.
- producción de leche con variables reproductivas.

Todo los indicadores calculados fueron analizados de acuerdo al número de lactancias.

#### **4.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva en función que el monitoreo observacional no respondía a un diseño experimental. Asimismo, la información fue analizada, estratificando de acuerdo a número de lactancia (1, 2 o 3 ó mayor), de acuerdo a CC al parto ( $\leq 3$  ó  $> 3$ ), de acuerdo a CC mínima (entre 30 y 60 días posparto,  $< 2.75$  y  $\geq 2.75$ ) y de acuerdo a la pérdida de CC entre el parto y los 30-60 días posparto ( $\geq 0.5$  y  $< 0.5$ ). Las variables producción acumulada de leche a 120d (s120), intervalo parto-1° servicio (IPPS) e intervalo parto-concepción (IPC) fueron analizadas por ANOVA y el test de medias utilizado fue el de Bonferroni. La variable % de vacas servidas a 80 días pp. se analizó mediante el test de Chi cuadrado (STATA 8.0, 2003). Los resultados se expresan como medias  $\pm$  ds.

## 5. RESULTADOS

Las 207 vacas estudiadas presentaron los siguientes indicadores reproductivos: 33% de preñez al 1º servicio, 46.8% de vacas servidas a los 80 días pp., 34.2% de vacas preñadas a los 100 días pp. y el intervalo parto-primer servicio fue de 81 días, el nº de servicios por concepción fue de 2.1.

Antes de presentar los resultados a analizar en nuestro monitoreo creemos conveniente presentar los diferentes manejos nutricionales a los cuales fueron sometidos los animales, debido a la influencia que pueden tener sobre los mismos.

Cuadro I. Disponibilidad, asignación de forraje, concentrado y reserva ofrecida en 5 de los tambos estudiados, expresado en Kg. MS/vaca/día (MS- Materia seca).

		Disponible	Asignación forraje	Concentrado ofrecido	Reserva ofrecida
Productor	Fecha	Kg MS/ há	kg MS/vaca/día	(kg MS/vaca/día)	(kg MS/vaca/día)
1	Junio	1200	5.5	2	0
	Julio	450	6.4	2	10.6
	Agosto	---	---	2	10.5
4	Junio	1720	2.9	6	5.3
	Julio	972	3.1	6	4.2
	Agosto	1450	2.8	3.8	3.2
5	Junio	2000	2.4	8	10.5
	Julio	2000	2.2	8.5	10.7
	Agosto	1200	4.5	8.3	10.5
6	Junio	850	3.2	4	8.8
	Julio	1000	2.9	5	7.7
	Agosto	1500	4.7	5	0
8	Junio	1200	3.4	4	5.2
	Julio	---	---	0	0
	Agosto	1400	9.3	0	0

En lo que refiere a la asignación de forraje (verdeos de invierno y pradera), calculado como el disponible dividido el número de animales, se observó que para el mes de junio existió una variación entre establecimientos que van de 2.4 a 5.5 Kg. MS/vaca/día y en el mes de agosto las variaciones fueron mayores 2.8 a 9.3 Kg. MS/vaca/día. Lo que respecta al concentrado ofrecido (silo grano húmedo maíz y sorgo, afrechillos, granos, de maíz, expeler de girasol, etc.) el aporte varía de 2 a 8 Kg. de concentrado para los diferentes meses y habiendo otros que no realizaron el aporte del mismo. En cuanto a reserva ofrecida (silo de maíz y sorgo planta entera, fardos) los rangos de oferta van desde 5.3 a 10.5 Kg. MS/vaca/día para los diferentes meses y productores. Si se toma en cuenta que el consumo de pasto es un 50% de la asignación del mismo (dependiendo de la disponibilidad), de la reserva los rechazos pueden llegar hasta un 30% (dependiendo de la forma de administración) y los concentrados se estima que se pierde un 5% de lo ofrecido, llegamos a la conclusión de que hay tambos que en los tres meses los niveles de

consumo rondaron los 10 kg. de MS y en otros llegaron hasta 17 kg. de MS. siendo una diferencia muy marcada.

Como se observa en la figura 1, la evolución de las medias de CC de ambos estratos ( $\leq 3$  y  $>3$ ) presenta un patrón típico, disminuyendo en la lactancia temprana para luego tender a recuperarse en la lactancia media y tardía. Asimismo, las vacas que parieron con  $CC \leq 3$  ( $2.87 \pm 0.2$ ) tuvieron una recuperación más rápida, llegando a su valor de CC al parto entre el cuarto y quinto mes de lactancia. Contrariamente a esto las vacas que parieron con una  $CC > 3$  ( $3.4 \pm 0.24$ ), sufrieron una mayor caída de CC (0.29 vs. 0.21 puntos de CC respectivamente) no recuperándose tan rápidamente como la otra categoría. Por otro lado las vacas que parieron con una CC superior la media mínima en la evolución de la CC en el periodo crítico (30-60) nunca fue inferior de 3 no habiendo llegado en el periodo de tiempo estudiado a la CC inicial.

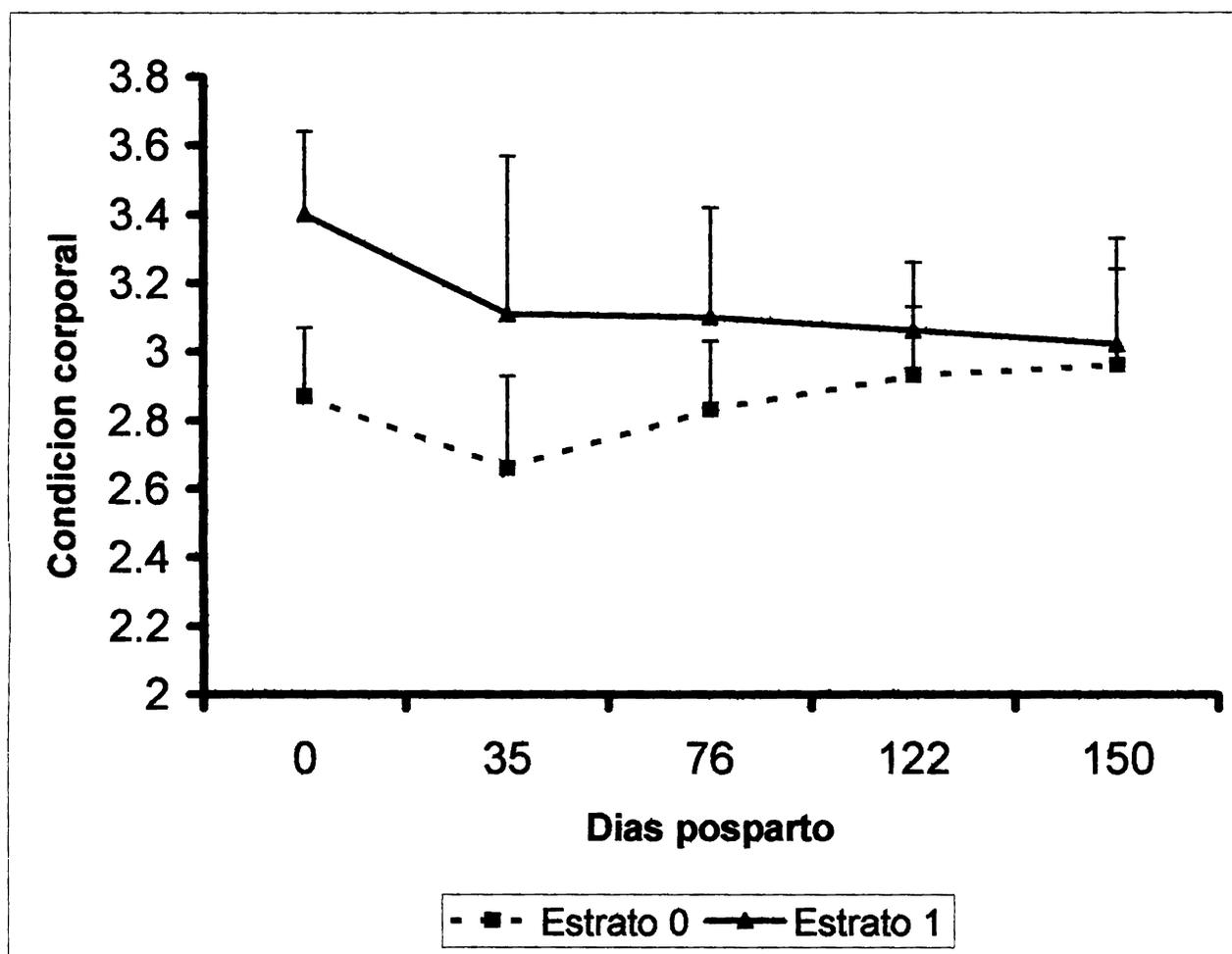


Figura 1 -Evolución de la CC pp. según estratos de CC al parto  
Estrato 0 =  $CC \leq 3$ , estrato 1 =  $CC > 3$ . Días posparto representan la media de días entre las visitas.

En contraste a lo que se ve en la figura 1, que es producto del pool de vacas en estudio, cuando se observa individualmente cada tambo, no es tan clara esta curva de evolución de la CC como en el caso del tambo 2 (figura 3, se grafico las diferencias de CC representadas por puntos, cada punto es la diferencia entre dos registros de CC de una misma vaca. El área esta dividida en cuatro cuadrantes, la

línea vertical, paralela al eje de las Y corresponde a los 60 días posparto y la línea perpendicular al eje de las Y correspondiente al 0, indicando el mantenimiento de la CC) donde en la evolución se registra un pico de pérdida de CC con pérdida de hasta 1.25 puntos, manteniendo estas pérdidas hasta los 100 días pp. aproximadamente. En otro tambo como muestra la figura 2, se observa que hubo vacas que perdieron CC aproximadamente hasta los 150 días pp., pero la gran mayoría se mantuvo o gano CC. Diferente es el caso en la figura 4, donde la mayoría de las vacas pierden CC en el periodo crítico (30-60 días pp.) recuperándola pasado el mismo. La figura 5 se aproxima mas a la curva general que muestran las vacas, manteniendo o ganando CC en el periodo seco para luego perderla en el posparto temprano.

Resumiendo, como se observa en las figuras 2, 3, 4 y 5, la evolución de la CC es diferente entre los tambos, esto puede estar influenciado por diferentes manejos, diferente alimentación (asignación de forraje y concentrado). Esto se ve reflejado en el cuadro I, donde se presentan diferentes manejos nutricionales habiendo elegido 5 de los que integraron el pool de los nueve tambos. En este cuadro se aprecia una diferencia sustancial de alternativas nutricionales, con productores que asignan mayor cantidad de concentrado y mejores disponibilidades de forraje o reservas. Siendo este trabajo un relevamiento observacional en el cual no se aislaron estos factores, los mismos van estar incidiendo en los resultados.

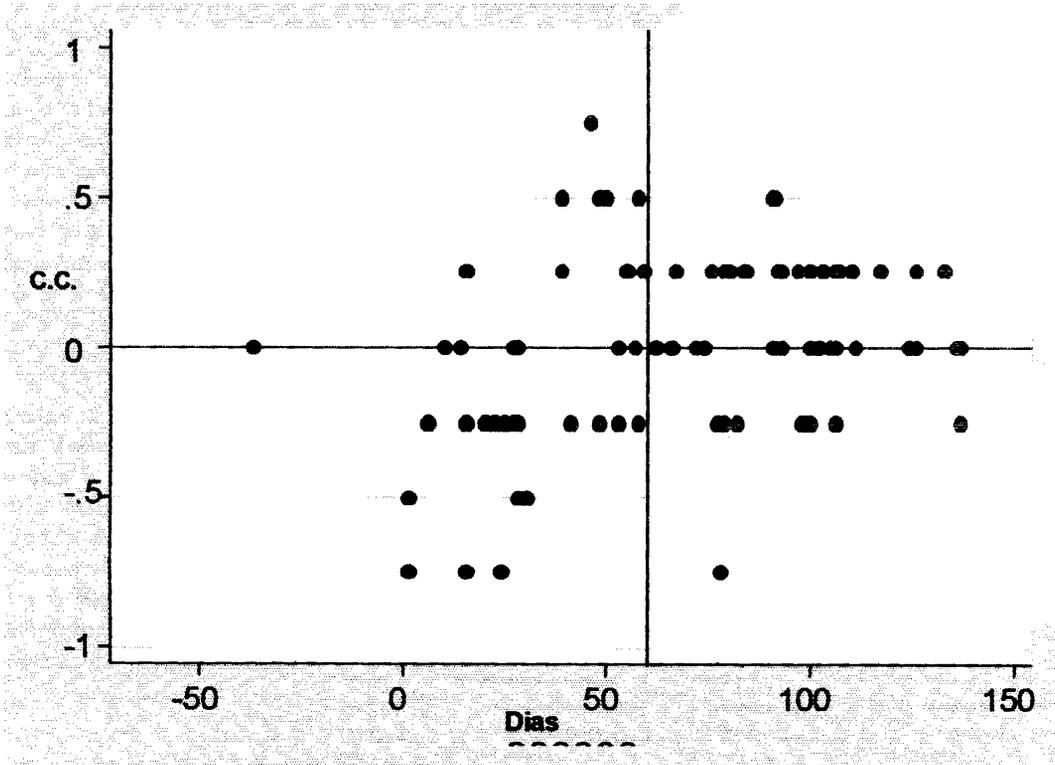


Figura 2- Evolución de la CC, en el tambo 1.

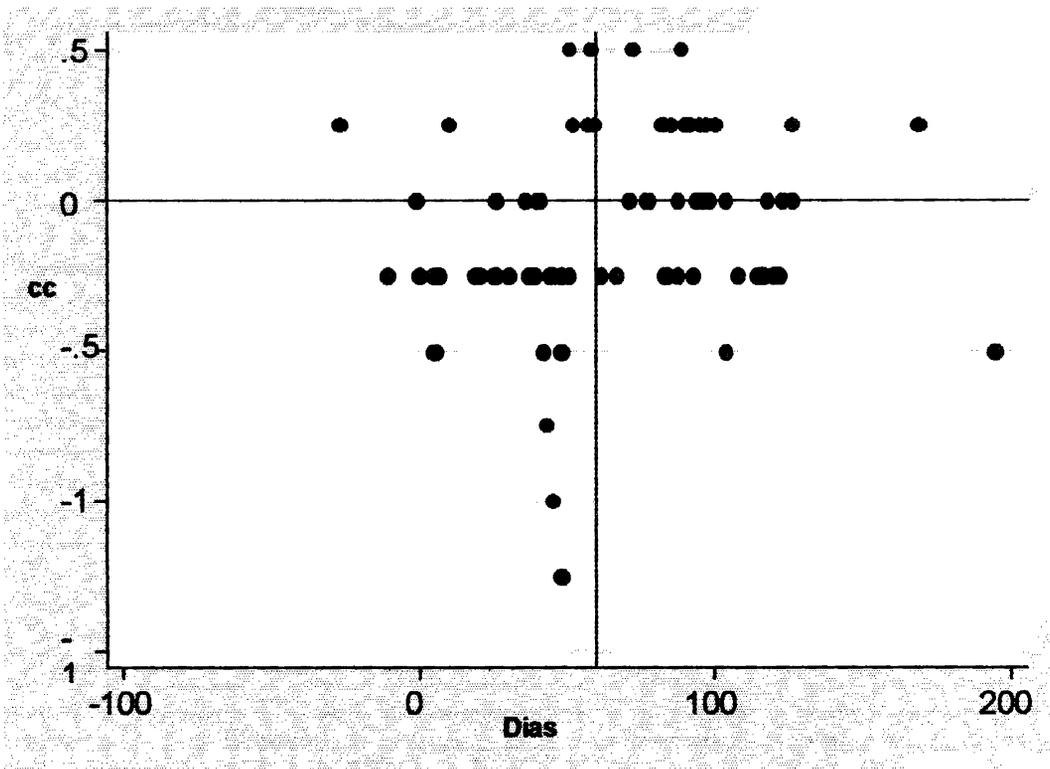


Figura 3- Evolución de la CC, en el tambo 2.

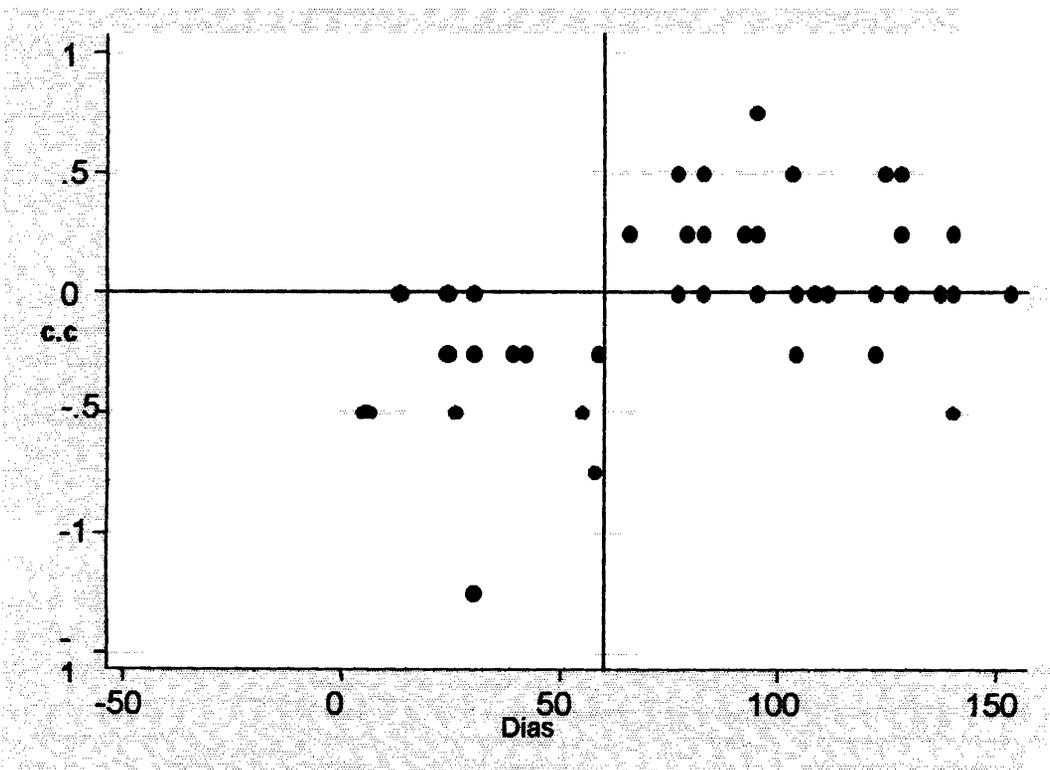


Figura 4- Evolución de la CC, en el tambo 3

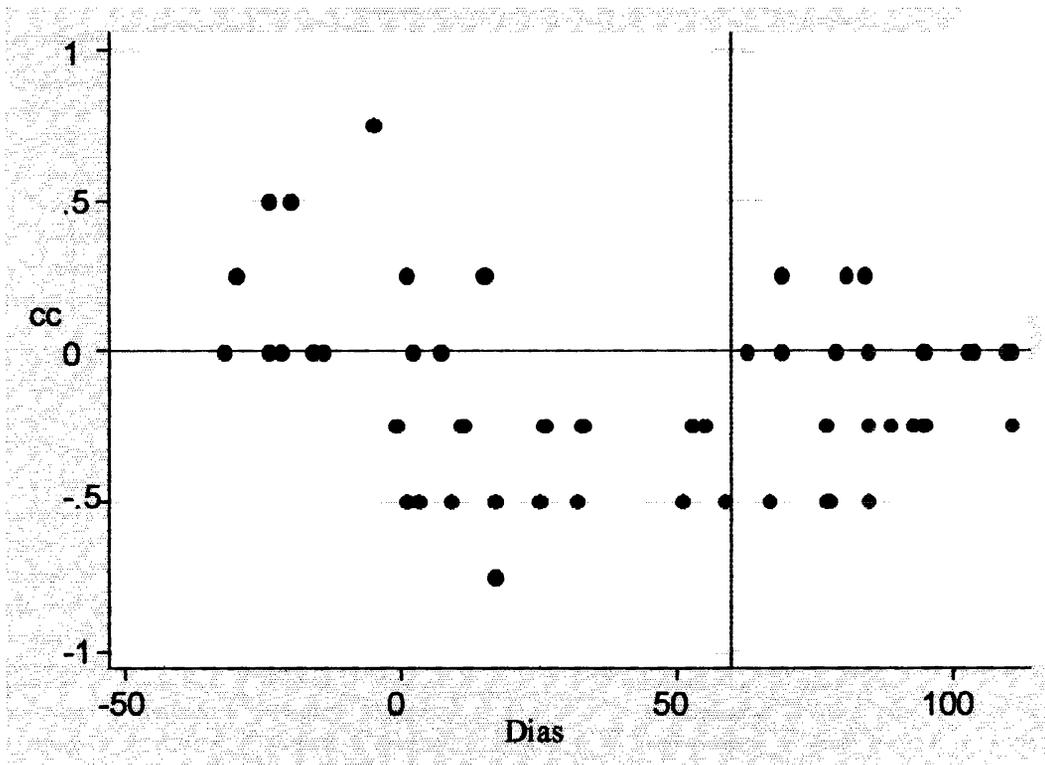


Figura 5- Evolución de la CC, en el tambo 4.

En lo que respecta a la evolución de las medias de CC al parto por lactancias (primíparas, 2ª lactancia, 3 o mas lactancias), como se ve en la figura 6 parecería que las primíparas parieron con una superior CC ( $3.45 \pm 0.45$  vs.  $3.1 \pm 0.33$  y  $3.12 \pm 0.36$  para las de primera, segunda y tres o mas lactancias respectivamente) presentando una mayor caída en su CC respecto a las otras dos categorías ( $0.75$  vs.  $0.25$  para vacas de 1ª, y 3 o mas lactancias respectivamente) en las primeras semanas de lactancia. La caída de CC ocurrió en el eje de los primeros dos meses de lactación, las vacas de primera y segunda lactación tienen una caída más marcada, con una recuperación más evidente que las de tercera, para las cuales la diferencia no fue tan notoria ni en su caída ni en su recuperación.



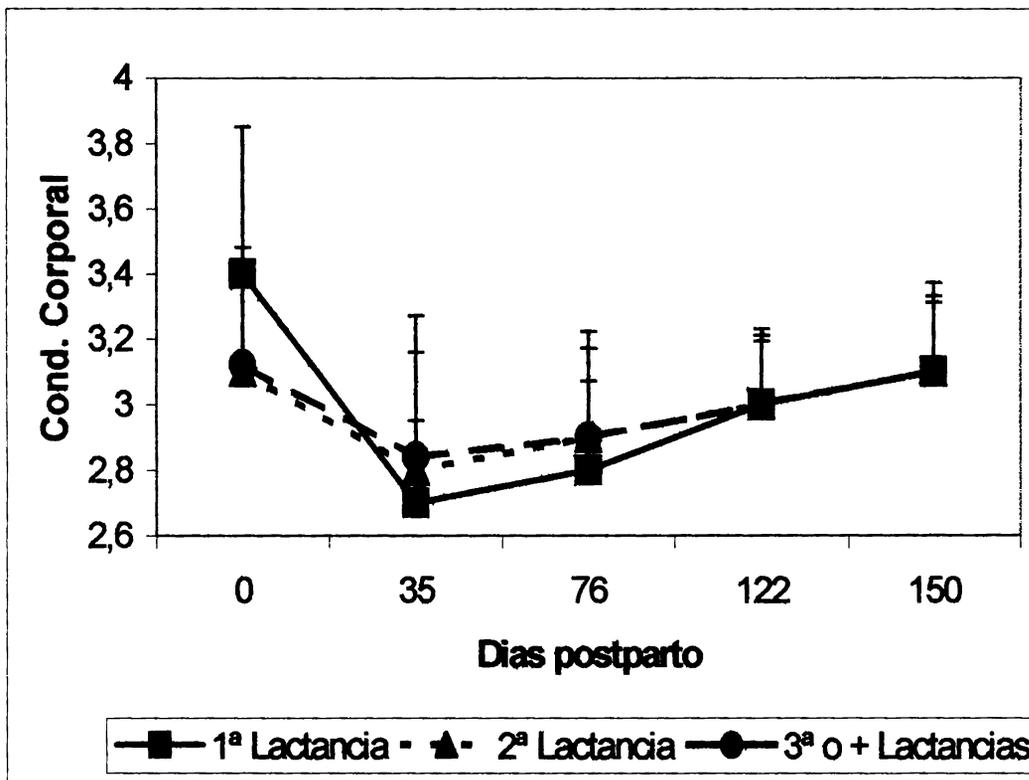


Figura 6- Evolución de la CC pp. según número de lactancia. Días postparto representan la media de días entre las visitas.

## 5.1 LACTANCIAS.

### 5.1.1 Parámetros productivos

La figura 7 muestra que las vacas de primera lactación presentaron una menor producción media a los 120 días que las vacas de 2ª y 3ª o más lactancias. La producción media de las vacas de 1ª lactancia fue de 657 lts. menor que las de 2ª lactancia ( $1747.2 \pm 396.9$  lts. vs.  $2371.7 \pm 479.9$  lts.) y 707 lts. menor que las de 3 o más lactancias ( $1747.2 \pm 396.9$  lts. vs.  $2422.0 \pm 575.3$  lts.). Siendo estas diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). Estas últimas tuvieron una producción media de 50 lts. mayor que las de 2ª lactancia ( $2422.0 \pm 575.3$  lts. vs.  $2371.7 \pm 479.9$  lts.) no siendo estadísticamente significativa.

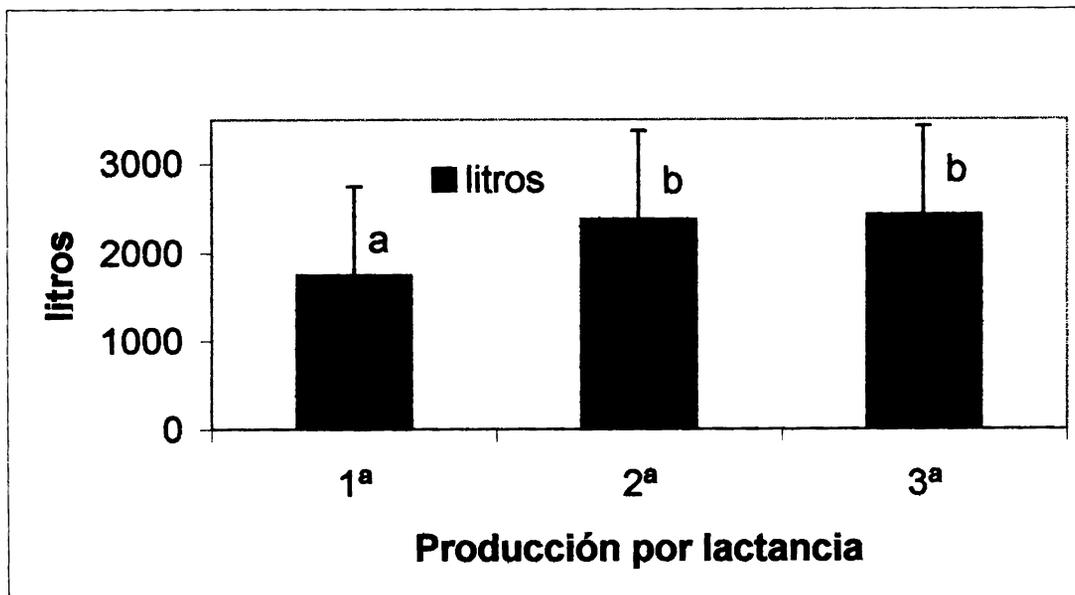


Figura 7-Producción acumulada a 120 días según categoría de lactancia. Medias con letras diferentes difieren estadísticamente  $P < 0.05$ .

Como muestra la figura 8, las primíparas fueron las que comenzaron con menor producción de leche, con una media de 15 lts con respecto a las otras dos categorías que fue de 18 lts. (test de student 0.00031) las primíparas disminuyeron su producción en la lactancia temprana, para luego recuperarla y hacer un máximo de producción aproximadamente a los 180 días posparto. En las otras dos categorías no se registró grandes diferencias de producción presentando un pico de producción al inicio de la lactación y otro en la primavera, las de tres o más lactancias mostraron tener una mayor persistencia en el pico de producción de primavera.

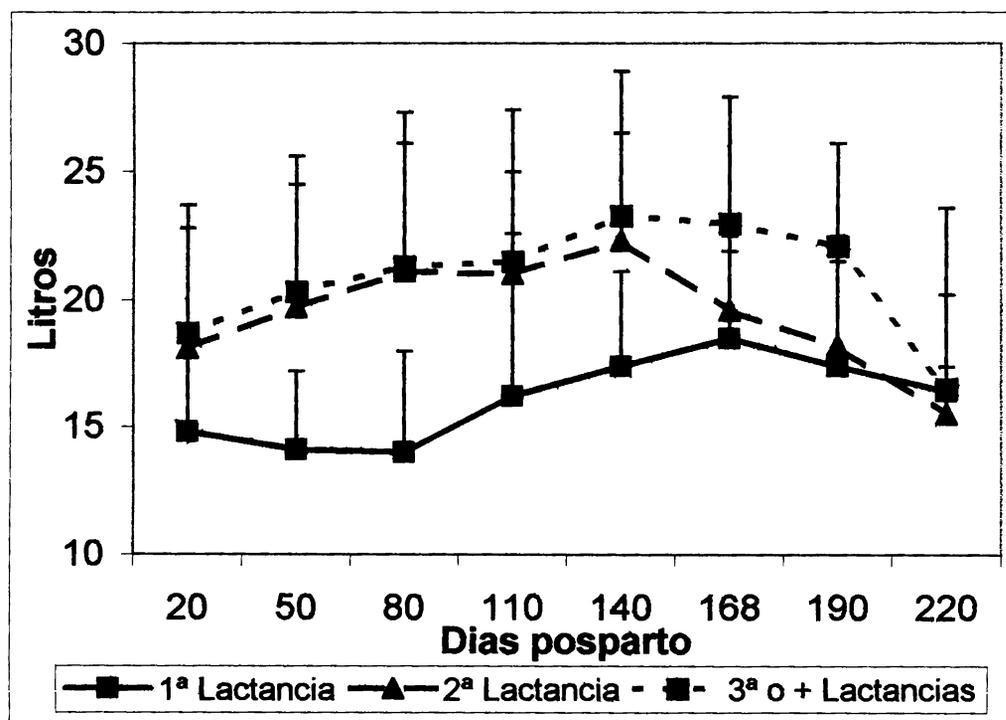


Figura 8 - Curva de medias de Producción de leche, según lactancias. Días pp. son las medias de los días en que se hicieron los controles lecheros.

## 5.1.2 Parámetros reproductivos

La media de IPPS para vacas de 1ª lactancia, fue 19 días mayor que para las de 2ª ( $92.5 \pm 49.3$  días vs.  $73.4 \pm 42.5$  días respectivamente) y 17 días más que para las de 3 o más lactancias ( $92.5 \pm 49.3$  días vs.  $75.6 \pm 43.3$  días para 1ª y 3 o más lactancias respectivamente)  $P > 0.05$ . En cuanto a IPC las vacas de 1ª lactancia registraron un IPC mayor que las de 2ª y las de 3ª o más lactancias, ( $P < 0.06$ ). La diferencia en media de días para IPC para las vacas de 1ª y 2ª lactación fue de 21.28 días más para las primeras ( $85.3 \pm 38.9$  días vs.  $64 \pm 28.6$  días), y 12.8 días más que las de 3ª o más lactancias ( $85.3 \pm 38.9$  días vs.  $73.2 \pm 31.3$  días). El IPC es un indicador que se debe analizar con cuidado respecto a su valor absoluto ya que en su calculo no se incluye la totalidad de las vacas debido a que no se poseía el diagnostico de gestación de parte de los animales; es decir se incluyen solo los animales que poseyeron los mejores indicadores de IPC, a causa de esto es que el IPC es menor que el IPPS.

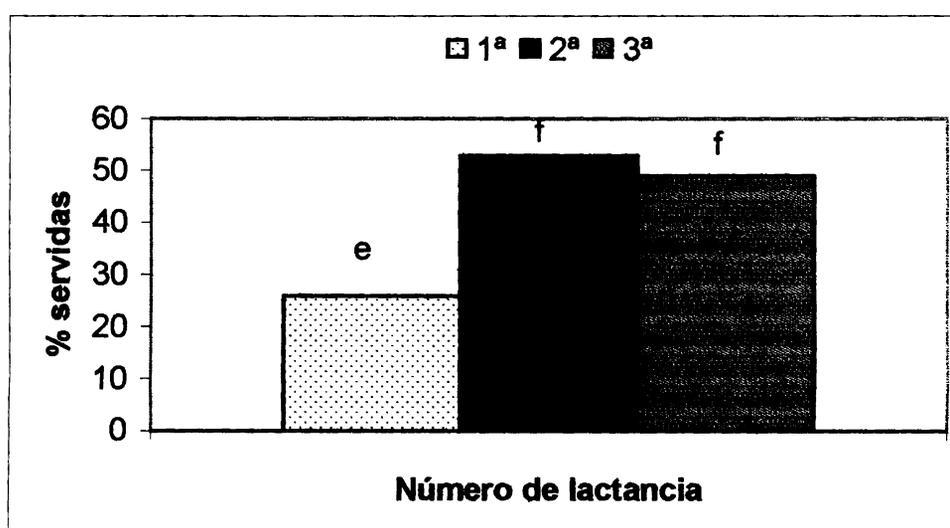


Figura 9- Porcentaje de vacas servidas a los 80 días pp. Según categoría de lactancia. Medias con letras diferentes difieren estadísticamente  $P < 0.10$ .

Referido a porcentaje de servicios a los 80 días, las primíparas al igual que para los otros indicadores mostraron una tendencia a tener un menor porcentaje de servicios a los 80 días ( $P < 0.10$ ), 26.8% (26% vs. 52.8%, para primera y segunda lactación respectivamente).

## 5.2 **CONDICION CORPORAL**

### 5.2.1 Al parto.

Se tomo como 3 la CC al parto ya que la media de la misma para nuestro monitoreo fue de  $3.13 \pm 0.37$ .

La estratificación llevada a cabo ( $CC < 0 > 3$ ), no afecto ( $P < 0.05$ ) la producción de leche ni los indicadores reproductivos mencionados anteriormente. El numero de

animales analizados con CC al parto fue de 106, dado que el trabajo se realizo en tambos comerciales no pudiéndose ajustar las fechas de inicio del monitoreo simultáneamente.

### 5.2.2 Pérdida de CC.

Referido a la pérdida de CC, entre CC al parto y el periodo comprendido entre los 30-60 días pp; la perdida de CC no influyó ( $P>0.05$ ) los indicadores IPPS, IPC ni la producción de leche con la estratificación realizada ( $\geq 0.5$ ,  $< 0.5$ ). Sin embargo, al analizar el % de servicios a los 80 días existe una diferencia de 25.5% (36.4 vs. 61.9 para perdidas  $\geq 0.5$  y  $< 0.5$  respectivamente) siendo esta significativa ( $P<0.05$ ).

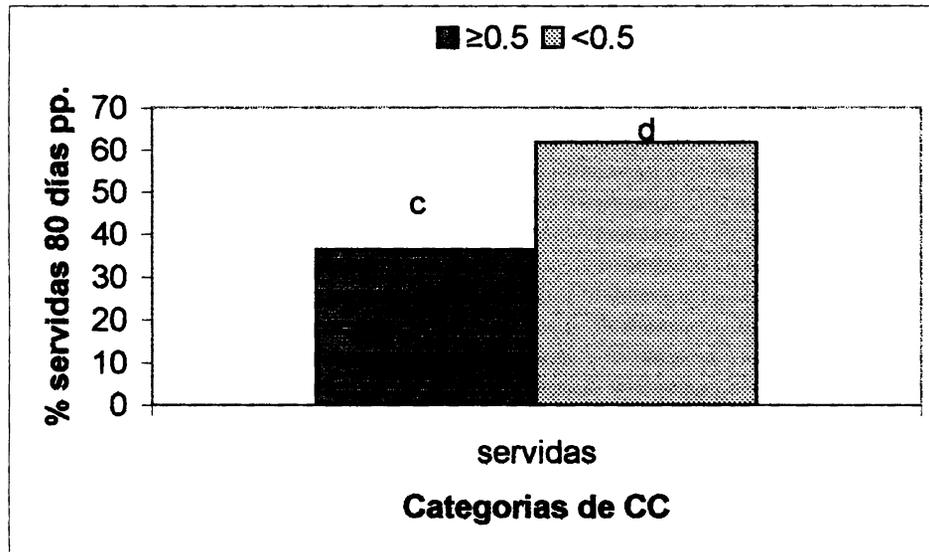


Figura10- Porcentaje de vacas servidas a los 80 días pp. categorizado por perdida de CC entre el parto y 30-60 días pp. Medias con letras diferentes difieren estadísticamente  $P<0.05$

### 5.2.3 CC mínima, entre los 30-60 días posparto.

Se tomo como 2.75 el nivel de estratificación dado que la media mínima en el periodo critico fue  $2.88\pm 0.32$  acercándose este valor mas al 2.75 que a 3. Apoyando esto recomendaciones practicas y antecedentes bibliográficos.

#### 5.2.3.1 Parámetros productivos

La media de producción de leche (s120), registró una diferencia de 345.7 lts entre los estratos, siendo menor para las vacas con CC  $< 2.75$  ( $2079.2\pm 562.9$  vs.  $2424.9\pm 588.9$  lts. para vacas con CC  $< 2.75$  y  $\geq 2.75$  respectivamente;  $P<0.05$ )

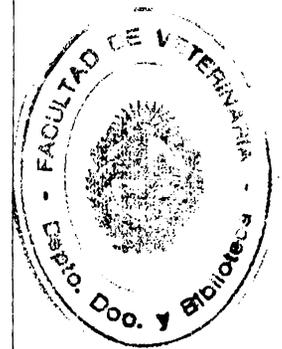
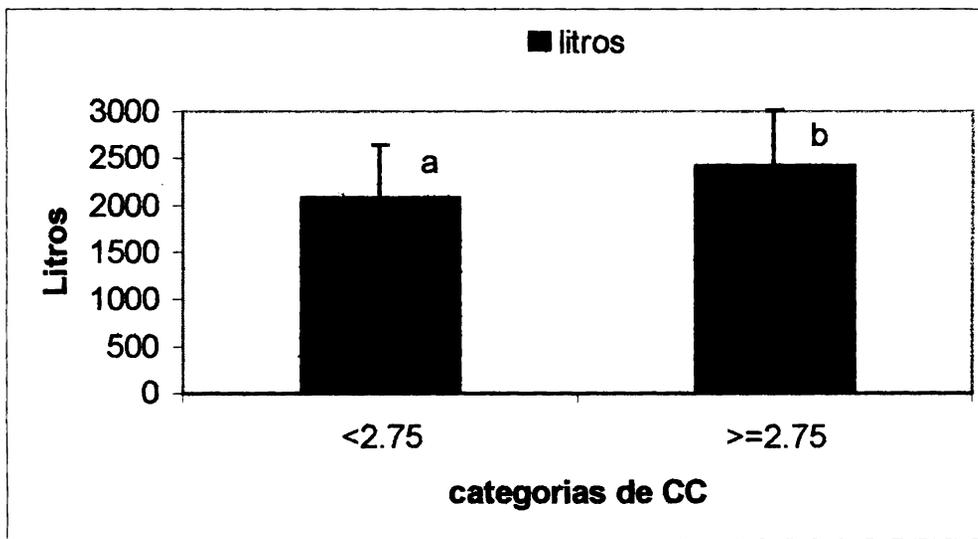


Figura 11- Producción de leche acumulada a 120 días según categoría de CC, entre los 30-60 días pp. Medias con letras diferentes difieren estadísticamente  $P < 0.05$ .

### 5.2.3.2 Parámetros reproductivos

Al analizar las variables reproductivas de acuerdo a CC mínima en el periodo 30-60 posparto, de acuerdo a la categorización  $< 2.75$  y  $\geq 2.75$ . Los resultados muestran que para las categorías mencionadas, existe una diferencia de 25.8 días de IPPS ( $95.8 \pm 46$  días vs.  $70 \pm 43.9$  días) y 23.5 días de diferencia para IPC ( $87.1 \pm 38.4$  días vs.  $63.6 \pm 27.0$  días) siendo estas significativas ( $P < 0.05$ ).

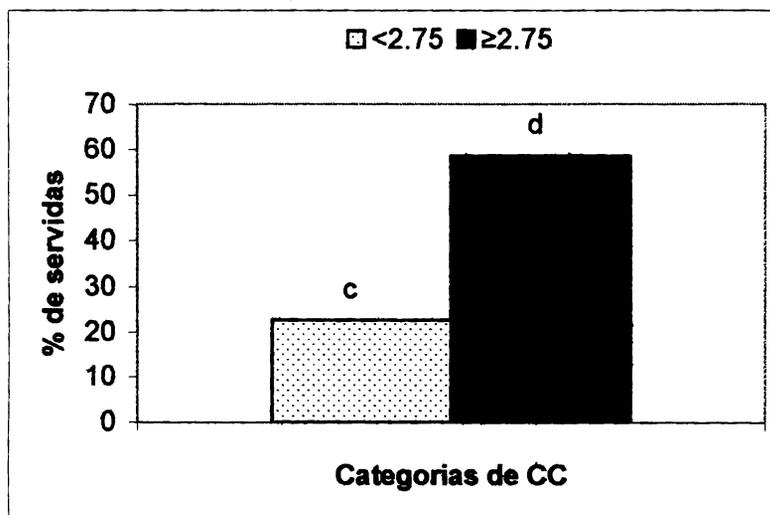


Figura 12- Porcentaje de vacas servidas a los 80 días pp. según estratificación de CC entre 30-60 días pp. Medias con letras diferentes difieren estadísticamente  $P < 0.001$ .

Para el indicador servidas a los 80 días, se observó una marcada diferencia ( $P < 0.001$ ) para los estratos de CC propuestos habiendo un 36% de diferencia entre ambos grupos (22.6 vs. 58.6%).

## **6. DISCUSIÓN:**

### **6.1 LACTANCIAS**

En la categoría que se encontró mayor diferencia en cuanto a la producción acumulada a los 120 días, fue en las de primera lactancia, lo cual era de esperar ya que las vaquillonas al parir sufren un marcado stress dado porque aun se están desarrollando y lactando, simultáneamente están limitadas por características ambientales externas como escala social, competencia por alimentación. A su vez se suma a esto el BE(-) que sufren las vacas al parir y comenzar la lactación, generando una pérdida de reservas corporales que se traduce en una caída de la CC para tratar de amortiguar estos cambios como demuestra la figura 6. Las primíparas comienzan la lactación con menor producción de leche, 15 Lts. (test de student 0.00031) con respecto a las demás categorías, mostrando una tendencia a la recuperación en la primavera pudiendo ser reflejo ello de una mejora en la alimentación, habiéndose adaptado a su nuevo medio ambiente y jerarquía social, han superado ya el BE(-) figura 8. Trabajos nacionales (Meikle y col, 2002) e internacionales (Domecq y col, 1997) llegaron a similares resultados. En las categorías de lactancias utilizadas (1ª, 2ª, 3 o mas) no se observó el pico fisiológico de la 4ª-6ª semana de lactancia, cayendo en el caso de las primíparas hasta el día 80 de lactancia, luego aumenta paulatinamente hasta los 180 días aproximadamente donde se encontraría su máximo coincidiendo con la primavera, la mejoría en el plano nutricional consiguiente, y adaptación a las condiciones ambientales y de manejo. Las vacas de 2ª lactancia comenzaron con 18 lts. y aumentaron moderadamente hasta hacer pico en la primavera, cayendo posteriormente. Las vacas de tercera lactación tienen una mayor persistencia de la curva sin presentar oscilaciones mostrando un pico en primavera. En los tres casos la producción empezó a caer nuevamente a los 200 días de lactancia aproximadamente. En resumen, se infiere de las curvas de los animales que, estos no pudieron expresar su potencial genético, perdiendo capacidad productiva, siendo esto mas grave aun en vaquillonas lo que sugiere como una de las principales limitante a la alimentación en este período de transición, dado que al mejorar esta en la primavera, aumenta la producción. Estos resultados se asemejan a los consultados en bibliografía nacional, en donde se tuvo en cuenta el manejo reproductivo y nutricional destacando como la principal limitante en este periodo critico los bajos niveles de alimentación que se le daba a los animales (Chillibroste y col, 2003). Referido al porcentaje de vacas servidas a los 80 días, demostró tener tendencia ( $P < 0.10$ ), de las primíparas con respecto a las demás categorías, teniendo un menor % de servicio a los 80 días. En cuanto al indicador IPC este si mostró ser diferente ( $P < 0.06$ ), en concordancia con trabajos nacionales (Meikle y col, 2002; Chillibroste y col, 2003). Esto es esperable ya que las vacas de primera lactancia son las que pierden mas CC, retrasando esta caída el reinicio de la actividad reproductiva. En cuanto a IPPS las primíparas mostraron tener una tendencia a demorar más días en tener su primer servicio que las otras categorías. En cuanto a los indicadores IPPS, IPC y servidas a los 80 días, los resultados de nuestro trabajo no son tan claros ( esto es atribuible al escaso

número de primíparas con que se contó en el monitoreo) como los obtenidos en otros trabajos nacionales (Meikle y col, 2002), en donde se vio que las primíparas tuvieron un IPPS e IPC de más días que las multíparas. Al ser este un trabajo de relevamiento, no se han aislado los animales de otros efectos (alimentación, ambiente, sanidad) los cuales inciden en los resultados finales, pero de igual forma consideramos que estos resultados son interesantes y de tener en cuenta para futuros estudios.

## **6.2 CONDICION CORPORAL AL PARTO**

La media de CC al parto en nuestro monitoreo fue de  $3.13 \pm 0.37$  estando por debajo de lo deseable. Similares resultados ( $3.14 \pm 0.51$ ) obtuvieron Chilbroste y col, (2003) quienes además resaltan la escasa recuperación en el periodo seco, haciendo énfasis en la necesidad de que dicha recuperación se produzca en la última etapa de la lactancia.

Nuestros resultados concuerdan con do Lago y col, (2001), Santos, (1996), Waltner y col, (1993), en que la CC al parto no influye en la producción de leche. Creemos que esto es así ya que manejamos un rodeo de producción promedio en el cual el efecto de el gran merito genético se diluye, además de que la calidad y cantidad de dieta pp. podría tener mayor efecto que la CC al parto. Asimismo trabajos realizados por Pedron y col, (1993) y Ruegg y col, (1995) no encontraron diferencia significativa con producción de leche ni con los indicadores reproductivos. Por otro lado, resultados contrarios tuvieron, García Tobar (1983), Krall y col, (1997), Inostroza y Sepúlveda, (1999), Pryce y col, (2001) Chilbroste y col, (2003), Krall y col, (comunicación personal, 2003). Krall, fundamenta esto en su estudio en el hecho que: animales con mayor CC al parto, produjeron más leche debido a que las reservas corporales son utilizadas para la producción de leche, dado que en el estudio no se utilizaron vacas de alta producción, con alimentación a base fundamentalmente de forraje.

## **6.3 PERDIDA DE CONDICION CORPORAL**

Los resultados obtenidos concuerdan con los publicados por otros autores que afirman que las vacas con mayores pérdidas corporales activan más tardíamente su reproducción (Inostroza y Sepúlveda, 1999, Ruegg y col, 1995). En cuanto al indicador porcentaje de vacas servidas a los 80 días, sí se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), por lo tanto las vacas con mayor pérdida de CC tuvieron un menor porcentaje de servicios a los 80 días pp., siendo este un indicador de reinicio de ciclicidad. Britt, (1982) concuerda con los autores mencionados anteriormente fundamentado esto por el hecho de que el BE(-) en la lactación temprana coincide con la folículogénesis, limitando el desarrollo folicular, consecuentemente se producen folículos deficientes que van a culminar en cuerpos luteos que produzcan bajos niveles de progesterona en plasma, lo cual se asocia con baja fertilidad. Stockdale, (2001), no encontró una clara relación entre pérdida de CC entre el parto y lactancia temprana, sugiriendo que la alimentación y el merito genético puede tener mayor importancia para producción de leche e indicadores reproductivos. Asimismo vacas cuya pérdida de CC fue mayor, produjeron más leche frente a las que perdieron menos (Ruegg y col, 1995).

Por otro lado, nuestros resultados coinciden con Chilibroste y col, (2003), en que no existieron relaciones entre producción de leche y la caída de CC. Al igual que a ellos la media de pérdida de CC en el periodo crítico (0.25) fue menor a lo esperado, ellos lo atribuyen a que en su estudio la dieta total se ajustó relativamente bien a la producción de leche, generando movilizaciones de reservas menores a lo esperado aunque a un costo alto: producciones de leche por debajo del potencial.

#### **6.4 CONDICION CORPORAL CRÍTICA ENTRE LOS 30-60 DÍAS.**

Los resultados obtenidos permiten inferir que la CC 2.75, sería la mínima aceptable en este periodo crítico en condiciones pastoriles ya que se encuentran diferencias significativas para s 120, IPPS e IPC ( $P < 0.05$ ), con la otra categoría ( $< 2.75$ ). Lo mismo sucede para el indicador % servidas a lo 80 días, donde las que tienen mayor puntuación de CC en este periodo ( $\geq 2.75$ ) presentaron mayor % de servicios.

Un estudio nacional (Chilibroste y col, 2003) obtuvo una media mínima de 2.58, y considera el 2.5 como mínima para luego comenzar problemas reproductivos y metabólicos. Bibliografía extranjera (Garnsworthy y Topps, 1982) concuerda con lo antes mencionado.

Aunque en el presente estudio se encontró que la CC al parto no influye sobre los parámetros reproductivos y productivos la CC con que lleguen a este va a influenciar la CC en el periodo crítico. Se vio en la grafica 1 que, vacas que paren con menor CC ( $< 3$ ) regulan mejor la evolución de CC, pero caen por debajo del límite que nos dio significancia (2.75). Vacas que paren con mayor CC ( $> 3$ ) presentan una mayor pérdida de CC pero nunca llegan por debajo de 2.75, lo que nos permite sugerir que al parir con mejor CC permite una mayor oscilación de la evolución sin caer por debajo de 2.75. Infiriendo que lo importante es controlar la pérdida de CC y no permitir que las vacas caigan por debajo de 2.75.

#### **7. CONCLUSIONES.**

El presente trabajo de monitoreo permitió determinar, en el rodeo analizado, que la CC al parto no demostró tener influencia significativa tanto en la producción de leche como en los indicadores reproductivos: IPPS, IPC y % de vacas servidas a los 80 días. Sin embargo, la caída de CC y CC mínima sí tuvieron efecto sobre los parámetros mencionados anteriormente. La CC mínima afectó significativamente la producción de leche acumulada a 120 días e indicadores reproductivos (IPPS, IPC y % vacas servidas a 80 días) mientras que la pérdida de CC influyó en el % vacas servidas a los 80 días por lo que aún en este tipo de monitoreos observacionales la CC demostró su utilidad como predictora de los parámetros productivos y con el reinicio de la ciclicidad. Las vacas de primera lactación fueron quienes perdieron más CC y tuvieron una recuperación más lenta. Las vacas primíparas, las que perdieron mas CC y las que tienen una CC crítica ( $< 2.5$ ) fueron quienes demostraron tener un periodo mas largo en cuanto a reinicio de la ciclicidad medido como % de servidas a los 80 días pp. por lo que los eventos en esta categoría requieren de más investigación para poder explicarlos en nuestras condiciones de pastoreo.

## **8. BIBLIOGRAFÍA.**

- 1- Anuario Estadístico Agropecuario. DIEA. MGAP (2002).
- 2- Baishya N, Morant SV, Pope GS, Leaver JD.(1982) Relationship of Dietary Energy Intake, change in live Weight, Body Condition and Fertility. *Animal Production*; 34:63-71.
- 3- Berry DP, Buckley F, Dillon P, Evans RD, Rath M, Veerkamp RF.(2002) Parametres for Level and change of Body Condition Score and Body Weight in Dairy Cattle. *J Dairy Sci*; 85:230-239.
- 4- Britt JH.(1992) Impacts of Early Postpartum Metabolism on Follicular Development and Fertility. *A.A.B.P.* :39-43.
- 5- Butler WR, Everet RW, Coppock CE.(1981) The Relationships Between Energy Balance , Milk Production and Ovulation in Postpartum Holstein Cows. *J Dairy Sci*; 53:742-748.
- 6- Butler WR, Smith RD. (1989) Interrelationship Between Energy Balance and Pospartum Reproductive Function in Dairy Cattle.(1989) *J Dairy Sci*; 72:767-783.
- 7- Cavestany D, Galina CS, Viñoles C. (2001) Efecto de las Características del Reinicio de la Actividad Ovárica Posparto en la Eficiencia Reproductiva de Vacas Holstein en Pastoreo. *Archivos de Medicina Veterinaria (Chile)*. XXXIII:217-226.
- 8- Chillibroste P, Ibarra D, Zibil S, Laborde D.(2003) Proyecto Alimentación Reproducción .Conaprole 2002, Informe Final:8-28.
- 9- CONAPROLE.(1988) Encuesta Reproductiva. Repartido mimeografiado.
- 10- Coppock C.(1990) The importance of an Energy Diet for High Producing Dairy Cows. *Veterinary Medicine*. April: 429-434.
- 11- Domecq JJ, Skidmore AL, Lloyd JW, Kaneene JB.(1997) Relationship Between Body Condition Scores and Milk Yield in Large Dairy Herd of High Yielding Holstein Cows. *J Dairy Sci.*; 80:101-111.
- 12- do Lago EP, Vaz Pires A, Susin I, Pedroso de Farias V, do Lago LA.(2001) Efeito da Condicao Corporal ao Parto sobre Alguns Parámetros do Metabolismo Energético, Producao de Leite e Incidencia de Doencas no Posparto de Vacas Leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*;30:1544-1549.
- 13- Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G.(1989) A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. *J Dairy Sci.*;72:68-78.

- 14- Faust MA, McDaniel BT, Robinson OW, Britt JH.(1998) Environmental and Yield Effects on Reproduction in Primiparous Holstein Cows. J Dairy Sci.;71:3092-3099.
- 15- Frood MJ, Croxton D.(1978) The use of Condition Scoring in Dairy Cows and its Relationship with Milk Yield and Live Weight. Animal Production ;24:21-30.
- 16- Gallardo M, Maciel M, Cuatrin A, Burdisso L.(2000) Que nos dice la condición corporal de las vacas lecheras. INTA Rafaela. Producir XXI. Nº108:25.
- 17- García Tobar JA.(1983) Alimentación, Estado Corporal, Producción y Reproducción en la Hembra Bovina. XI Jornadas de Buiatría: C1-C9
- 18- Garnsworthy PC, Topps JH.(1982) The Effect of Body Condition of Dairy Cows at Calving on their Food Intake and Performance when Giving Complete Diet. Animal Production:57;57:15-21.
- 19- Gerloff BJ.(1986) Relationship of Hepatic Lipidosis to Health and Performance in Dairy Cattle. J Am Vet Med Assoc;188:845-850
- 20- Hernández A. (2002) El cambio técnico en el proceso de construcción de las ventajas competitivas en el sector lácteo. Nº 48: 56-58.
- 21-Ibarra D.(2002) Indicadores Reproductivos de la Cuenca Lechera de CONAPROLE en los Servicios de Otoño DE 2001.X Congreso Latinoamericano de Buiatría, XXX Jornadas de Buiatría :256-258.
- 22- Ibarra D, Latrille L.(1999) Relación entre Balance Energético Posparto y Fertilidad en Vacas Lecheras de Alta Producción. Avances en Producción Animal;24:21-30.
- 23- Inostroza MA, Sepúlveda MG.(1999) Actividad Reproductiva Posparto en Vacas Lecheras Frisonas. Archivos de zootecnia;48:429-432.
- 24- Krall E, Bonnacarrere LM, Favre E, Souza Da Silva JH, Viegas J.(1997) Relación entre Estado Corporal y la Producción de Leche , Grasa y Proteína en inicio de Lactación. Disertación de Maestría. Santa Maria R.S.
- 25- Krall E, Chillibroste P. (2003) Efecto de Dos Niveles de Oferta de Concentrados y el Estado Corporal al Parto sobre la Producción y Reproducción de Vacas Holando. Veterinaria (Montevideo) 38;150-151:9-16.
- 26- Latrille L.(1993) Nutrición y Reproducción en la Vaca Lechera. Avances en Producción Animal , Valdivia;18:3-20.
- 27- Lowman BG, Scott N, Somerville S. (1976) Condition Scoring of Cattle. Rev. ed. Bull. East of Scotland College of Agriculture; 15-18.
- 28- Meikle A, Blanc E, Krall E, Rodriguez-Iraozqui M, Garofalo EG, Ferraris A, Cavestany D.(2002) Estado Corporal , Producción de Leche y Reinicio de la Ciclicidad Ovárica en Vacas Lecheras en Condiciones de Pastoreo Controlado. X

29- Parker N. (1998) Información sacada de Internet.  
WWW.Engormix.Com/DairyCatlle Area

30- Pedron O, Cheli F, Senatore E, Baroli D, Rizzi R.(1993) Effect of Body Condition Score at Calving on Performance , Some Blood Parametres , and Milk Fatty Acid Composition in Dairy Cows. J Dairy Sci;76:2528-2535.

31- Pryce JE, Coffey MP, Simm G.(2001) The Relationship Between Body Condition Score and Reproductive Performance. J Dairy Sci;84:1508-1515.

32- Ruegg PL, Milton RL.(1995) Body Condition Scores of Holstein Cows on Prince Edward Island , Canada :Relationship with Yield , Reproductive Performance , and Disease. J Dairy Sci;78:552-564.

33-Santos JEP.(1996) Effect of Degree of Fatness Prepartum on Lactational Performance and Follicular Development of Early Lactating Dairy Cows.Tucson, AZ:107p. Thesis(Master of Animal Science)-University of Arizona.

34- STATA Reference Manual Versión 8.0,(2003) Universidad de Texas.

35- Stockdale CR.(2001) Body Condition at Calving and the Performance of Dairy Cows in Early Lactation Under Australian Conditions: a review. Aust. J. Exp. Agr.;41:823-839.

36- Villa Godoy A, Hughes R, Emery RS, Chapin LT, Fogwell RL.(1988) association Between Energy Balance and Luteal Function in Lactating Dairy Cows. J Dairy Sci;71:1063-1072.

37- Waltner SS, Mc Namara JP, Hillers JK.(1993) Relationship of Body Condition Score to Production Variables in High Producing Holstein Dairy Cattle. J Dairy Sci.;76:3410-3419.

38- Wildman EE, Jones GM, Wagner PE, Boman RL. (1982) A Dairy Cow Body Condition Scoring system and it's relationship to selected production characteristics. J Dairy Sci.; 65: 495-501.

## 9. ANEXOS.

Grado de condición corporal	Yátetra en la espalda	Aspecto posterior del hueso pélvico	Aspecto lateral de la línea entre las caderas	Cavidad entre cda y la tuberosidad isquiática	
				Aspecto posterior	Aspecto lateral
1 Subcondicionamiento severo					
2 Esqueleto obvio					
3 Buen balance de esqueleto y tejidos superficiales					
4 Esqueleto no tan obvio como tejidos superficiales					
5 Sobrecondicionamiento severo					

9.1 Anexo I. Body condition scoring chart for Holstein cows (Edmonson 1989).



