



# UNIVERSIDAD DE CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

## CONDUCTA DE ALIMENTACIÓN EN VACAS LECHERAS DE TRANSICIÓN POST PARTO

**MARLENE ORTIZ MANUSCHEVICH**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento Ciencias Clínicas

NOTA FINAL: .....

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA : LUIS MORAGA BRAVO	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO: HERNAN AGÜERO EGUILUZ	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO: RIGOBERTO SOLIS MUÑOZ	.....	.....

SANTIAGO, CHILE  
2009

## RESUMEN

El presente estudio se realizó para determinar la existencia o ausencia de jerarquía social entre vacas primíparas o multíparas asociada al consumo de la ración, en una lechería comercial de la zona central de nuestro país. La mayor parte de la literatura revisada recomienda la separación de primíparas y multíparas durante el periodo de transición post parto, ya que existiría una competencia por recursos y agresividad por parte de las vacas de mayor número ordinal de parto. Se registraron los crotales de las vacas del grupo de transición post parto, que acudían al comedero durante la primera hora y media desde la entrega de la primera ración del día. Además, se realizó un análisis de varianza para comparar las proporciones de multíparas y primíparas presentes en el comedero a lo largo de este periodo. El 6,31% de las vacas no se acercó al comedero durante los primeros 90 minutos, sin existir diferencias significativas entre distinto NOP ( $p=0,39$ ). Los resultados del análisis de varianza y la prueba de Tukey demostraron una mayor presencia de primíparas en el comedero ( $p=0,04$ ), también se comprobó que ambos NOP acuden en mayor proporción durante los primeros 35 minutos de observación ( $p<0,05$ ). Sin embargo, no hubo diferencias en el patrón de alimentación a través del tiempo entre los distintos NOP ( $p=0,965$ ). Estos resultados pueden ser explicados por la infraestructura de los comederos, la formación de grupos desde el pre parto, la disminución transitoria de la ingesta de materia seca en el post-parto, la condición corporal y la presencia de enfermedades metabólicas subclínicas; que pudieron influir en la ausencia de la jerarquía social de rebaño al momento de la alimentación.

## ABSTRACT

The present study was conducted to determine if there is a social dominance associated with feeding behavior between multiparous and primiparous cows, in a dairy farm from the central area of Chile. Most of the reviewed references suggest that there should be a separation of primiparous from multiparous cows during the post-parturition period, having the competition for resources and aggressiveness from cows with bigger ordinal parturition number (OPN) as reasons. Identification numbers were registered from post-parturition cows present at the feed bank during the first 90 minutes since the first meal delivery of the day. An analysis of variance (ANOVA) was performed to compare the multiparous and primiparous proportions at the feed bank during this period. The 6.31% of the cows didn't go to the feed bank in the first 90 minutes, without significant difference between different ONPs ( $p=0.39$ ). ANOVA and Tukey test results demonstrated a bigger presence from primiparous cows at the feed bank ( $p=0.04$ ); it was also noticed that both groups went to the feeding area mostly during the first 35 minutes ( $p<0.05$ ). Despite these results, there was no difference in feeding behavior through time between two ONPs ( $p=0.965$ ). These results could be explained by the feed banks infrastructure, the pre-parturition grouping, the lower dry matter intake in post parturition period, body condition and the presence of subclinic metabolic diseases; all these factors could have influence in the absence of social dominance during the feeding period

## Índice

Índice .....	iv
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1 Sistemas de Producción.....	3
2.2 Nutrición y Alimentación.....	3
2.3 Periodo de Transición .....	5
2.4 Conducta .....	7
2.5 Instalaciones .....	11
3. OBJETIVOS .....	13
3.1 Objetivo General .....	13
3.2 Objetivos Específicos .....	13
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
4.1 Sitio del Estudio .....	14
4.2 Recolección de Datos .....	14
4.3 Análisis de Resultados .....	16
5. RESULTADOS .....	18
5.1 Presencia de las Vacas en el Comedero por Réplicas del Estudio .....	18
5.1.1 Primera réplica.....	18
5.1.2 Segunda réplica.....	19
5.1.3 Tercera réplica .....	20
5.1.4 Cuarta réplica.....	21
5.1.5 Quinta réplica.....	22
5.1.6 Sexta réplica.....	23
5.1.7 Séptima réplica .....	24
5.1.8 Octava réplica .....	25
5.1.9 Novena réplica .....	26
5.1.10 Décima réplica .....	27
5.2 Presencia de las Vacas en el Comedero para el Total de Información Obtenida en el Estudio.....	28
5.3 Presencia o Ausencia de Vacas en el Comedero por Réplica del Estudio .....	29
5.3.1 Primera réplica.....	29
5.3.2 Segunda réplica.....	30
5.3.3 Tercera réplica .....	31
5.3.4 Cuarta réplica.....	32
5.3.5 Quinta réplica.....	33
5.3.6 Sexta réplica.....	34
5.3.7 Séptima réplica .....	35
5.3.8 Octava réplica .....	35
5.3.9 Novena réplica .....	36
5.3.10 Décima réplica .....	37
5.4 Vacas Ausentes en el Comedero para el Total de Información Obtenida en el Estudio .....	38
5.5 Efecto del NOP y del Tiempo Sobre el Porcentaje de Vacas Presentes en el Comedero.....	39
6. DISCUSIÓN .....	41
7. CONCLUSIONES .....	49
8. BIBLIOGRAFÍA .....	50
9. ANEXOS .....	55

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante el período de transición post parto, los animales de planteles lecheros de alta producción, están más expuestos que en cualquier otra etapa de su vida productiva a cursar con desórdenes del sistema reproductivo, digestivo, mamario y alteraciones del metabolismo energético-mineral, afectándose el rendimiento productivo posterior del rebaño.

Por otra parte, el reagrupamiento de animales es una medida de manejo común en los predios lecheros comerciales (Von Keyserlingk *et al.*, 2008). Las razones para el reagrupamiento incluyen la mantención de grupos homogéneos en términos de producción de leche, raciones recibidas y etapa de la lactancia (Grant y Albright, 2001), para la optimizar el uso de los recursos y la eficiencia de la mano de obra.

Este manejo, sumado a la susceptibilidad de las vacas recién paridas a presentar diversas enfermedades, exige la implementación de medidas preventivas por parte de los productores, así como una infraestructura que proporcione la densidad animal y las condiciones ambientales adecuadas en el periodo de transición post parto. Además, el espacio de comedero individual y los manejos reproductivos y alimentarios, son importantes para alcanzar un adecuado bienestar animal, maximizando la rentabilidad del sistema productivo.

Para lograr este objetivo, una buena alimentación es fundamental, debiendo considerar la administración de una dieta balanceada y palatable, que cubra los requerimientos nutricionales de los distintos grupos de animales. La densidad adecuada en los corrales, distribución de la ración y espacio disponible de comederos, deben ser compatibles con el comportamiento animal, y minimizar la competencia por el espacio y los alimentos.

En este contexto, debe considerarse la “jerarquía social de rebaño”. De acuerdo a este concepto, la jerarquía tendría, en primer lugar, relación con el número ordinal de parto (NOP) de las vacas. Así, las hembras multíparas tienen mayor grado jerárquico que las primíparas, por lo que son más agresivas y ocupan los mejores puestos de descanso y alimentación, desplazando a las primíparas, que son más tímidas.

Cuando existe una situación competitiva en un corral, la jerarquía social tiene un impacto negativo en el consumo de alimento de las vacas primíparas, que disminuirían su ingesta (Albright, 1993); mientras que las multíparas podrían seleccionar insumos de la ración,

si es que no existe una buena homogenización de ésta. Ambas condiciones son factores de riesgo para la presentación de enfermedades, de lo que se desprende la importancia de considerar la jerarquía social en el manejo del rebaño.

En Chile no se han realizado estudios sobre este tema, por lo que el manejo de los rebaños en confinamiento se basa en recomendaciones de la literatura extranjera. Sin embargo, la mayor parte de la información disponible en la bibliografía corresponde a vacas de más de 100 días en lactancia, generalmente en condiciones experimentales y no en planteles lecheros comerciales. Al respecto, debe considerarse que las vacas con algunos meses de lactancia, son menos susceptibles a enfermedades, ya que en estas etapas de lactancia, el metabolismo ya está adaptado para la producción de leche.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, se diseñó esta memoria con la finalidad de estudiar la conducta alimenticia y jerarquía social durante el periodo de transición post parto, en un plantel lechero comercial de la zona central del país. Específicamente, se intentó establecer la existencia de dominancia de las vacas multíparas sobre las primíparas al momento de la alimentación. Se utilizó como criterio de conducta la presencia en el comedero, para animales de ambos grupos de NOP que comparten el mismo corral, durante el periodo posterior a la primera entrega de alimentos del día.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Sistemas de Producción**

Un sistema productivo lechero puede definirse como un conjunto de manejos o prácticas agropecuarias (reproducción, alimentación y mecanización) que, al actuar en forma más o menos articulada, determinan los niveles productivos y de eficiencia técnica que puede alcanzar una explotación lechera. Para una misma zona agroecológica, existirían sistemas productivos técnicamente más eficientes que otros y estos sistemas “más eficientes” no son necesariamente los mismos entre una zona y otra (Smith, 1999).

En nuestro país se distinguen, a grandes rasgos, dos zonas de producción lechera; la zona central y la zona sur, que ocupan distintas estrategias en la obtención de este producto. En la zona central, la mayor parte de la producción de leche se genera en sistemas en los que las vacas se encuentran en confinamiento permanente, sin una estacionalidad marcada en la producción durante el año. Los principales recursos forrajeros son la alfalfa y el maíz para ensilaje, existiendo una alta dependencia por los alimentos concentrados (Anrique, 2005).

La genética del ganado de la zona central, es de alta producción individual (Anrique, 2005). Su gran rendimiento productivo, trae consigo un aumento en la susceptibilidad de los animales a cursar con alteraciones del metabolismo energético-mineral y de glándula mamaria (Grummer, 1995; Cameron *et al.*, 1998).

En la zona sur, la mayoría de los animales se mantienen en praderas y están en confinamiento sólo durante los períodos de mayor inclemencia del tiempo. El recurso forrajero más importante es la pradera con ballica perenne y trébol blanco, utilizado en forma de pastoreo directo. Además, se realiza conservación de forraje, principalmente en forma de ensilado de pradera (Anrique, 2005).

### **2.2 Nutrición y Alimentación**

La nutrición del ganado lechero, podría definirse a grandes rasgos como el uso de componentes de los alimentos para los procesos de mantención, crecimiento, reproducción, lactancia y la conservación de una buena salud, en la que se seleccionan los insumos e ingredientes y su proporción en la ración para suministrar las cantidades correctas y el balance

de los nutrientes requeridos para una producción y reproducción óptimas (Drackley *et al.*, 2006).

El consumo de alimento por parte de las vacas, está controlado por mecanismos fisiológicos y por la capacidad del compartimiento ruminoreticular (Grant y Albright, 2001). La leptina, secretada por el tejido adiposo blanco, actúa como una señal de reserva de energía para las regiones hipotalámicas que controlan la conducta de alimentación, el metabolismo y las funciones endocrinas para mantener la homeostasis energética (Meikle *et al.*, 2004).

La palatabilidad, tiene una gran influencia en la ingesta de alimento de los rumiantes, y la sensación del gusto es altamente desarrollada en las vacas (Albright, 1993).

La ingesta de materia seca es la variable más importante en los modelos de requerimientos nutricionales y racionamiento; por ejemplo, las vacas consumen más materia seca si son alimentadas con heno en vez de ensilado o pradera (Albright, 1993). Existe un avance en la comprensión de cómo se regula la ingesta de materia seca, tanto a través de una aproximación al animal como un todo, y mediante estudios más específicos sobre las influencias nerviosas, endocrinas y metabólicas (Drackley *et al.*, 2006).

De acuerdo con el modelo nutricional del National Research Council (NRC, 2001), las vacas primíparas consumen menos alimento que las multíparas, demorando más días en alcanzar su máximo nivel de ingesta. Las vacas multíparas, por el contrario, tienen una mayor ingesta durante las primeras 5 semanas post parto (Kertz *et al.*, 1991). Esta diferencia en la ingesta de alimento entre primíparas y multíparas, además de que las primíparas suelen ser más tímidas y ocupan un rango más bajo en la jerarquía social del rebaño (Wierenga, 1990); son razones para tener al grupo de primíparas separado de las multíparas, por lo menos durante el periodo de transición post parto (Grant y Albright, 2001; Bach *et al.*, 2006).

Se ha establecido que la disminución en la ingesta de materia seca en los últimos días antes del parto, es un factor relevante en la puesta en acción de una serie de eventos que incluyen un aumento en la movilización grasa, una demanda incrementada por parte del hígado de ácidos grasos no esterificados (AGNE o NEFA) y la acumulación de triacilglicerol en el hígado (Drackley *et al.*, 2006).

La regulación y la coordinación del metabolismo lipídico en el tejido adiposo, intestino y glándula mamaria, son componentes claves en las adaptaciones que ocurren en la

lactancia. La acumulación de lípidos en el hígado puede contribuir a provocar los desórdenes de la salud y disminuir la producción de leche (Drackley, 1999).

El estatus energético de las vacas lecheras, el cual es variable durante el periodo de periparto, a menudo se evalúa basándose en el balance entre la ingesta de energía y los requerimientos de energía (Adewuyi *et al.*, 2006). Los NEFA son liberados del tejido adiposo, incluso antes de que se alcance una alta producción de leche, el fin de las demandas de energía aumentadas, resultantes del crecimiento fetal y la lactogénesis (Grummer, 1995). Un balance energético negativo severo provoca una concentración sérica de NEFA mayor (Adewuyi *et al.*, 2006).

Aunque concentraciones de NEFA elevadas en la circulación son tóxicas, ellos también pueden ser utilizados directamente para obtener energía, especialmente por tejidos periféricos como los músculos (Drackley, 1999). Una concentración aumentada de NEFA en el suero y su mayor absorción por parte del hígado, pueden estar acompañadas de lipidosis hepática, desórdenes metabólicos y digestivos, como la cetosis, retención de placenta, fiebre de leche, desplazamiento del abomaso, reducción en la ingesta de alimento, acidosis y timpanismo (Grummer, 1995; Cameron *et al.*, 1998).

La sangre de la vena porta debe pasar por el hígado antes de alcanzar el corazón y luego a todo el resto del cuerpo. En consecuencia, el metabolismo hepático tiene un impacto directo en la disponibilidad de muchos de los nutrientes absorbidos que lleguen a la vena porta para diversas funciones corporales, como la síntesis de leche (Drackley *et al.*, 2006).

### **2.3 Periodo de Transición**

El periodo de transición, que se extiende desde tres semanas antes del parto hasta tres semanas posteriores a este evento, es crítico para la salud, producción y rentabilidad de las vacas lecheras, ya que la mayoría de los desórdenes de la salud ocurren durante este periodo (Drackley, 1999). El paso de un estado de preñez y no lactancia, a uno de no preñez y lactante, es a menudo una experiencia muy estresante para la vaca (Goff y Horst, 1997).

Durante el período de transición post parto, que abarca desde el parto hasta 3 semanas después, las vacas tienen una serie de cambios fisiológicos, nutricionales y sociales. Además, son más vulnerables a enfermedades infecciosas y metabólicas (Huzzey *et al.*, 2005), que hacen necesario un diagnóstico adecuado y oportuno, por lo que son separadas del resto del rebaño.

Las vacas primíparas tienen un puntaje de condición corporal más bajo en el periodo de transición de post parto temprano y producen menos leche que las multíparas (Meikle *et al.*, 2004).

Los acontecimientos del periodo de transición, determinan directamente la rentabilidad de una vaca durante esa lactancia. Las limitaciones nutricionales o del manejo durante este periodo, pueden impedir que la vaca sea capaz de alcanzar su máximo potencial de producción de leche (Drackley, 1999).

La ocurrencia de enfermedades durante el periodo de transición, provoca una pérdida de producción láctea durante el tiempo que duran éstas. En muchos casos la leche debe ser descartada, ya que contiene residuos de los fármacos utilizados en el tratamiento de las enfermedades o porque la patología produce directa o indirectamente una baja en la producción por parte de los animales. Además, la presentación de enfermedades trae a menudo como consecuencia, la disminución de la producción a lo largo de toda la lactancia y en lactancias futuras. Es así, como un balance energético negativo extremo y una pérdida masiva de condición corporal durante el periodo periparto pueden afectar el éxito reproductivo futuro (Staples *et al.*, 1990).

Por este motivo, durante los últimos años, la nutrición y el manejo de las vacas durante el periodo de transición ha recibido un enorme interés (Drackley, 1999).

La fiebre de leche, la cetosis, la retención de membranas fetales, la metritis y el desplazamiento del abomaso, como consecuencia de alteraciones del metabolismo energético-mineral y sistema reproductivo, tienen un impacto negativo en la vaca durante el periodo de periparto. Además, la inmunosupresión que ocurre durante este periodo, provoca una mayor susceptibilidad a la presentación de mastitis (Drackley, 1999).

Los factores de riesgo que contribuyen a la presentación de enfermedades en este periodo, ya sea el estrés del parto o factores individuales, hacen necesario un buen manejo en lo referente a comodidad y alimentación de los animales (Grummer, 1995), que son las variables más fáciles y rentables de mejorar.

## 2.4 Conducta

El ganado lechero está formado por animales que operan dentro de una estructura social de rebaño, y siguen a un líder hacia y desde el comedero o la sala de ordeño. Este comportamiento puede ser beneficioso; por ejemplo, seguir al líder en un escalafón, o perjudicial; por ejemplo, una estampida (Albright, 1993).

Las vacas exhiben grandes diferencias en su temperamento y conducta, y están determinados por la herencia y experiencia (Albright, 1993). El comportamiento es, por lo tanto, el resultado del balance de estos dos factores (Fraser y Herchen, 1979).

La escala social o jerarquía de dominancia, que se basa en el número y fuerza de las interacciones agresivas entre las vacas, usualmente es compleja y difícil de describir como una función lineal simple (Arave y Albright, 1976; Bielharz, 1983-1984), y la escala social puede no describir adecuadamente lo que estimula a las vacas a competir por el alimento (Friend y Polan, 1974; Syme, 1974; Friend *et al.*, 1977). La jerarquía de dominancia se ha asociado en algunos estudios, directamente con el peso corporal, la edad o la raza de los animales, existiendo una correlación directa entre el peso corporal, la edad y la tasa de ingesta (Albright, 1993).

También se sugiere que el aumento de la competencia puede reducir la ingesta, incrementando el riesgo de presentación de problemas metabólicos como el desplazamiento del abomaso a la izquierda o la acidosis ruminal subaguda (De Vries *et al.*, 2004). Estas alteraciones deprimen la respuesta inmune, lo que puede originar otras patologías como mastitis, metritis o endometritis, que disminuyen la producción de leche y el rendimiento reproductivo posterior (Urton *et al.*, 2005).

Algunos estudios han demostrado que la sincronización de conductas puede reducirse cuando el ganado se encuentra confinado con alta densidad animal, tal vez por la competencia por espacio o recursos. Esto quiere decir que los animales no se alimentan todos al mismo tiempo, como ocurriría si no estuviesen confinados o, confinados con una adecuada densidad (De Vries *et al.*, 2004).

Las vacas primíparas tienen mayores requerimientos de crecimiento, son más pequeñas, presentan mayor persistencia en la lactancia y frecuentemente una posición inferior en la jerarquía social del rebaño. Por lo tanto, las vacas primíparas se ven beneficiadas al ser separadas del resto del rebaño (Grant y Albright, 2001).

Al separar las vacas primíparas, éstas producen significativamente más leche. La competencia con vacas más viejas disminuye su ingesta de materia seca y la producción láctea, comparado con vacas primíparas que son alimentadas separadamente. La diferencia en el rendimiento es proporcional a la diferencia en el tamaño corporal entre las primíparas y multíparas (Grant y Albright, 2001).

Un estudio demostró que la reducción de la producción de leche no está directamente relacionada con el grado de disputas entre animales, si no que es más probable que sea el reflejo de la reducción de la ingesta, particularmente en situaciones en las que hay un acceso limitado al alimento (Phillips y Rind, 2001).

El reagrupamiento de animales ocurre con frecuencia en predios lecheros, que utilizan el confinamiento temporal o permanente de los animales, donde la mayoría de las vacas lecheras son reagrupadas hasta cinco veces en una lactancia. Las razones para el reagrupamiento incluyen la mantención de grupos homogéneos en términos de periodo de gestación, producción de leche, ración y etapa de la lactancia (Grant y Albright, 2001), para la optimización del tiempo, recursos y mano de obra.

Debido a la necesidad de reagrupar a los animales, se producen cambios en el ambiente social de las vacas, los que tienen un gran efecto en la fisiología y la conducta de los animales (Von Keyserlingk *et al.*, 2008).

La conducta de alimentación se ve afectada por factores ambientales, como temperatura, humedad, corrientes de aire y radiación solar (Grant y Albright, 1995), además de la condición de los dientes, la edad del ganado, y la naturaleza y tipo de alimentos (Albright, 1993). Algunos estudios, muestran la magnitud de la variabilidad del tiempo de ingesta entre días, en vacas a las que se entregó la misma cantidad de alimento en distintos días. Campling y Morgan (1981), realizaron un trabajo en el que concluyeron que las vacas lactantes comen ligeramente más rápido que las vacas preñadas no lactantes; las vacas más viejas y socialmente dominantes, comen forrajes y concentrados en la sala de ordeño más rápido que las vacas más jóvenes (Albright, 1993).

Además, el modo de agrupar los animales, es un componente del ambiente de alimentación, que modula la ingesta de la ración, ya que influye en la comodidad de los animales, la competencia por el alimento y otros recursos, teniendo repercusión en la salud del rebaño (Grant y Albright, 2001). Por lo tanto, la jerarquía social y la competencia por el alimento, afectan la conducta de alimentación.

Es así, como los productores de leche pueden usar el conocimiento sobre la conducta de los animales para mejorar el bienestar y la producción de las vacas (Albright, 1987). Es por esto, que se debe hacer esfuerzos para reducir la competencia entre las vacas por el alimento, agua, minerales, refugio y otros recursos. Además, el espacio disponible por animal, la densidad en los corrales y la distribución del alimento en los comederos y su frecuencia de reparto a lo largo del día, son factores que inciden en la mayor o menor competencia y por lo tanto deben ser manejados a fin de disminuir las interacciones agresivas entre animales (Albright, 1993).

El espacio lineal crítico de comedero, sobre el cual ocurre la competencia, depende del tiempo que la comida permanezca en el corral. La competencia por alimentos, puede ocurrir cuando las vacas son mantenidas en grupo, y cuando el espacio del corral es insuficiente como para permitir que todas las vacas coman al mismo tiempo. La accesibilidad al alimento, puede ser más importante para las vacas que la cantidad de nutrientes entregados en la ración (Albright, 1993).

Estudios con pequeños grupos de animales, indican que el máximo efecto de la jerarquía de dominancia y competencia, dura alrededor de 30 a 45 minutos después de la entrega del alimento fresco (Friend *et al.*, 1977), lo que genera un gran impacto en la estimulación y modulación de la conducta de alimentación (De Vries y Von Keyserlingk, 2005). Estas observaciones indican que el tamaño de grupo debe ser adecuado, y el espacio de comedero y la cantidad de alimento deben ser suficientes, para evitar conductas que disminuyan la ingesta de materia seca de las vacas de menor jerarquía (Grant y Albright, 2001).

Además, la presencia de divisiones en el corral, puede tener un impacto en la conducta de alimentación de las vacas sumisas, permitiéndoles comer por un tiempo mayor (Albright, 1993).

Una reducción gradual del espacio del corral para un grupo establecido de vacas, puede ser más aceptado que la adaptación de un grupo recién reagrupado a un espacio de corral limitado (Albright, 1993).

Para las vacas que han sido mezcladas recientemente la agresión es una acción dominante, pero disminuye prontamente a medida que el orden social se establece (Fraser y Herchen, 1979). Estudios anteriores han demostrado que cuando las vacas son reagrupadas, reestablecen sus relaciones sociales a través de amenazas, empujones y otras interacciones físicas y no físicas (Von Keyserlingk *et al.*, 2008).

Las relaciones sociales estables, especialmente las de dominancia, pueden ser difíciles de mantener en grupos muy grandes, reduciéndose potencialmente los efectos disruptivos del reagrupamiento en estos grupos (Estévez *et al.*, 2007).

Existen evidencias que demuestran que las vacas comen aproximadamente 15 minutos menos en la primera hora luego del reagrupamiento, comparado con otro grupo en el cual no se realice movimientos de animales. Frente a la reducción en el tiempo de alimentación en los días que siguen al reagrupamiento sólo se ha observado un cambio menor, y que únicamente es significativo durante la primera hora luego de la entrega del alimento (Von Keyserlingk *et al.*, 2008).

Estos animales, muestran un aumento de conductas competitivas en el área de alimentación en el día de reagrupamiento y los dos días siguientes, pero estas conductas disminuyen casi a su nivel basal al tercer día. Además, las vacas disminuyen su tiempo de descanso en aproximadamente una hora en el día de reagrupamiento, pero esta situación se normaliza al día siguiente (Von Keyserlingk *et al.*, 2008).

Por lo tanto, al parecer las vacas son capaces de restablecer casi inmediatamente los patrones de alimentación existentes antes del reagrupamiento (Von Keyserlingk *et al.*, 2008).

De acuerdo a algunos antecedentes, en terneros también habría una rápida recuperación del patrón de alimentación después del reagrupamiento. O'Driscoll *et al.* (2006) estudiaron pequeños grupos de terneros alimentados por un sistema computarizado y observaron una reducción en la frecuencia de alimentación sólo en el día del reagrupamiento y relativamente pocas conductas competitivas antes o después del reagrupamiento.

Cuando existe una situación competitiva en el corral, las vacas dominantes tienden a estar más tiempo comiendo que las vacas con una jerarquía social más baja (Friend y Polan, 1974; Friend *et al.*, 1977). Esta situación lleva a una mayor ingesta de alimento por parte de las dominantes con respecto a las de menor jerarquía (Friend y Polan, 1974).

Las interacciones competitivas en el área de alimentación pueden ser disminuidas entregando más espacio por vaca (De Vries *et al.*, 2004; Huzzey *et al.*, 2006), o implementando barreras físicas entre los puestos de alimentación, al igual como las que existen entre los puestos de descanso (De Vries y Von Keyserlingk, 2006).

La facilitación social, tiene una fuerte influencia en el momento en que las vacas se acercan al comedero y en el consumo de alimento de vacas agrupadas en corrales, en comparación con vacas que se encuentran solas. Cuando una vaca come, otra puede ser estimulada a hacer lo mismo, ya sea que esté hambrienta o no. Este comportamiento es un claro ejemplo de facilitación social. Existen estudios que indican que el ganado come menos cuando se alimenta individualmente que cuando come en grupo, posiblemente debido a la ansiedad que exhiben vacas aisladas temporalmente (Albright, 1993).

En consecuencia, cuando las vacas comen en grupo, el consumo de la ración es mayor que cuando son alimentadas separadamente. Es más, se ha observado que las vacas que se mantienen en grupos se muestran menos tímidas, se sienten más cómodas, y suelen ser más saludables y productivas. Por lo tanto, la práctica común de alimentar y ordeñar a las vacas en grupos, tiene un fundamento etológico (Albright, 1993).

El acicalamiento social es probablemente uno de los comportamientos afiliativos más importantes en el ganado. El acicalamiento social es un comportamiento cooperativo, común en primates no humanos, y se piensa que reduce las tensiones sociales al interior del grupo (Aureli y De Waal, 1997). Sobre esta base se espera un aumento en el acicalamiento mutuo luego de la reagrupación de animales. Este comportamiento es iniciado con mayor frecuencia por los individuos subordinados socialmente. En el ganado, el acicalamiento no se relaciona exclusivamente con relaciones de dominancia (Sato *et al.*, 1993) y comúnmente también facilita la mantención de lazos sociales (Von Keyserlingk *et al.*, 2008).

## **2.5 Instalaciones**

Cuando los animales se mantienen en una pequeña superficie, la jerarquía social se expresa en la competencia por el espacio, pero cuando hay espacio suficiente, las agresiones son por la obtención de alimentos de mejor calidad, que generalmente obtienen los animales de mayor jerarquía (Phillips y Rind, 2002).

Si el espacio en el comedero es limitado, el aumento de la competencia entre las vacas puede llevar a que algunas de ellas modifiquen sus momentos de alimentación para evitar encuentros agresivos (De Vries *et al.*, 2004).

De este modo, las vacas subordinadas tendrían un acceso más limitado al comedero durante el momento de máxima demanda de alimento (Friend y Polan, 1974).

Para las vacas, que con frecuencia se desplazan unas a otras cuando están comiendo, sacudiéndose o empujándose con la cabeza, las modificaciones en la barrera que restringe el contacto entre la cabeza de una vaca y la cabeza o el cuerpo de otra adyacente, puede ser particularmente efectivo en reducir la competencia (De Vries y Von Keyserlingk, 2006).

Konggaard (1983) sugiere que las vacas podrían sentirse más protegidas, cuando existe una separación física entre congéneres durante la alimentación. Sin embargo, hay pocos estudios disponibles que comparen distintos diseños de barras de alimentación, como para establecer aquellos que lograrían una mejor separación entre animales adyacentes en el comedero (De Vries y Von Keyserlingk, 2006).

La adición de puestos de alimentación, genera efectos más pronunciados en comparación al aumento de espacio de comedero. Además, los puestos de alimentación obligan a las vacas a cambiar la estrategia consistente en desplazar a otras del comedero, forzándolas también a iniciar el contacto por la parte trasera del animal que están desplazando más que sólo por la delantera o el costado. Es más, cuando se les entrega espacio de comedero adicional, sobre todo con puestos de alimentación las vacas con menor estatus social experimentan mayores disminuciones en el número de veces que son desplazadas por día. El entregar mayor espacio de comedero, especialmente si se combina con la implementación de puestos de alimentación, mejorará el acceso al alimento y reducirá la competencia en el comedero, particularmente para las vacas subordinadas (De Vries y Von Keyserlingk, 2006).

Se ha observado que los atrapa cabezas, un tipo de barrera, entregan una división limitada entre los cuellos de vacas adyacentes. El uso de atrapa cabezas reduce significativamente la incidencia de desplazamientos en el comedero. Aún así, el uso de este tipo de barreras, no elimina completamente la conducta agresiva en el comedero ya que la división del cuello no ofrece una protección completa (De Vries y Von Keyserlingk, 2006).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Estudiar el comportamiento asociado al consumo de la ración en vacas primíparas y multíparas, que ocupan un mismo corral durante el período de transición post parto.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Establecer la proporción de vacas primíparas y multíparas presentes en el comedero, en el periodo de observación.

Describir el comportamiento de alimentación de vacas primíparas y multíparas, a través de la proporción de animales presentes en el comedero, durante un intervalo de tiempo posterior al suministro de la ración.

Determinar el efecto del número ordinal de parto y del tiempo, posterior a la entrega de la ración sobre la frecuencia de los animales en el comedero.

Establecer la proporción de vacas primíparas y multíparas que no acceden al comedero, durante el periodo de observación.

## **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1 Sitio del Estudio**

Este estudio tuvo lugar en la lechería del fundo Pahuilmo, provincia de Melipilla, Región Metropolitana. Los datos que se utilizaron fueron recopilados del grupo de vacas de transición post parto, conformado por todos los individuos que tenían alrededor de 4 a 5 días de paridas hasta los 21 a 28 días post parto. Estas se encontraban en confinamiento permanente en cubículos, con camas de arena dispuestas en dos filas adyacentes, piso de concreto, bebedero de tina ubicado a la entrada del corral y un comedero que se encuentra en un costado a lo largo del corral, que cuenta con barras paralelas oblicuas, las que separan a los animales al momento de comer conformando 55 puestos de alimentación (Anexos 1 y 2). Debido a que el número de animales que se encontraban en el corral era variable, ya que dependía del número de partos que ocurriesen en la lechería, la cantidad de ración entregada, y los puestos de alimentación provistos de comida, fueron ajustados de acuerdo a la densidad animal que existió en cada día de observación.

### **4.2 Recolección de Datos**

El alimento fue repartido con un carro mezclador dos veces al día, la primera vez a las 8:00 hrs. y luego a las 15:00 hrs., mientras que la reacomodación del alimento se realizó con maquinaria agrícola a las 10:00 y a las 11:30 hrs. Las vacas de este grupo fueron ordeñadas cuatro veces por día, a las 4:00, 9:30, 12:00 y 19:00 hrs.

Se decidió recolectar los datos durante la primera alimentación del día, ya que, previo a esto, se retiraba el excedente del alimento del comedero, por lo tanto, al momento del reparto de la ración los animales presentaban hambre y ansiedad ya que no habían sido alimentados desde el día anterior.

Se contó con acceso a las planillas de producción del grupo transición post parto, en donde se indica el número del dispositivo de identificación individual oficial de cada vaca (DIIO), la producción individual y del rebaño en conjunto, y la lactancia que cursaba cada animal. De este modo, se registró el número ordinal de parto (NOP) de cada animal para determinar si los animales correspondían a multíparas o primíparas.

Además, se recopiló información meteorológica de los días en los que se realizaron las observaciones (temperaturas mínimas y máximas), con el fin de describir las condiciones climático-ambientales en las que estaban los animales al momento de las réplicas del estudio. Esta información se obtuvo de la estación meteorológica de Talagante, que se encuentra a 27 kilómetros de Melipilla, provincia en donde se realizó el estudio (Boletín Mensual Dirección General de Aguas, 2007)

Las vacas con las que se realizó este estudio, fueron cambiadas del grupo de vacas secas, en el caso de las multíparas y del grupo de crianza en el caso de las primíparas, al grupo de transición pre parto 21 días antes de este evento aproximadamente. Las vacas de ambos grupos permanecían en este corral hasta cuando se presentaran los primeros signos de parto, momento en el que se trasladan a la maternidad.

Con el fin de determinar el número de animales a incluir en el estudio, se revisaron los resultados de investigaciones similares, para finalmente estimar un tamaño muestral utilizando una confianza del 95% y una precisión de 0,1. De esta manera, se estableció una cantidad de 190 animales como mínimo, para cada grupo de NOP (Taucher, 1999).

Debido al elevado número de animales requeridos, fue necesario realizar observaciones en 10 días diferentes, las cuales para efectos de análisis se denominaron réplicas. Esta cantidad de observaciones sería suficiente para validar los resultados de este tipo de estudios (De Vries *et al.*, 2004). Una vez completado el estudio, se obtuvo información para de un total de 418 animales, de los cuales 190 fueron vacas multíparas y 228 primíparas.

Lo usual es que en el corral post parto de cualquier lechería, exista un mayor número de vacas multíparas que de primíparas, ya que la tasa de reemplazo de animales en estas empresas bordea el 30%. Esta situación se dio sólo en algunas de las réplicas, debido a que una vez comenzado el estudio se instauró un plan de erradicación de tuberculosis bovina, enfermedad crónica que se contagia por contacto directo entre animales y sus secreciones respiratorias, y el corral en estudio albergó sólo a animales negativos a la prueba de tuberculina. Por lo tanto, existían más vacas primíparas negativas que multíparas.

Se registró el número de vacas presentes en el comedero cada 5 minutos, según su NOP, basado en lo cual se estableció el porcentaje de animales alimentándose en cada subperiodo de 5 minutos, para un periodo total de 90 minutos de observación. Los datos se registraron en tiempo real, y para su obtención se recorrió el comedero en toda su extensión, anotando el número del crotal o dispositivo de identificación individual oficial (DIIO) de los

animales que estaban alimentándose en el comedero. Se utilizó como criterio para esto, sólo el registro de los animales que traspasaran las barreras paralelas del comedero, con su cabeza completa y así poder obtener la proporción de primíparas y multíparas que estén alimentándose en determinados momentos (Anexo 3).

Para el registro de los datos se confeccionó una planilla, que contaba con una columna en donde se anotó el tiempo en que se tomaron los datos, seguida de celdas en las que se registró el número del crotal de los animales presentes en el comedero (Anexo 4).

Previo al estudio, se realizaron ensayos de registro de datos en el corral, los que demostraron que por la disposición de los animales en el comedero, no existía dificultad en la observación de los crotales durante la alimentación.

Las observaciones, comenzaban inmediatamente después de la primera entrega de alimento del día, durante un período de 90 minutos a intervalos regulares de 5 minutos (De Vries *et al.*, 2004). Existen estudios que indican que el máximo efecto de la jerarquía de dominancia y competencia, dura alrededor de 30 a 45 minutos después de la entrega del alimento fresco (Friend *et al.*, 1977). Es por este motivo que se espera que la jerarquía social se evidencie con mayor intensidad durante el periodo de observación. Además, aproximadamente un 25% del total del tiempo de alimentación ocurre en la primera hora posterior a la entrega de alimento (Grant y Albright, 1995).

Las observaciones de las 10 réplicas del estudio, comenzaron aproximadamente a las 7:30 hrs., con la primera entrega de alimento del día. Los datos posteriormente fueron cargados a una planilla de cálculo, para el análisis estadístico e interpretación de los resultados.

### **4.3 Análisis de Resultados**

El análisis de resultados consideró en primer lugar un análisis descriptivo de los porcentajes de vacas primíparas y multíparas presentes en el comedero, durante los 90 minutos de observación, para cada una de las 10 réplicas y para el promedio obtenido con el total de la información recopilada en el estudio. El mismo tipo de análisis, por réplica y con el total de la información, se realizó para las proporciones de vacas primíparas y multíparas que no accedieron al comedero durante todo el periodo de observación.

Se describió estadísticamente las frecuencias totales de vacas primíparas y multíparas presentes en el comedero durante el periodo completo de observación. Mediante

análisis de varianza (ANOVA), se estudió estadísticamente el efecto del NOP (primípara y múltipara), del tiempo (19 subperiodos de observación) y sus interacciones, sobre el porcentaje de vacas presentes en el comedero. Debido al elevado número de subperiodos de observación, se realizó además un análisis del factor tiempo dividido en tres intervalos; T1: desde los 0 hasta los 30 minutos, T2: desde los 35 hasta los 60 minutos y T3: desde los 65 hasta los 90 minutos. En el caso del factor tiempo, se utilizó la prueba de Tukey para determinar las diferencias en las frecuencias de vacas presentes en el comedero. Se realizó la prueba estadística de diferencia de proporciones entre los porcentajes de vacas ausentes en el comedero. Los análisis estadísticos se efectuaron utilizando el programa estadístico InfoStat (2004).

## **5. RESULTADOS**

### **5.1 Presencia de las Vacas en el Comedero por Réplicas del Estudio**

En los gráficos 1-10, se presentan las frecuencias relativas de vacas primíparas y multíparas presentes en el comedero de las distintas réplicas del estudio.

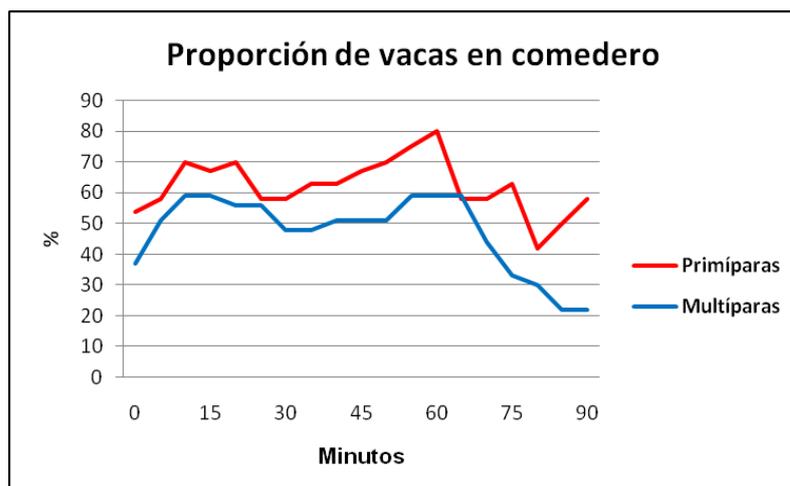
#### **5.1.1 Primera réplica.**

En la primera réplica del estudio, en el corral hubo un total de 51 vacas, de ellas 24 fueron vacas primíparas y 27 fueron multíparas.

La temperatura ambiental, durante ese día de observación fluctuó entre los 8°C y los 17,1°C.

Durante la primera réplica se evidenció un predominio claro de primíparas por sobre las multíparas prácticamente en todo momento, a excepción de alrededor de los 65 minutos de observación. Los porcentajes de los animales de los distintos grupos, se comportaron con un patrón muy similar, teniendo como valores máximos un 80% al minuto 60 para las primíparas, y un 59% para las multíparas, a los 10, 15 y 55 minutos.

El valor mínimo de los porcentajes de animales en el comedero fue de 42% a los 80 minutos, para las primíparas, mientras que para las multíparas el mínimo alcanzó a 22% a los 85 y 90 minutos.



**Gráfico 1. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la primera réplica del estudio, según NOP.**

### 5.1.2 Segunda réplica.

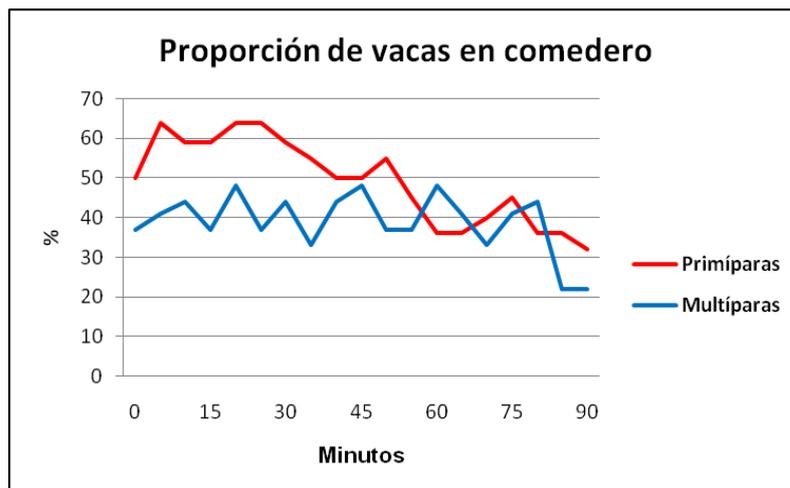
La segunda réplica del estudio, se realizó con un total de 49 animales que se encontraban en el corral post parto, de los cuales 22 fueron primíparas y 27 multíparas.

En este día de observación, la temperatura ambiental mínima fue de 4,4° C y la máxima 12,1°C.

Durante la segunda réplica, se evidenció claramente una mayor presencia en el comedero de vacas primíparas hasta alrededor del minuto 55, sin observarse posteriormente un predominio de un determinado grupo de animales, hasta poco antes del término del periodo de observación, en donde vuelve a manifestarse la tendencia de un predominio de las vacas primíparas. El valor máximo de las frecuencias relativas se presentó en los minutos 5, 20 y 25 alcanzando a 64% para las primíparas, mientras que el correspondiente a las multíparas fue 48% a los 20, 45 y 60 minutos.

El valor mínimo del porcentaje en el comedero para la primíparas fue 32% a al minuto 90, mientras que el mínimo para las multíparas alcanzó a 22%, a los 85 y 90 minutos.

En esta réplica, no se observa un patrón de distribución muy similar entre los dos grupos de animales, como en la primera réplica.



**Gráfico 2. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la segunda réplica del estudio, según NOP.**

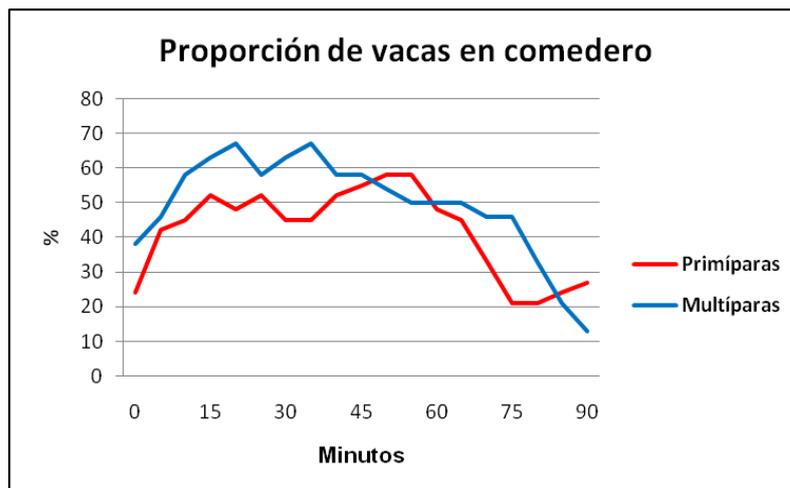
### 5.1.3 Tercera réplica

La tercera réplica consideró 30 primíparas y 24 multíparas, dando un total de 54 animales en el corral post parto.

La temperatura ambiental, durante ese día de observación de los animales fluctuó entre los 9,9°C y los 13,8°C.

En esta réplica del estudio, los porcentajes de multíparas sobrepasan a los de las primíparas hasta el minuto 45 de observación, revirtiéndose posteriormente esta situación, pero sólo por un tiempo breve, volviendo las multíparas a tener mayores valores hasta el minuto 85 de observación.

El valor máximo de primíparas alcanzó un 58% a los 50 y 55 minutos, mientras que el correspondiente a las multíparas fue 67% a los 25 y 35 minutos. Para las vacas primíparas los valores mínimos de los porcentajes de presencia en el comedero, fueron de 21% a los 75 y 80 minutos, mientras que para las multíparas fue de un 13% a los 90 minutos.



**Gráfico 3. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la tercera réplica del estudio, según NOP.**

#### 5.1.4 Cuarta réplica

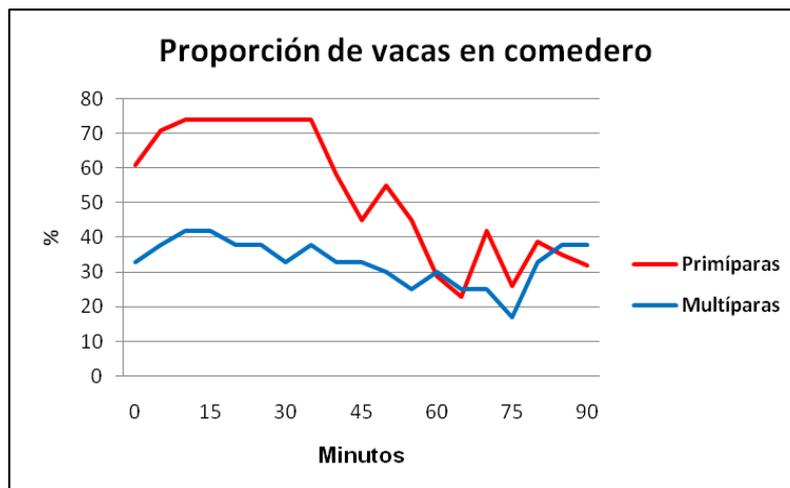
La cuarta observación del estudio, se realizó con un total de 55 animales que se encontraban en el corral post parto, de los cuales 31 eran primíparas y 24 multíparas.

La temperatura ambiental, durante ese día fue 8,7 °C como mínima y 18,6°C como máxima.

En esta réplica, el porcentaje de primíparas presentes en el comedero fue mucho mayor que el de las multíparas hasta el minuto 60; de ahí en adelante, las frecuencias relativas de las primíparas tendieron a ser levemente mayores que las de las multíparas. Además, ambos grupos mostraron un patrón distinto de permanencia en el comedero a lo largo de los 90 minutos de observación.

El valor máximo del porcentaje de animales en el comedero para las primíparas fue de un 74% en el periodo que va desde los 10 hasta los 35 minutos, y para las vacas multíparas fue de un 42% a 10 y 15 minutos.

Por otra parte, el valor mínimo del porcentaje de las vacas primíparas, fue de un 23% al minuto 65, y para las multíparas de un 17% al minuto 75.



**Gráfico 4. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la cuarta réplica del estudio, según NOP.**

### 5.1.5 Quinta réplica

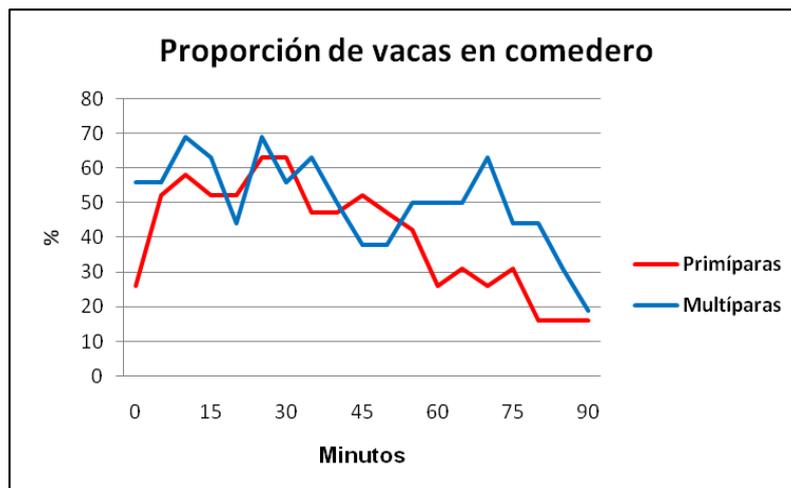
Esta réplica se realizó con un total de 35 vacas que había en el corral post parto, de ellas 19 fueron primíparas y 16 fueron múltiparas.

La temperatura ambiental, durante ese día de observación osciló entre los 9°C y los 13,8°C.

. Las curvas del porcentaje de primíparas y múltiparas en el comedero a través del tiempo, se comportaron con bastante similitud hasta el minuto 50. Posteriormente y hasta el minuto 90, se observó una mayor presencia de vacas múltiparas.

Los valores máximos de permanencia de animales en el comedero fueron de 63% a 25 y 30 minutos, para las vacas primíparas, y de un 69% a los 10 y 25 minutos de observación para las múltiparas.

El menor porcentaje de animales en el comedero para las primíparas fue de un 16% en los 80, 85 y 90 minutos de observación. Para las múltiparas el menor valor alcanzado fue de un 19% al final de la observación, en el minuto 90.



**Gráfico 5. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la quinta réplica del estudio, según NOP.**

### 5.1.6 Sexta réplica

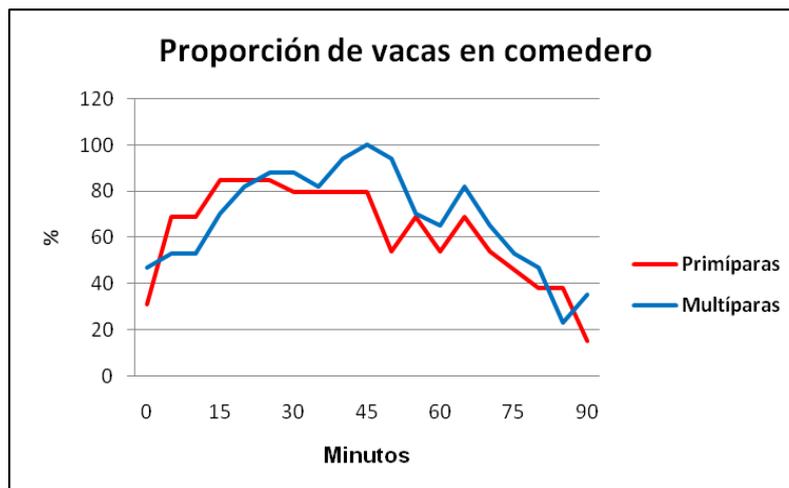
En esta réplica del estudio se contó con un total de 30 vacas que formaban parte del grupo de transición post parto, de ellas 13 eran primíparas y 17 eran multíparas.

La temperatura ambiental mínima de este día de observación fue de 9,6°C y la temperatura máxima alcanzó los 17,2°C.

Las curvas de porcentajes de vacas primíparas y multíparas presentes en el comedero no mostraron grandes diferencias en esta réplica.

Las vacas primíparas tuvieron un valor máximo de presencia en el comedero de 85% a los 15, 20 y 25 minutos, mientras que el de las multíparas alcanzó a 100% al minuto 45.

Por otra parte, el valor mínimo que mostraron las vacas primíparas fue de un 15% al minuto 90, mientras que el de las multíparas alcanzó a 23% a los 85 minutos de observación



**Gráfico 6. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la sexta réplica del estudio, según NOP.**

### 5.1.7 Séptima réplica

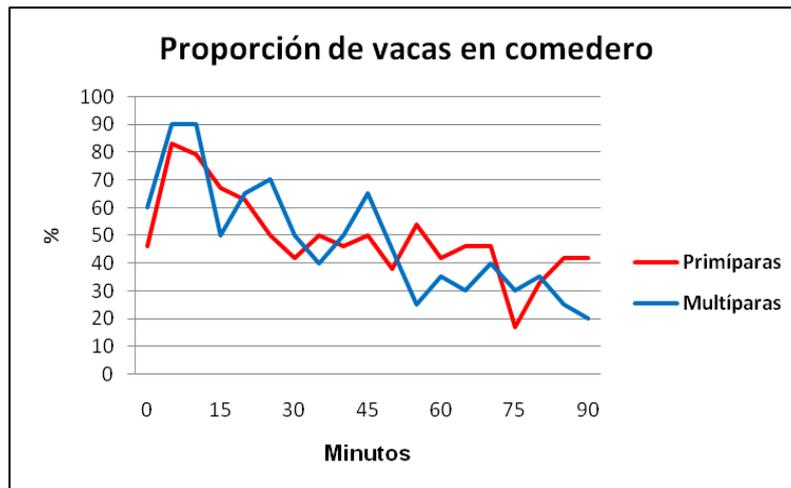
Esta réplica se realizó con 44 animales que se encontraban en el corral post parto, de este total de vacas, 24 eran primíparas y 20 multíparas.

Durante este día de observación de los animales, la temperatura ambiental, fluctuó entre los 11,9°C y los 21,7°C.

Las curvas de porcentajes de animales presentes en el comedero tanto de primíparas como multíparas se comportaron de forma similar a través del tiempo, no existiendo un predominio claro de un grupo sobre otro.

Las vacas primíparas alcanzaron un valor máximo de presencia en el comedero de 83% en el minuto 5, y las vacas multíparas llegaron a un 90% en los minutos 5 y 10.

El valor mínimo del porcentaje de presencia en el comedero para las vacas primíparas fue un 17% en el minuto 75, mientras que para las multíparas fue de un 20% en el minuto 90 de la observación.



**Gráfico 7. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la séptima réplica del estudio, según NOP.**

### 5.1.8 Octava réplica

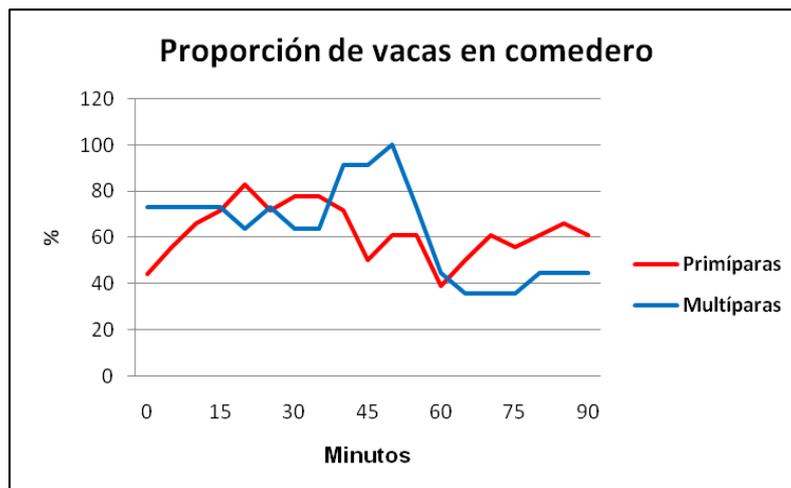
Esta réplica se realizó con un total de 29 animales que se encontraban en el corral post parto, de ellos 18 fueron vacas primíparas y 11 vacas multíparas.

La temperatura ambiental, en este día de observación varió entre los 12,2°C y los 20,4°C.

En esta réplica del estudio, se observó que las multíparas predominaron en dos periodos; el primero, desde el inicio hasta el minuto 15, y luego del minuto 40 al 60; mientras que, el resto del tiempo de observación, la curva de las primíparas mostró un mayor porcentaje en el comedero.

La mayor proporción de primíparas en el comedero fue de un 83% en el minuto 20, y las multíparas alcanzaron su máximo valor a los 60 minutos de observación con un 100% en el comedero.

El valor mínimo que obtuvieron las primíparas durante este periodo de observación fue de 39% a los 60 minutos, y las multíparas alcanzaron un 36% a los 65, 70 y 75 minutos.



**Gráfico 8. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la octava réplica del estudio, según NOP.**

### 5.1.9 Novena réplica

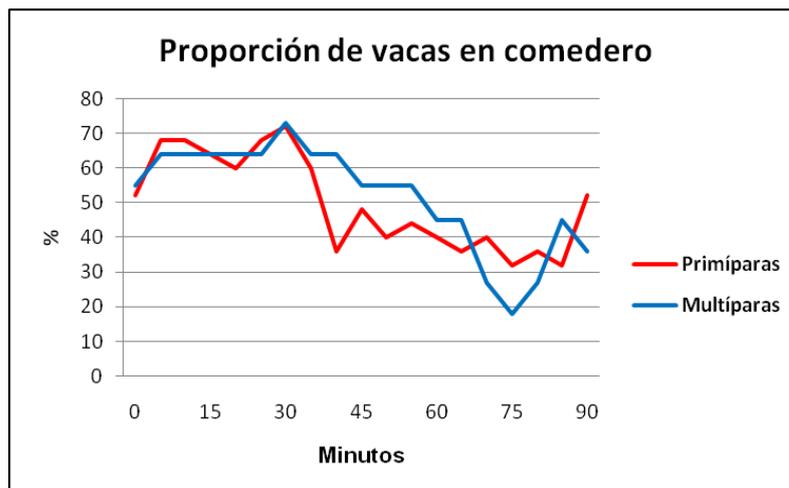
En la novena réplica del estudio, se utilizaron un total de 36 animales que formaban parte del grupo de transición post parto, que se componía de 25 primíparas y 11 multíparas.

Durante este día de observación, la temperatura ambiental tuvo una mínima de 12,4°C y una máxima de 18,9°C.

En esta réplica se observan curvas similares de ambos grupos de animales, con valores semejantes hasta los 35 minutos de observaciones, de ahí en adelante, las curvas descienden a distintas magnitudes, predominando la proporción de multíparas en el comedero hasta el minuto 65. Desde este momento en adelante, se observan variaciones a distintos tiempos, entre las proporciones de ambos grupos.

Las vacas primíparas tuvieron un valor máximo de 72% de presencia en el comedero en el minuto 30 de observación; por su parte, las multíparas también alcanzaron su máximo valor a los 30 minutos, con un 73% de presencia en el comedero.

El valor mínimo del porcentaje de primíparas en el comedero fue un 32% a los 75 y 85 minutos de observación, y para las vacas multíparas este valor llegó a un 18% en el minuto 75.



**Gráfico 9. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la novena réplica del estudio, según NOP.**

#### 5.1.10 Décima réplica

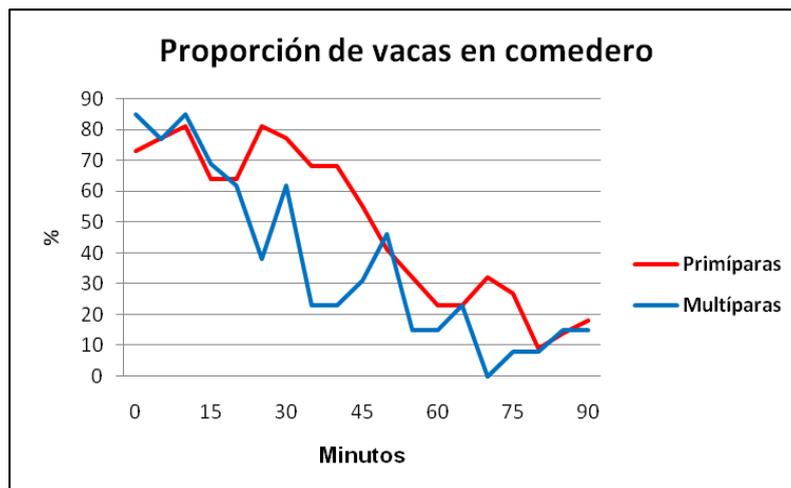
Esta réplica se realizó con 35 animales que conformaban el grupo de transición post parto, de ellos 22 eran vacas primíparas y 13 multíparas.

En la última réplica del estudio, la temperatura ambiental, osciló entre los 17,2° C y los 26,5°C.

En general, se observó frecuencias más elevadas de presencia en el comedero de hembras primíparas. Las mayores diferencias entre ambos grupos se evidenciaron entre el minuto 20 y 50.

Las vacas primíparas mostraron el porcentaje máximo en el comedero en los minutos 10 y 25, con un valor que alcanzó a 81%. Las vacas multíparas, por su parte, llegaron a presentar un máximo de 85% a los 0 y 10 minutos.

El menor porcentaje que tuvieron las vacas primíparas fue de un 9% en el minuto 80, mientras que para las multíparas este valor llegó a un 0% en el minuto 70.



**Gráfico 10. Proporción de vacas presentes en el comedero a través del tiempo en la décima réplica del estudio, según NOP.**

## 5.2 Presencia de las Vacas en el Comedero para el Total de Información Obtenida en el Estudio

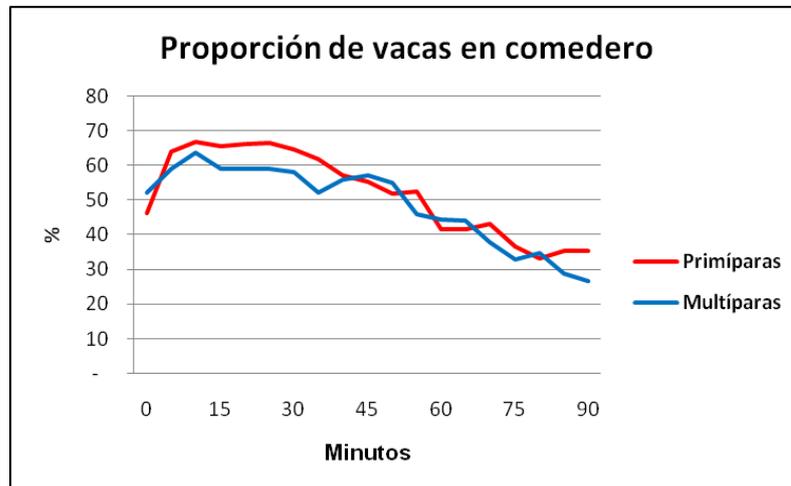
Del análisis realizado para cada una de las réplicas, se desprende que en general las vacas primíparas tendieron a mostrar porcentajes más elevados de presencia en el comedero que las multíparas. Además, se comprobó una variabilidad importante entre réplicas, en lo referente al patrón de presencia de animales de ambos NOP en el comedero a través del tiempo.

Con el fin de caracterizar apropiadamente el comportamiento de alimentación de los animales durante el periodo total de observación, a continuación se analiza descriptivamente los datos de las 10 réplicas del estudio. Esta información representa los datos de 228 vacas primíparas y 190 multíparas (Gráfico 11). Este gráfico, se confeccionó tomando los resultados de cada tiempo de observación y obteniendo los promedios de los porcentajes de vacas presentes en el comedero para los animales de ambos NOP.

Como se observa en el gráfico 11, las curvas de los animales de los dos grupos fueron muy similares, caracterizándose por una breve tendencia de ascenso inicial, para luego mantenerse relativamente estable hasta aproximadamente el minuto 30 y posteriormente descender en forma gradual hasta el final del periodo de observación. Durante los primeros 45 minutos de observación se evidenció un leve predominio de presencia en el comedero de las vacas primíparas.

Para el grupo de las vacas primíparas el valor máximo de la proporción de animales en el comedero se presentó en los minutos 10 y 25, alcanzando un valor de 67%, y su

valor mínimo fue de un 33% en el minuto 80. Para el grupo de las multíparas la proporción más alta en el comedero fue de un 64% al minuto 10, y su valor mínimo alcanzó 27% a los 90 minutos de observación.



**Gráfico 11. Promedios de las proporciones de vacas presentes en el comedero de las diez réplicas, a través del tiempo, según NOP.**

### 5.3 Presencia o Ausencia de Vacas en el Comedero por Réplica del Estudio

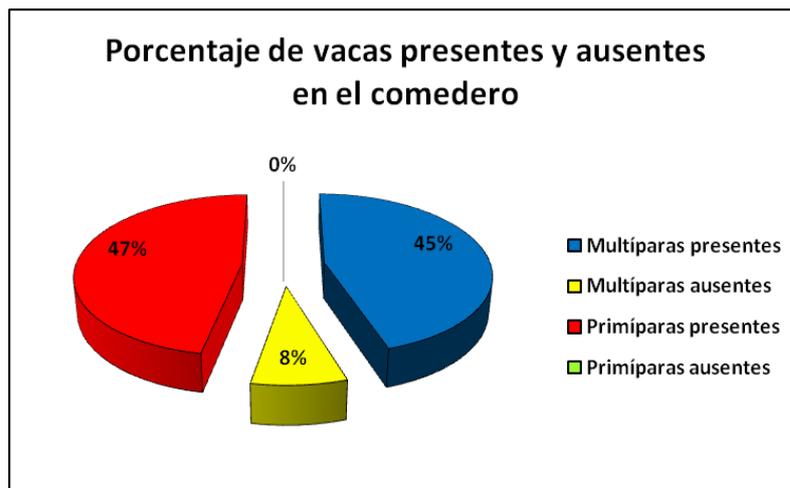
A continuación, se muestran los porcentajes de vacas primíparas y multíparas, que estuvieron en el comedero en algún momento de los 90 minutos del periodo de observación y las que nunca se registraron presentes.

#### 5.3.1 Primera réplica

En el primer día de este estudio, hubo un total de 51 animales, un 47% de ellos correspondieron a primíparas y un 53 % a vacas multíparas.

En esta réplica del estudio, se observó que un 92% del total de las vacas estuvieron presentes, al menos una vez en el lugar de alimentación. De esta cifra, un 45% correspondió a vacas multíparas y un 47% a primíparas.

Por otra parte, el porcentaje de animales que no se acercaron al comedero en ningún momento del periodo de observación correspondió a un 8%, que sólo lo constituyeron vacas multíparas.



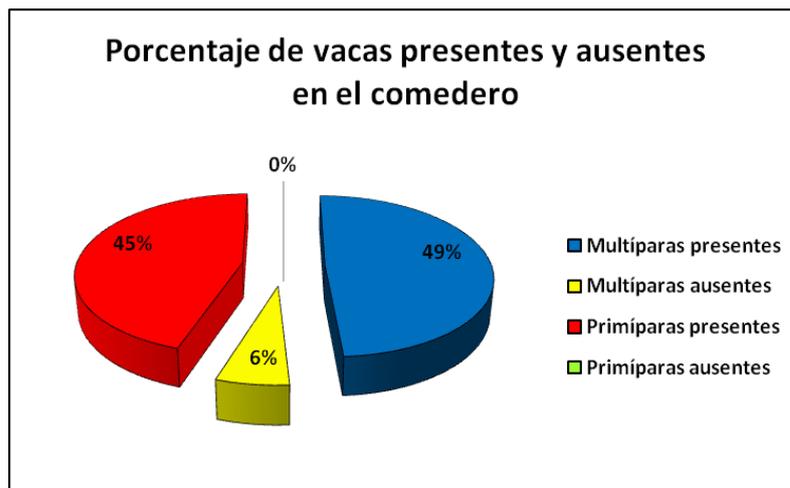
**Gráfico 12. Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la primera réplica del estudio.**

### 5.3.2 Segunda réplica

En esta réplica, se registró un total de 49 animales en el corral post parto, de ellos un 55% correspondió a vacas multíparas y un 45% a vacas primíparas.

Durante este día de observación el porcentaje de animales que fueron registrados en el comedero fue de un 94%. De esta cifra un 49% correspondió a vacas multíparas y un 45% a vacas primíparas.

Se registró un 6% de animales que nunca estuvo presente en el comedero, correspondiendo en su totalidad a vacas multíparas.



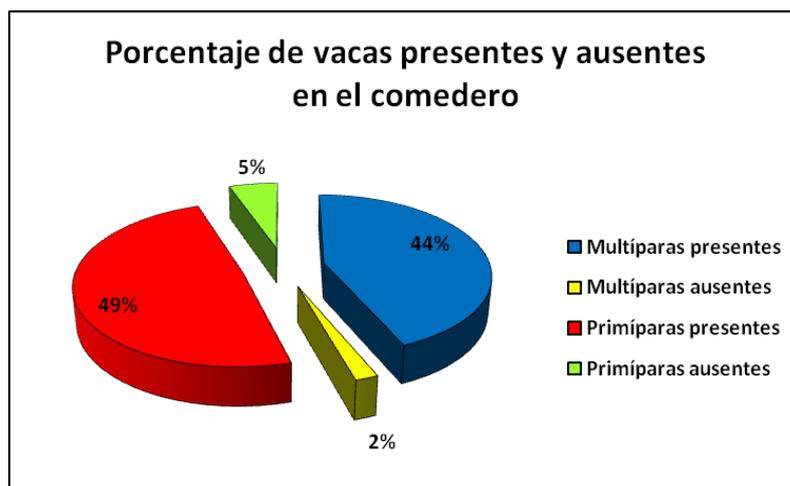
**Gráfico 13. Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la segunda réplica del estudio.**

### 5.3.3 Tercera réplica

Esta réplica se realizó con 55 animales que compartieron el corral post parto, de ellos un 46% fueron vacas multíparas y 54% vacas primíparas.

En la tercera réplica del estudio, se detectó la presencia en el comedero de un 93% de los animales. De ellos un 44% correspondió a vacas multíparas y un 49% a vacas primíparas.

El 7% restante no se acercó al comedero durante el periodo de observación; este grupo se conformó por un 2% de multíparas y un 5% de primíparas.



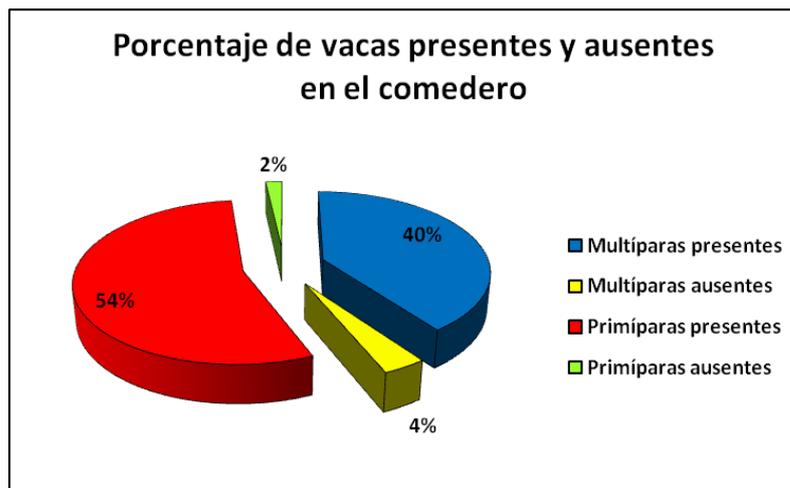
**Gráfico 14. Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la tercera réplica del estudio.**

#### **5.3.4 Cuarta réplica**

En la cuarta réplica del estudio hubo un total de 55 animales. Las vacas primíparas constituyeron un 56% del total de animales, mientras que el 44% restante correspondió a vacas multíparas.

El gráfico 15, muestra que del 94% de los animales que estuvieron al menos una vez presente en el lugar de alimentación, un 40% correspondió a animales del grupo de multíparas y un 54% fueron vacas primíparas.

El porcentaje de animales que no fueron nunca al lugar de alimentación fue un 6%, de esto, un 4% eran vacas multíparas y un 2% primíparas.



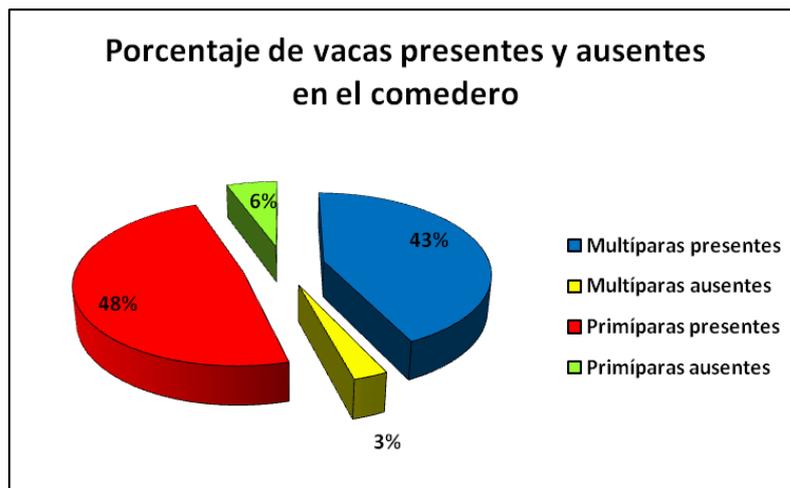
**Gráfico 15. Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la cuarta réplica del estudio.**

### 5.3.5 Quinta réplica

Esta réplica del estudio, se realizó con un total de 35 animales. Las vacas primíparas correspondieron a un 54% de ellos, mientras que las vacas multíparas eran el 46%.

En la quinta réplica del estudio, los animales con registro en el comedero alcanzaron un 91%, esta cifra fue conformada por un 43% de vacas multíparas y un 48% de vacas primíparas.

El 9% restante de animales que no tuvieron registros en el comedero, correspondió a un 3% de vacas multíparas y a un 6% de vacas primíparas.

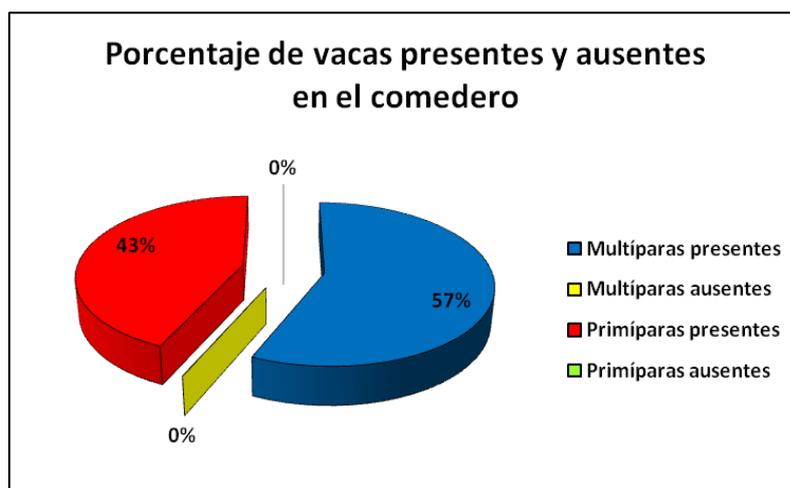


**Gráfico 16.** Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la quinta réplica del estudio.

### 5.3.6 Sexta réplica

Al momento de realizar esta réplica, en el corral post parto había un total de 30 animales, de ellos un 57% eran vacas multíparas y un 43% primíparas.

En este día de recopilación de datos, el 100% de los animales presentes en el corral asistió al menos una vez al lugar de alimentación.



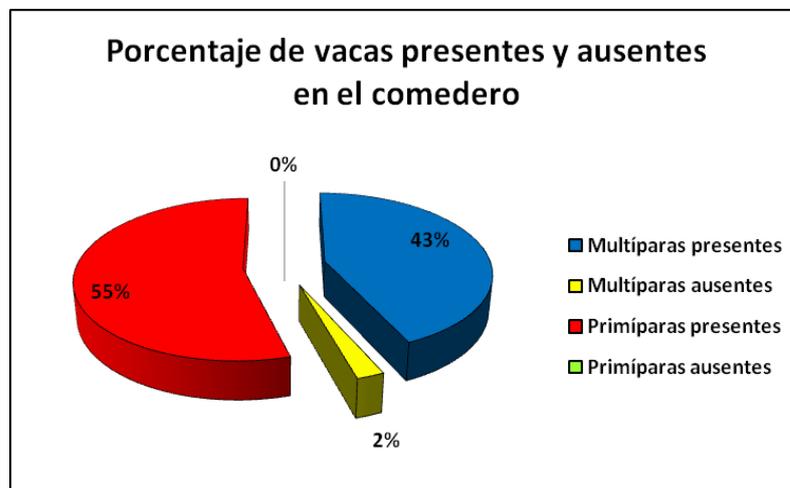
**Gráfico 17.** Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la sexta réplica del estudio.

### 5.3.7 Séptima réplica

Esta réplica se realizó con 44 animales, de los cuales un 45% fueron vacas multíparas y un 55% primíparas.

Como muestra el gráfico 18, el 98% de los animales fue registrado en el comedero durante el periodo de observación. De esta cifra un 43% correspondió a vacas multíparas y un 55% a primíparas.

El 2% de animales que no fueron al comedero durante el periodo de observación correspondió sólo a vacas multíparas.

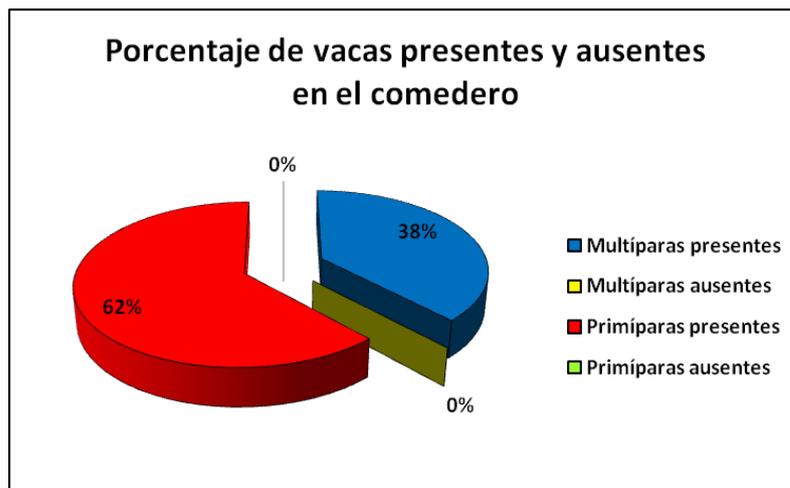


**Gráfico 18. Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la séptima réplica del estudio.**

### 5.3.8 Octava réplica

Este día de recopilación de datos, se realizó con 29 animales, de ellos un 38% fueron vacas multíparas y 62% primíparas.

En esta réplica del estudio, el 100% de los animales del corral tuvieron al menos un registro en el lugar de alimentación durante el periodo de observación.



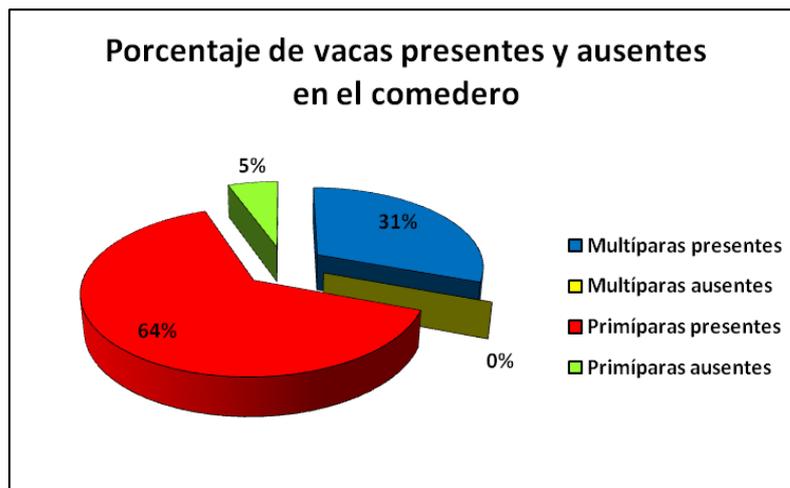
**Gráfico 19. Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la octava réplica del estudio.**

### 5.3.9 Novena réplica

Esta réplica se realizó con 36 vacas, de ellas un 31% fueron vacas múltiparas y un 69% primíparas.

Durante este día, de todas las vacas que estuvieron en el corral, un 95% se acercó al comedero, un 31% fueron vacas múltiparas y un 64% primíparas.

El 5% restante, que no tuvo registros en el comedero, correspondió en su totalidad a vacas primíparas.



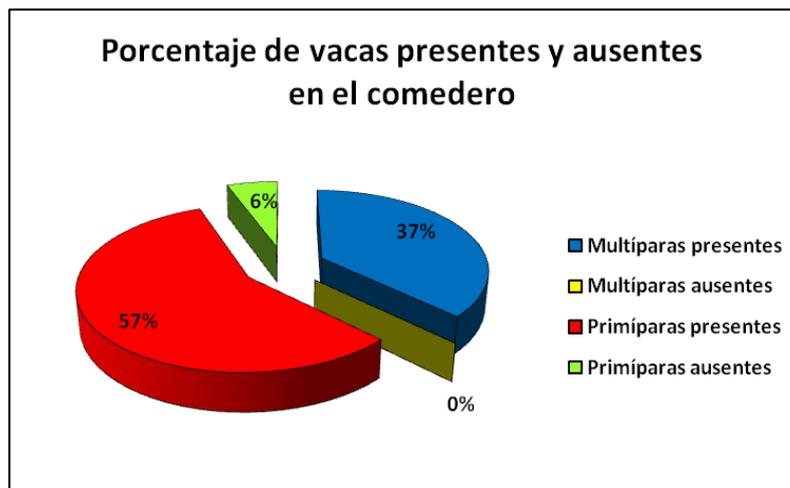
**Gráfico 20.** Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la novena réplica del estudio.

### 5.3.10 Décima réplica

Este último día se recopilieron datos de un total de 35 vacas, de ellas, 37% fueron multíparas y un 63% primíparas.

En esta réplica del estudio, la cifra de animales que fueron observados en el lugar de alimentación fue de un 94%, de este porcentaje, un 37% correspondió a vacas multíparas y un 57% a primíparas.

El 6% de animales que no se acercaron al comedero durante el periodo de observación correspondió sólo a vacas primíparas.



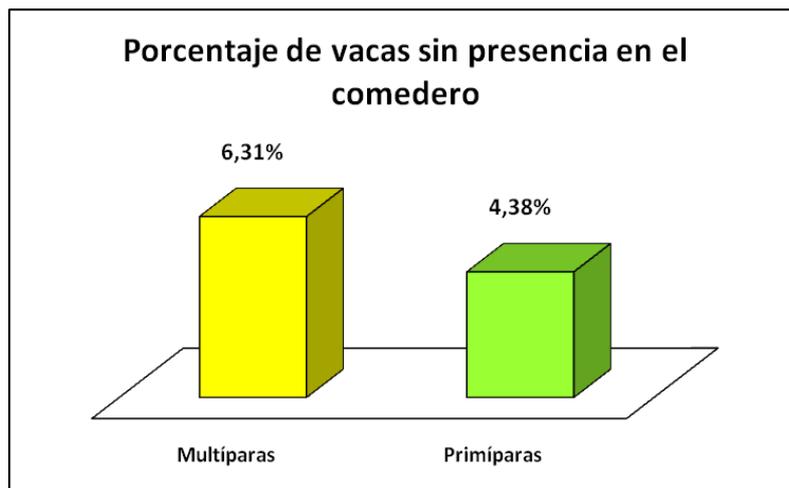
**Gráfico 21. Porcentajes de vacas por grupo de NOP, según presencia o ausencia en el comedero, en la décima réplica del estudio.**

#### **5.4 Vacas Ausentes en el Comedero para el Total de Información Obtenida en el Estudio**

El gráfico, 22 resume los resultados obtenidos durante todo el estudio, para las frecuencias de vacas que no accedieron al comedero durante los 90 minutos de observación. Del total de vacas multíparas con las que se realizó el estudio, un 6,31% no se acercó en ningún momento al comedero durante el periodo de observación, mientras que las primíparas sin registros en el comedero alcanzaron una frecuencia de 4,38%. La diferencia que existió entre ambas proporciones es de un 1,93%, cifra que no demostraría una gran diferencia de ausencia en el lugar de alimentación entre los dos grupos de animales, y que no fue estadísticamente significativa ( $p= 0,39$ ).

Si bien el periodo de observación fue de 90 minutos, se siguió observando a las vacas por 90 minutos más. Aunque estos datos no fueron cuantificados sistemáticamente, pudo comprobarse que muchas de las vacas que no se acercaron a comer durante el periodo de observación, lo hicieron posteriormente. Esto indicaría que un porcentaje pequeño de vacas, por alguna razón, postergan por un tiempo prolongado el acceso al comedero.

De las 22 vacas sin registros en el comedero, sólo 2 animales fueron diagnosticados con enfermedades, una multípara con desplazamiento del abomaso a la izquierda y una primípara con cetosis.



**Gráfico 22. Porcentajes de vacas según NOP, sin presencia en el comedero en las diez réplicas.**

### 5.5 Efecto del NOP y del Tiempo Sobre el Porcentaje de Vacas Presentes en el Comedero

El análisis de varianza estableció la existencia de una diferencia estadísticamente significativa (Tabla 1), en la proporción de vacas que acuden al comedero entre ambos NOP ( $F_{1,1}=4,25$ ;  $p=0,04$ ), corroborando la tendencia de una mayor presencia en el comedero de las vacas primíparas, en comparación a las multíparas, descrita previamente en los análisis descriptivos.

**Tabla 1. Porcentajes de presencia de vacas primíparas y multíparas en el comedero.**

	Promedio %	Desv. Estándar	Coef. Variación
Primíparas	52b	6	11,77
Multíparas	49a	5	11,66

Letras distintas en columnas, indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Además, el ANOVA determinó un efecto estadísticamente significativo de los intervalos de observación para los animales de ambos NOP ( $F_{1,18}=11,83$ ;  $p=0,0001$ ). La prueba de Tukey permitió establecer que las diferencias detectadas por el ANOVA ocurrieron principalmente en los primeros tiempos de observación, específicamente entre los 5 y 35 minutos, periodo en el cual las vacas de ambos grupos acudieron en mayor proporción al comedero. La interacción entre los factores NOP y tiempo (subperiodos de observación), no fue estadísticamente significativa ( $F_{1,18}=0,48$ ;  $p=0,965$ ); vale decir, no hubo diferencias en el patrón de alimentación a través del tiempo entre las vacas primíparas y multíparas. Ello es consistente con los resultados de los análisis descriptivos, que para el total de la información (Gráfico 11),

muestran un patrón similar de evolución a través del tiempo para la presencia en el comedero de las vacas primíparas y multíparas.

El ANOVA realizado con los tres intervalos de tiempo de observación (Tabla 2), demostró que el porcentaje de vacas presentes en el comedero fue significativamente diferente en estos intervalos de observación ( $F_{1,2}=26,00$ ;  $p<0,0001$  y  $F_{1,2}=38,54$ ;  $p<0,0001$ , para primíparas y multíparas, respectivamente). De acuerdo a la prueba de Tukey, en el caso de las vacas primíparas hubo diferencias significativas entre los tres intervalos de observación (T1, T2 y T3), mientras que para las vacas multíparas, sólo el tercer intervalo fue diferente de los dos primeros.

**Tabla 2. Porcentajes de presencia en comedero de primíparas y multíparas según intervalos de tiempos (T1, T2 y T3).**

	Promedio %	Desv. Estandar	Coef. Variación
T1 Primíparas	63 c	7	11,9
Multíparas	59 b	3	5,8
T2 Primíparas	53 b	7	12,74
Multíparas	52 b	5	10,45
T3 Primíparas	38 a	4	10,69
Multíparas	34 a	6	18,74

Letras distintas en columnas, indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

T1: 0-30 minutos, T2: 35-60 minutos y T3: 65-90 minutos.

## 6. DISCUSIÓN

De la presentación de los resultados, se desprende que las vacas primíparas tendieron a mostrar una mayor presencia en el comedero que las múltiparas, particularmente durante los 30 primeros minutos posteriores a la entrega del alimento. El ANOVA corroboró esta tendencia, estableciendo una diferencia significativa en la proporción de vacas que acudieron al comedero entre los distintos NOP, con una mayor proporción relativa de primíparas presentes en el comedero. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos de NOP, en cuanto al porcentaje de animales que no accedieron al comedero, durante todo el periodo de observación. No se encontró una interacción significativa entre el NOP y el factor tiempo, lo que es consistente con el patrón similar de alimentación a través del tiempo que exhibieron las vacas primíparas y múltiparas. Para los animales de ambos NOP, la frecuencia de vacas presentes en el comedero alcanzó sus valores máximos al cabo de 30 minutos de entregado el alimento, mostrando valores intermedios para el intervalo comprendido entre 35-60 minutos y los más bajos para el último intervalo de observación(65-90 minutos). Las diferencias en el porcentaje de vacas que acudieron al comedero fueron estadísticamente significativas para estos tres intervalos, en el caso de las primíparas, y sólo entre el primer y segundo intervalo, respecto al tercero, en el caso de las múltiparas.

Los resultados obtenidos para la presencia en el comedero de vacas primíparas y múltiparas, difieren de lo establecido en la bibliografía, discutiéndose a continuación las posibles razones que podrían explicar dicho fenómeno.

El aumento de la densidad animal está asociado a la reducción de las distancias y al aumento de conductas agresivas entre animales (Keeling y Duncan, 1989), además de limitar la capacidad de alimentarse de algunas vacas (De Vries *et al.*, 2004). Por lo tanto, una menor densidad animal en el comedero, reduce la competencia y aumenta el tiempo de alimentación (Huzzey *et al.*, 2006). En la lechería, nunca existió una densidad inadecuada, ya que el número de puestos de alimentación con comida era el mismo que el de animales que estaban el corral, por lo tanto, todas las vacas tuvieron la misma posibilidad de acceso a la ración.

Investigaciones realizadas en otras especies, indican que la configuración de los espacios de alimentación tendría un gran efecto en la competencia por los alimentos (De Vries y Von Keyserlingk, 2006).

Cuando se entrega más espacio lineal de comedero se disminuye el tiempo que están los animales de pie en el área de alimentación sin comer, y también la frecuencia de las interacciones agresivas en el comedero (De Vries y Von Keyserlingk, 2006).

En este estudio, cada vaca tuvo acceso a un puesto de alimentación con 0,6 metros lineales de comedero. A pesar de que esta cantidad de espacio se considera el límite inferior para los estándares actuales de la industria (0,61-0,76 metros/vaca; Grant y Albright, 2001), es la cantidad de espacio de comedero tradicionalmente utilizado en las granjas comerciales (Von Keyserlingk *et al.*, 2008).

La competencia por comida se reduce mediante el uso de barreras presentes en el comedero; por ejemplo, al momento de entregar la ración, la existencia de este tipo de infraestructura permite que un mayor número de vacas se alimenten al mismo tiempo (Albright, 1993). En la lechería en donde se realizó el presente estudio, el comedero contaba con barreras paralelas oblicuas, que permitían una separación parcial de los animales al momento de alimentarse. Por lo tanto, los resultados de este estudio serían compatibles con esta información, dado que las diferencias entre primíparas y multíparas fueron pequeñas, aunque significativamente mayores para la presencia de las primíparas en el comedero, lo que indicaría que las instalaciones favorecerían la disminución o ausencia de la competencia.

Según Konggaard (1983), las vacas podrían sentirse más protegidas cuando existe una separación física entre congéneres durante la alimentación, lo que podría haber influido en que el porcentaje de vacas primíparas en el comedero fuera mayor que el de las multíparas.

Los puestos de alimentación obligan a las vacas a cambiar la estrategia que utilizan para desplazar a las otras del comedero, forzándolas a iniciar el contacto por la parte trasera del animal, más que por la delantera o el costado. Con un mayor espacio de comedero, especialmente si se combina con puestos de alimentación, las vacas con jerarquía social más baja (las primíparas), reducirían de forma más significativa el número de veces por día que son desplazadas por las vacas de mayor jerarquía, que vacas de igual condición, con un espacio de comedero menor y/o sin puestos de alimentación (De Vries y Von Keyserlingk, 2006).

Además, las estructuras que separan las cabezas, como las presentes en el corral estudiado, y las que separan las cabezas y los cuerpos de los individuos, aumentan significativamente el número de veces que comen las vacas de menor jerarquía. Varios

investigadores concluyeron que separaciones más largas a lo largo del cuerpo del animal, generarían mayores reducciones en el comportamiento agresivo (De Vries y Von Keyserlingk, 2006).

La palatabilidad del alimento, las interacciones sociales, la conducta de aprendizaje y el ambiente de alimentación son componentes muy importantes en la modulación etológica de la ingesta (Grant y Albright, 1995).

Una adecuada disponibilidad de alimento y la disminución de la competencia en el comedero incrementan la ingesta de materia seca de las vacas primíparas, especialmente durante el periodo de transición (Grant y Albright, 1995).

La competencia por la comida tiene un impacto en la conducta de alimentación de los animales y una adecuada estrategia de alimentación minimizará el impacto negativo de la competencia excesiva (Grant y Albright, 2001). En la lechería en que se realizó el estudio, se repartieron 27 kilos por animal en base materia seca, cantidad suficiente para prevenir agresiones por poca disponibilidad de este recurso. Además, en todas las réplicas del estudio quedó un excedente de alimento en el comedero, situación que ratifica que siempre existió disponibilidad de comida.

La ingesta de materia seca (IMS) disminuye en un 32% durante las últimas tres semanas de gestación, y un 89% de esta disminución ocurre durante la semana final del periodo de gestación. La magnitud de la disminución de la IMS próximo al parto está afectada por las características del animal y la composición nutricional de la dieta (Hayirli *et al.*, 2002), mientras que durante los días posteriores al parto, la IMS aumenta con rapidez. La tasa de aumento de IMS durante la lactancia temprana puede ser el determinante primario de la ingesta de energía y de su balance (Grant y Albright, 1995).

El consumo de alimento por parte de las vacas, está controlado por mecanismos fisiológicos y por la capacidad del compartimiento ruminoreticular (Grant y Albright, 2001). Según Bertics *et al.* (1992), quienes estudiaron el consumo de materia seca en el periodo de transición determinó que el día del parto la ingesta de materia seca disminuye a alrededor de 8 kilogramos, aumentando progresivamente para llegar a 25 kilos de materia seca al día 22 post parto.

La ausencia de la expresión de jerarquía por parte de las multíparas al momento de alimentarse, puede también ser explicada porque los animales durante el periodo de

transición post parto no han llegado al *peak* de consumo de alimento, ya que según el estudio de Friggens *et al.* (1998), los animales alcanzan su máxima capacidad de consumo posterior a los dos meses de paridas, momento en el cual ya estarían fuera del corral estudiado.

Según un estudio de Albright (1993), en la sala de ordeño las vacas más viejas y socialmente dominantes comen forraje y concentrado más rápido que las más jóvenes, por lo tanto a pesar de que las primíparas tuvieron mayor presencia en el comedero, las multíparas podrían haber comido más rápido que las otras vacas, compensando de esta forma su menor presencia en el comedero.

Los animales que no tuvieron registros en el comedero podrían haberse alimentado entre periodos de observación (5 minutos); sin embargo, Grant y Albright (1995), concluyeron que la longitud de los periodos de alimentación para vacas primíparas y multíparas son de 25,9 minutos y 31,1 respectivamente, lo que desestimaría esta posibilidad.

En la lechería en donde se realizó el estudio, se repartió el alimento 2 veces al día. Según De Vries *et al.* (2005), la frecuencia de alimentación no afectaría las interacciones agresivas diarias en el comedero. No obstante esto, los mismos investigadores indican que las vacas subordinadas no fueron desplazadas tan frecuentemente al ser alimentadas más veces al día. Por otra parte, De Vries y Von Keyserlingk (2005), demostraron que el reparto de comida fresca tiene un gran impacto en la estimulación de la conducta de alimentación. Las observaciones en la presente memoria, fueron obtenidas inmediatamente después de la primera entrega de alimento del día, por lo tanto, primíparas y multíparas, fueron estimuladas en su conducta de alimentación, además el reparto de la ración se realiza siempre a la misma hora, por consiguiente los animales están acostumbrados a la rutina en la que se distribuye el alimento. Esto podría explicar que no existiese un predominio de multíparas por sobre primíparas en el comedero.

La palatabilidad, tiene una gran influencia en la ingesta de alimento de los rumiantes, y la sensación del gusto es altamente desarrollada en las vacas (Albright, 1993), es por esto que la calidad de la ración influye en forma muy importante en la competencia por el alimento. En la lechería en que se realizó esta memoria de título se utiliza carro forrajero, el que realizó una buena homogenización de la ración. Este factor podría incidir en la ausencia de jerarquía al momento de la alimentación, ya que el alimento que se reparte y el que se retira del comedero presenta similares características a la observación.

Este estudio se realizó con 10 réplicas, sin embargo, éstas diferían en tipo y cantidad de animales, por lo tanto, en cada réplica varió la proporción de vacas primíparas y multíparas del grupo. Esto pudo influir en los resultados del estudio, sin embargo, esta situación ocurre normalmente en la gran mayoría de los planteles lecheros existentes en la zona central.

Según Sniffen (1991), las vacas que son sometidas a cambios ambientales y sociales abruptos, durante el periodo de transición, a menudo muestran una conducta de alimentación errática, y son más susceptibles a enfermedades metabólicas.

Sin embargo, en el presente estudio, tanto las vacas primíparas como multíparas, compartieron el corral pre parto al menos 3 semanas antes de ser ubicadas en el corral en donde se realizaron las observaciones, periodo en el que se conocieron y compartieron instalaciones, tales como los puestos de descanso y de alimentación. Por lo tanto, al momento de ingresar al corral post parto, no llegaron a un lugar con individuos completamente desconocidos.

Además, según Albright (1993), el temperamento y la conducta de una vaca están determinados por la herencia y experiencia. Este último factor es muy importante y que las labores de lechería son rutinarios y los animales generalmente se acostumbran con facilidad a estos manejos. Esta docilidad que muestran los animales en manejos tales como inseminación artificial, ordeño y exámenes clínicos, podrían explicar en alguna medida la poca o nula agresividad demostrada por las vacas al momento de la alimentación.

El mantener a los animales en grupos da origen a la facilitación social, que tiene una fuerte influencia en el momento en que las vacas se acercan al comedero y en el consumo de alimento de vacas agrupadas en corrales en comparación con vacas que se encuentran solas (Albright, 1993). Además según este mismo autor las vacas que se mantienen en grupo se muestran menos tímidas y suelen ser más saludables y productivas. Esto pudo haber influido en la conducta de las vacas observadas en este estudio, ya que las primíparas podrían estar más estimuladas a comer por la facilitación social que se daría por el solo hecho de permanecer en grupo.

El corral estudiado estaba constituido por vacas ya paridas, desde el cuarto o quinto día del parto hasta el día 21 o 28 de este evento. Las vacas en el post parto temprano pueden ser particularmente vulnerables a la excesiva competencia generada por el inadecuado agrupamiento de animales, por ejemplo, al agruparlas con vacas en estro. Las vacas post parto están fatigadas y con las extremidades traseras debilitadas. Si son forzadas a competir por comida y agua, pueden ser fácilmente dañadas o sufrir una reducción en la ingesta de alimento

(Grant y Albright, 2001). Los resultados de esta memoria concuerdan con esta información, ya que, aunque la bibliografía sugiere que las multíparas serían de mayor jerarquía, éstas también estuvieron en un estado fisiológico delicado, y por lo tanto no expresarían en el comedero la jerarquía social que se esperaba. Sería de interés analizar y comparar, en una misma lechería, la conducta de alimentación de los animales, según su NOP, en las distintas etapas de lactancia.

Cuando las vacas son cambiadas de un grupo a otro, existe un nuevo orden social para ese grupo que debe ser establecido. Estudios antiguos concluyeron que se requiere de alrededor de una semana para que la jerarquía de dominancia sea restablecida y estabilizada después de que nuevas vacas han sido incorporadas en un grupo (Grant y Albright, 2001), y las vacas incorporadas terminan ocupando aproximadamente, la misma posición en la jerarquía de dominancia que tenían en el grupo antiguo, sin perder su posición en la jerarquía social como resultado del cambio de grupo (Phillips y Rind, 2001). Hay que recordar que al grupo post parto estaban constantemente ingresando y saliendo individuos, lo que podría haber interferido con la demostración de la jerarquía de las vacas multíparas.

Después de que un animal es cambiado de grupo, este disminuye su tiempo de alimentación y el número de confrontaciones es mayor durante el primer día. Según Grant y Albright (2001), el impacto social del reagrupamiento de vacas dura aproximadamente entre 3 y 7 días.

En un estudio de Von Keyserlingk *et al.* (2008), se comprobó que las vacas son capaces de restablecer casi de inmediato los patrones de alimentación existente antes del reagrupamiento, lo que podría contribuir a explicar los resultados obtenidos en este estudio, puesto que las vacas primíparas y multíparas se habían manejado juntas previamente en el mismo corral de pre parto.

Las relaciones sociales estables, especialmente las de dominancia, pueden ser difíciles de mantener en grupos muy grandes, reduciéndose potencialmente los efectos disruptivos del reagrupamiento en estos grupos (Estévez *et al.*, 2007). Este estudio se realizó con grupos medianos a grandes, por lo que la jerarquía de dominancia podría no haberse manifestado como se esperaba.

Se debe recordar que en el corral estudiado se encontró en varias réplicas un mayor número de vacas primíparas que de multíparas, debido a que este corral era el único con animales negativos a tuberculosis bovina. El predominio de hembras primíparas dentro de un

mismo corral, podría atenuar los efectos de la jerarquía social ejercida por las vacas de mayor NOP.

De lo expuesto se desprende que podría no ser necesario separar a las vacas primíparas y multíparas en lecherías comerciales, durante el periodo de transición post parto, si se mantienen las condiciones que se dieron en el estudio, tales como tener 0,6 metros lineales de comedero, reparto de la ración dos veces, o más, al día en cantidad suficiente y la convivencia preparto de los animales.

La condición corporal al parto puede tener un gran impacto en la salud post parto, en la lactancia y en la reproducción del animal (Hayirli, *et al.*, 2002). Un balance energético negativo y una pérdida importante de condición corporal durante el periodo peri parto pueden afectar la salud del animal y el éxito reproductivo futuro (Staples *et al.*, 1990).

Los manejos nutricionales inadecuados durante el periodo seco, vale decir, alrededor de dos meses antes del parto, pueden hacer a la vaca susceptible a enfermedades metabólicas e infecciosas durante el peri parto (Grummer, 1995; Drackley, 1999; Dann *et al.*, 2005).

La preñez, la disminución de la ingesta durante el periodo final de la gestación, el parto y el inicio de la lactancia, tienen grandes efectos en el metabolismo de las vacas durante el periodo de transición. La disminución de la ingesta en el pre parto, y por consiguiente un balance energético negativo al momento del parto por el comienzo de la lactancia, genera un aumento en la movilización grasa y de los NEFA, que comienzan a elevarse 10 días antes del parto y disminuyen rápidamente después de éste (Grummer, 1995).

Según un estudio de Campabadal y Navarro (1998), cuando las vacas no son alimentadas correctamente y terminan con un exceso de condición corporal, van a estar más predispuestas a presentar cetosis, hígado graso, desplazamiento de abomaso, distocia, problemas reproductivos y/o una baja producción de leche, además, pueden disminuir el consumo de materia seca post parto (Grummer, 1995). Si bien no formó parte de los objetivos del presente estudio, se obtuvieron datos desde los registros de la lechería concernientes al estado de salud de las vacas del grupo post parto, observándose que las vacas que presentaron una mayor incidencia de enfermedades metabólicas fueron las multíparas, patologías que pudieron disminuir el consumo por parte de estos animales. Esta condición de las multíparas pudo haber influido para que no se expresara la jerarquía social de rebaño.

Otra explicación eventual para el predominio de las primíparas sobre las multíparas en cuanto a su presencia en el comedero, estaría dada porque las multíparas, en la medida que han pasado por al menos una lactancia, han estado más veces expuestas a la presentación de enfermedades metabólicas y desplazamiento de abomaso, asociadas entre otros factores a una menor ingesta de materia seca (Van Winden y Kuiper, 2003).

No estaba dentro de los objetivos de esta memoria el evaluar la salud de los animales que no consumían alimento en los primeros 90 minutos, sin embargo, sería interesante realizar otros estudios en los que se asocien algunas constantes fisiológicas del bovino con la conducta de alimentación.

De los 418 animales que entraron al estudio, hubo 22 vacas que no acudieron al comedero durante los 90 minutos de observación, representando un 6,31% y un 4,38%, de las multíparas y primíparas, respectivamente. Entre estas cifras no existió una diferencia significativa, lo que corroboraría la ausencia de jerarquía social en el comedero. Aunque no formó parte de los objetivos del presente estudio cuantificar los animales que fueron a comer una vez finalizado el periodo de observación, se apreció que algunos se acercaban al comedero después de 90 minutos de entregada la ración, lo que podría sugerir la presencia de enfermedades subclínicas que pudiesen disminuir el consumo de alimento.

Los resultados de esta memoria sugieren que la conducta de alimentación y manifestación de la jerarquía social de rebaño podría verse afectada no sólo por el número ordinal de parto, sino que también por diversos factores tales como instalaciones, densidad animal, disponibilidad y calidad de alimento y agua, etapa de lactancia y enfermedades clínicas y subclínicas que pudiesen disminuir el consumo.

## 7. CONCLUSIONES

La proporción de vacas primíparas y multíparas presentes en el comedero aumenta hasta 20 minutos después de ofrecida la ración y luego disminuye progresivamente hasta el término del periodo de observación.

El comportamiento de alimentación a través del tiempo de las vacas de ambos grupos de número ordinal de parto fue similar, aunque durante los primeros 30 minutos posteriores a la entrega de alimento, se observó una mayor proporción de primíparas en el comedero.

La proporción de vacas primíparas presentes en el comedero fue mayor a la de las multíparas, esto obedece fundamentalmente a la diferencia existente en los primeros 30 minutos de observación.

El tiempo posterior a la entrega de alimento afectó significativamente la presencia de las vacas en el comedero, comprobándose en general una disminución de la frecuencia de hembras primíparas y multíparas presentes en el comedero a medida que transcurría el tiempo.

La proporción de vacas que no acudieron a comer durante los 90 minutos fue baja, y las diferencias entre las primíparas y multíparas no fueron significativas.

El número ordinal de parto, bajo las condiciones en las que se realizó este estudio, no tendría un efecto determinante en el comportamiento de consumo de la ración.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

**ADEWUYI, A.; ROELOFS, J.; GRUYS, E.; TOUSSAINT, M.; VAN EERDENBUERG, F.** 2006. Relationship of plasma nonesterified fatty acids and walking activity in post partum dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 89:2977-2979.

**ALBRIGHT, J.** 1987. Dairy animal welfare: current and needed research. *J. Dairy Sci.* 70:2711-2731.

**ALBRIGHT, J.** 1993. Nutrition, feeding, and calves. *J. Dairy Sci.* 76:485-498.

**ANRIQUE, R.** 2005. Evolución de la producción lechera nacional. **In:** Primer Seminario Internacional y Exposición del Sector Lácteo. Valdivia, Chile. 26, 27 y 28 de mayo 2005. Federación Nacional de Productores de Leche (FEDELECHE). pp 1-13.

**ARAVE, C.; ALBRIGHT, J.** 1976. Social rank and physiological traits of dairy cows as influenced by changing group membership. *J. Dairy Sci.* 59:974.

**AURELI, F.; DE WAAL, F.** 1997. Inhibition of social behavior in chimpanzees under high-density conditions. *Am. J. Primatol.* 41:213-228.

**BACH, A.; IGLESIAS, C.; DEVANT, M.; RAFOLS, N.** 2006. Performance and feeding behavior of primiparous cows loose housed alone or together with multiparous cows. *J. Dairy Sci.* 89:337-342.

**BERTICS, S.; GRUMMER, R.; CADOMIGA-VALINO, C.; STODDARD, E.** 1992. Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation. *J. Dairy Sci.* 75:1914.

**BEILHARZ, R.** 1983-1984. Social dominance: reply to G. J. and L. A. Syme. Letter to the editor. *Appl. Anim. Ethol.* 11:67.

**BOLETIN MENSUAL DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS.** 2007. Centro Meteorológico Talagante. Temperaturas 2007.

**CAMERON, R.; DYK, P.; HERDT, T.** 1998. Dry cow diet management and energy balance as risk factors for displaced abomasums in high producing dairy herds. *J. Dairy Sci.* 81:132-139.

**CAMPABADAL, C.; NAVARRO, H.** 1998 Alimentación de la vaca en el periodo de transición. [en línea]. <<http://www.soyamex.com.mx/sp/Animal/publicaciones/Alimentacin%20de%20a%20vaca%20en%20el%20per%C3%ADodo%20de%20transicin.pdf>> [consulta: 21-05-2007]

**CAMPLING, R.; MORGAN, C.** 1981. Eating behavior of housed dairy cows. *Dairy Sci.* 43(2):57. (Abstract).

**DANN, H.; MORIN, D.; BOLLERO, G.; MURPHY, M.; DRACKLEY, J.** 2005. Prepartum intake, postpartum induction of ketosis, and periparturient disorders affect the metabolic status of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88:3249- 3264.

**DRACKLEY, J.** 1999. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier?. *J. Dairy Sci.* 82:2259-2273.

**DRACKLEY, J.; DONKIN, S.; REYNOLDS, C.** 2006. Major advances in fundamental dairy cattle nutrition. *J. Dairy Sci.* 89:1324-1336.

**DE VRIES, T. ; VON KEYSERLINGK, M.** 2005. Time of feed delivery affects the feeding and lying patterns of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88:625-631.

**DE VRIES, T. ; VON KEYSERLINGK, M.** 2006. Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89:3522-3531.

**DE VRIES, T.; VON KEYSERLINGK, M.; WEARY, D.** 2004. Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87:1432-1438.

**DE VRIES, T. ; VON KEYSERLINGK, M. ; BEAUCHEMIN, K.** 2005. Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88:3553-3562.

**ESTEVEZ, I; ANDERSEN, I; NAEVDAL, E.** 2007. Too many, too few: Group size, density and social dynamics in farm animals. *Appl. Anim. Behav.Sci.* 103: 185-204.

**FRASER, A.; HERCHEN, H.** 1979. The behavior of liberated livestock. (Abstract). *Appl. Anim. Ethol. Abstr.* 5:95.

**FRIEND, T.; POLAN, C.** 1974. Social rank, feeding behavior and free stall utilization by dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 57:1214-12220.

**FRIEND, T.; POLAN, C.; MCGILLIARD, M.** 1977. Free stall and feed bunk requirements relative to behavior, production, and individual feed intake in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 60:108:118.

**FRIGGENS, N.; EMMANS, G.; KYRIAZAKIS, I.; OLDHAM, J.; LEWIS, M.** 1998. Feed intake relative to stage of dairy cows consuming total mixed diets with a high or low ratio of concentrate to forage. *J. Dairy Sci.* 81:2228-2239.

**GOFF, J.; HORST, R.** 1997. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.* 80:1260-1268.

**GRANT, R.; ALBRIGHT J.** 1995. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*73:2791-2803.

**GRANT, R.; ALBRIGHT J.** 2001. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 84: 156-163.

**GRUMMER, R.** 1995. Impact of change in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J. Dairy. Sci.*73:2791-2833.

**HAYIRLI, A.; GRUMMER, R.; NORDHEIM, E.; CRUMP, P.** 2002. Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. *J. Dairy. Sci.* 85:3430-3443.

**HUZZEY, J.; VON KEYSERLINGK, M.; WEARY D.** 2005. Changes in feeding, drinking, and standing behavior of dairy cows during the transition period. *J. Dairy Sci.* 88:2454-2461.

**HUZZEY, J.; DE VRIES, T.; VALOIS, P.; VON KEYSERLINGK, M.** 2006. Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89:126-133.

**INFOSTAT.** 2004. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

**KEELING, I.; DUNCAN, I.** 1989. Inter-individual distances and orientation in laying hens housed in groups of three in two different-sized enclosures. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39:131-140.

**KERTZ, A.; REUTZEL, L.; THOMAS, G.** 1991. Dry matter intake from parturition to midlactation. *J. Dairy Sci.* 74:2290-2295.

**KONGGAARD, S.** 1983. Feeding conditions in relation to welfare for dairy cows in loose-housing systems. **In:** Baxter, S.; MacCormack, J. eds. *Farm animal housing and welfare.* Martinus Nijhoff, Dordrecht, Netherlands. pp 272-280.

**MEIKLE, A.; KULCSAR, M.; CHILLIARD, Y.; FEBEL, H.; DELAVAUD, C.; CAVESTANY, D.; CHILIBROSTE, P.** 2004. Effects of parity and body condition at parturition on endocrine and reproductive parameters of the cow. *Reproduction.* 127:727-737.

**NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL.** 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy Press. 7<sup>th</sup> rev. ed. National Academy of Science. Washington DC, USA. pp 381.

**O'DRISCOLL, K.; KEYSERLINGK, M.; WEARY, D.** 2006. Effects of mixing on drinking and competitive behavior of dairy calves. *J. Dairy. Sci.* 89:229-233.

**PHILLIPS, C.; RIND, M.** 2001. The effects on production and behavior of mixing uniparous and multiparous cows. *J. Dairy Sci.* 84:2424-2429.

**PHILLIPS, C.; RIND, M.** 2002. The effects of social dominance on the production and behavior of grazing dairy cows offered forage supplements. *J. Dairy Sci.* 85:51-59.

**SATO, S.; TARUMIZU, K.; HATAE, K.** 1993. The influence of social factors on allogrooming in cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 38:235-244.

**SMITH, R.** 1999. Caracterización de los sistemas productivos lecheros en Chile. **In:** Anrique, R.; Latrille, L.; Balocchi, O.; Alomar, D.; Moreira, V.; Pinochet, D.; Vargas, G. Competitividad de la producción lechera nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Vol 1. pp 149-220.

**SNIFFEN, C.** 1991 .Grouping management and physical facilities. (Abstract). Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. Abstr. 7: 465.

**STAPLES, C.; THATCHER, W.; CLARK, J.** 1990. Relationship between ovarian activity and energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows. J. Dairy. Sci. 73:938-947.

**SYME, G.** 1974. Competitive orders as measures of social dominance. (Abstract). Anim. Behav. Abstr. 22:931.

**TAUCHER, E.** 1999. Determinación del tamaño de muestra. Bioestadística. 2ª ed Universitaria. Santiago de Chile, Chile. pp 125-135.

**URTON, G.; VON KEYSERLINGK, M.; WEARY D.** 2005. Feeding behavior identifies dairy cows at risk for metritis. J. Dairy Sci. 88:2843-2849.

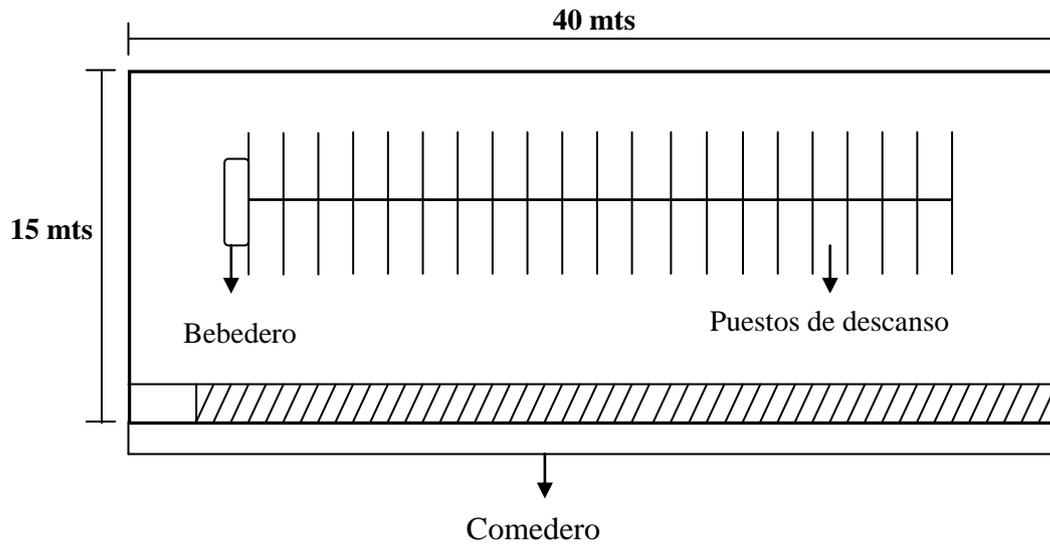
**VAN WINDEN, S. KUIPER, R.** 2003. Left displacement of the abomasum in dairy cattle: recent developments in epidemiological and etiological aspects. Vet. Res. 34: 47–56.

**VON KEYSERLINGK, M.; OLENICK, D.; WAERY, D.** 2008. Acute behavioral effects of regrouping dairy cows. J. Dairy Sci. 91:1011-1016.

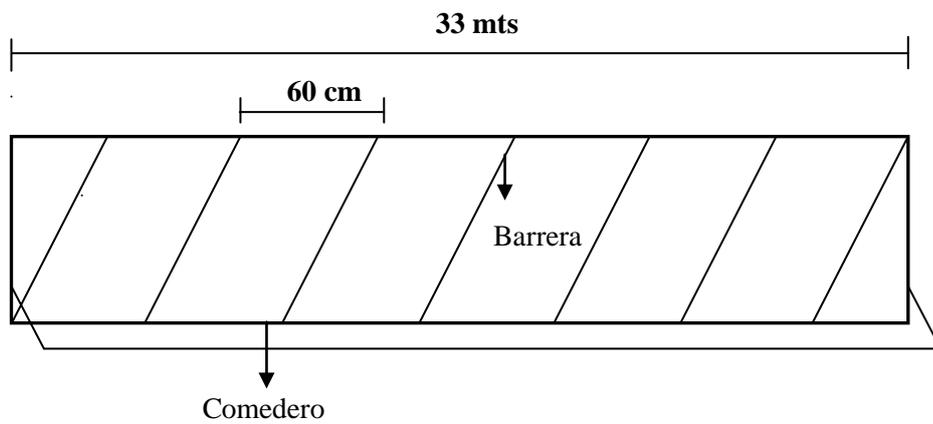
**WIERENGA, H.** 1990. Social dominance in dairy cattle and the influences of housing and management. Appl. Anim. Behav. Sci. 27:201-229.

## 9. ANEXOS

**Anexo 1.** Dimensiones corral post parto, (vista superior).



**Anexo 2.** Dimensiones de comederos corral post parto, (vista frontal).



**Anexo 3.** Posición del animal en el comedero.



**Anexo 4.** Planilla de registro de observaciones.

<b>REPLICA:</b>		<b>DENSIDAD ANIMAL:</b>							
<b>Minutos</b>	<b>DIIO</b>								
<b>00</b>	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>...</sub>	I <sub>n</sub>
<b>05</b>									
<b>10</b>									
<b>15</b>									
<b>20</b>									
<b>25</b>									
<b>30</b>									
<b>...</b>									
<b>90</b>									