

## EFFECTO DE LA EPOCA DE PARTO SOBRE RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE UN REBAÑO LECHERO DE LA REGION DE LOS RIOS.

### “EFFECT OF CALVING SEASON ON PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF A DAIRY HERD IN LOS RIOS REGION”.

Claudia Núñez M.<sup>1</sup>, Fernando Mujica<sup>1</sup>, Héctor Uribe<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.

<sup>2</sup> Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas.

#### ABSTRACT

**Key words:** Dairy, calving season, milk yield, protein, fat, calving interval.

Calving season, be it fall or spring, is a particularly important factor which allows the prediction of productive and reproductive performance and provides information regarding influential factors on the dairy business. The objectives of this research were to describe calving distribution of a dairy farm and quantify the effect of calving season on productive and reproductive performance. Multiple linear regression was used to study the following dependant variables: milk yield and composition, and calving interval. The analyzed data corresponded to 1,433 lactations registered from 1989 to 2007 in a dairy farm of southern Chile. Descriptive results showed two clearly distinguishable calving seasons, fall and spring, with calving incidences of 50 and 37%, respectively. Milk yield and composition were significantly affected by calving season, however, calving interval was not statistically associated with calving season. Regarding milk yield, lactations initiated during the fall were significantly more productive than those started in spring. Also, fall calving was significantly more productive in terms of milk fat which

#### RESUMEN

**Palabras clave:** Lechería, época de parto, leche, proteína, grasa, lapso interparto.

La época de parto con la que se inicia la lactancia, ya sea otoño o primavera, tiene especial importancia para reconocer cuales serán los rendimientos esperables tanto desde el punto de vista productivo como reproductivo, y cuales son las causas o las variables que influyen en éstos, para poder manejar de mejor forma una explotación lechera. Es por esto que en el presente estudio tuvo como objetivos, describir la distribución de partos de una lechería y cuantificar el efecto de la época de parto sobre el comportamiento productivo y reproductivo, de las lactancias en estudio. Esto se realizó, mediante modelos de regresión lineal múltiple para las variables dependientes analizadas: producción y composición de leche y la variable reproductiva Lapso Interparto (LIP). Los datos analizados corresponden a los de una lechería del sur del país y se analizaron 1.433 lactancias desde los años 1989 a 2007. Los resultados descriptivos presentaron dos épocas claras de parto, otoño y primavera con ocurrencia de partos de un 50% y de un 37%, respectivamente. Los modelos propuestos determinaron que la época de parto tuvo efectos

can be explained as a consequence of feeding changes across seasons. Protein yield was significantly higher for spring calving which is associated to spring grass nutrient composition.

significativos sobre los rendimientos productivos analizados, vale decir, producción y composición de leche. Sin embargo, no influyó significativamente en el LIP. En producción de leche las lactancias iniciadas en otoño fueron significativamente más productivas que las iniciadas en primavera. En los rendimientos de grasa, la época de otoño fue significativamente más favorable, acorde con los cambios en los patrones alimenticios que se expresan en las distintas épocas. Para los niveles de proteína láctea se obtuvieron significativamente mayores rendimientos en primavera, lo que está relacionado a la mayor calidad que presenta la pradera en esta estación del año.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas estacionales de producción de leche en base a pradera se fundamentan en la estrategia alimenticia de sincronizar la curva de crecimiento de la pradera, con los requerimientos del rebaño lactante. De esta forma, la máxima respuesta animal está determinada, por una temporada de partos concentrada en aquellos meses que permiten alcanzar altos niveles de producción de leche (Gonzalez, 1995). Por este motivo, la producción de leche en base a pradera, se caracteriza por mostrar una marcada estacionalidad productiva. Sin embargo, bajo las actuales pautas de pago es difícil la implementación como único sistema productivo dentro de una explotación (esto hasta hace algunos años era cierto, pero ahora no). En la práctica, sin embargo, siempre cobra importancia al constituir parte importante de los sistemas biestacionales o de aquellos que trabajan con partos que se extienden desde otoño hasta fines de invierno (Gonzalez y Magofke, 2004).

Según Dumont *et al.* (1983) cada una de las épocas presenta ventajas y desventajas. En primavera, la producción lechera se basa principalmente en pastoreo con uso mínimo de infraestructura, por lo que resulta una actividad de bajo costo. Sin embargo, los precios pagados por la leche son también menores. En otoño, la

mayor suplementación con forraje conservado, concentrado, y uso de patios especiales de alimentación, aumentan los costos, pero al mismo tiempo se recibe mayor precio por litro de leche.

El objetivo general de este trabajo fue cuantificar el efecto de la época de parto sobre parámetros reproductivos y productivos de un rebaño lechero de la precordillera de la región de los Ríos. Los objetivos específicos fueron describir la distribución de los meses de parto a través de los años de estudio y cuantificar el comportamiento de las lactancias en estudio para variables productivas (producción y composición de leche) y reproductivas (lapso interparto), por épocas de parto.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

### Material.

El estudio utilizó una base de datos de los registros productivos y reproductivos llevados en el predio Punahue, el cual era administrado por el Centro Experimental de Predios Agrícolas (CEPA) de la Universidad Austral de Chile. El Fundo "Punahue" se encuentra ubicado en la precordillera Andina, comuna de Los Lagos, provincia de Valdivia, Región de los Ríos. El clima es mediterráneo, presenta una temperatura media anual de 14,4°C y una precipitación media anual de 2.592 mm. La

lechería constaba con dos épocas de parición; otoño, de marzo a junio y de primavera, de julio a octubre. La ordeña se realizaba dos veces al día. Existía un total de 161 vacas, la mayoría de las cuales eran finas inscritas, Overo Negro y Frisón Negro. La alimentación en primavera, se sustentaba en el pastoreo, concentrado y sales minerales; en verano principalmente se proveía de cultivos forrajeros como lupino además de ensilaje. Durante la época de otoño e invierno las vacas eran estabuladas desde abril hasta principios de septiembre, recibiendo ensilaje de avena-ballica, concentrado, coles forrajeras (principalmente en otoño), suplemento proteico (harina de pescado). El suministro de sales minerales era a través de todo el año.

Para la obtención de los datos se utilizó el Informe Mensual Individual del control lechero oficial (COOPRINSEM). Cabe destacar que el registro “Resumen de Lactancias Completas”, proporcionó la cantidad de kilos totales de leche, grasa y proteína por lactancia producida por cada vaca durante su vida productiva (anual).. Se utilizó además registros de la lechería como libro de partos, libro de cubiertas, y tarjeta de identificación individual predial.

### **Método.**

Se analizaron las lactancias sucesivas digitalizando una base de datos en planilla Excel, desde los años 1989 hasta 2007, la que se adaptó para ser incorporada a un programa estadístico computacional. Se ingresaron 1.905 lactancias. Se estudió la distribución de los meses de parto a través de los años estudiados, con análisis estadísticos de tipo descriptivo. Los datos digitalizados se analizaron con regresión lineal múltiple. Por tener las subclases un número distinto de observaciones, se usó el módulo PROC GLM del programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, Copyright (c), 2002-2003), útil en estos casos para obtener los promedios mínimos cuadrados (PMC). Diferencias entre épocas de parto se observaron mediante la prueba “t” para promedios mínimos cuadráticos pareados.

**Variables dependientes.** Se analizaron kilos de leche real, kilos de grasa y proteína, “proteína transformada” y “grasa transformada” dentro de las variables productivas. Se construyeron 5 modelos para cada una de estas variables. Los porcentajes de grasa y proteína fueron transformados para homogeneizar varianzas, mediante la siguiente fórmula señalada por Snedecor y Cochran (1980), a través del programa SAS.

$$GT = \arcseno(\sqrt{(\%grasa/100)}) * (360 / (2 * 3.14159265))$$

$$PT = \arcseno(\sqrt{(\%proteína/100)}) * (360 / (2 * 3.14159265))$$

Siendo: GT=Grasa Transformada  
PT=Proteína Transformada

La característica reproductiva tomada como variable dependiente, sobre la cual se estudió el efecto época de parto, es lapso interparto (LIP), y para ello se construyó otro modelo. Se decidió dejar fuera el análisis de otros modelos que incluyeran lapso parto preñez (LPP) y lapso parto primer servicio (LPIS), debido a que los registros contaban con muy poca información y la falta de fechas de cubierta imposibilitó calcular estos índices de forma fidedigna.

**Variables independientes.** Para conocer el efecto de la variable independiente Época de Parto (EP), el análisis consideró dos épocas; primavera: julio, agosto, septiembre; y otoño: marzo, abril, mayo. Particiones en meses de enero, febrero, junio, octubre, noviembre y diciembre no fueron incluidos, ya que presentaban una baja frecuencia o no presentaban partos. Para la variable época de parto se analizaron 1.433 lactancias. Con el objeto de hacer inferencia del efecto de alguna variable independiente sobre la variable dependiente, se incluyeron en los modelos estadísticos otras variables independientes e interacciones, cuando su significancia estadística resultó menor a  $P = 0,05$ . De esta forma, el efecto de la variable independiente de interés se corrigió por el efecto de las siguientes variables confundidoras presentes en la base de datos: Número Ordinal de parto (NOP), Edad de parto (EPV), Código de partos (COD), Clase (CL), Año de parto (AP),

Número de cubiertas (NC), Período seco (PS), Lapso interparto (LIP), Leche real (LR), Grasa transformada (GT), Proteína transformada (PT), Producción de grasa (PG), Producción de proteína (PP), Días en lactancia (DEL).

Se trabajó con lactancias reales y en los modelos estadísticos a usar se incluye como covariable los días de lactancia. Debe considerarse que en análisis previos se determinó la significancia de las variables independientes a ser considerada e interacciones entre éstas, para crear los modelos de producción y de reproducción descritos más adelante. Las variables reproductivas como LIP y productivas como LR, GT, PT, PG y PP, también fueron consideradas como independientes, en aquellos modelos donde

no resultaban ser la variable dependiente a analizar. Se creó una agrupación especial a modo de variable discreta, para distintos niveles de producción de leche, en la cual  $> 7.600$  kg se encuentra el grupo 1;  $>6.000$  y  $<7.600$  kg el grupo 2;  $>4.990$  y  $<6.000$  el grupo 3 y  $<4.990$  el grupo 4. Considerando la relación existente entre número ordinal de parto y edad al parto, y que en análisis previos demostraron una alta correlación (0,97), no deseada para variables independientes en modelos de regresión, se planteó una forma de codificación para que ambas variables expresen una sola condición al parto. De esta forma, edades al parto y número ordinal de parto se conjugaron en 10 códigos como se observa en el Cuadro 1.

**Cuadro 1 Clasificación por edad de la vaca y número ordinal de parto.**

**Table 1 Classification according to Age of the Cow and Ordinal Number of Calving.**

Rango de edad		Número Ordinal de Parto	Código de Parto
22 a 30 meses	(2 años)	NOP 1	1
31 a 42 meses	(3 años)	NOP 1	2
		NOP 2	3
43 a 58 meses	(4 años)	NOP 2	4
		NOP 3	5
59 a 70 meses	(5 años)	NOP 3	6
		NOP 4	7
71 a 120 meses	(6 años y más)	NOP 4	8
		NOP 5	9
		NOP 6	10

A continuación se presentan los modelos:

Modelo general para Producción de Leche (kg):

$$Y_{ijklmno} = \mu + EP_i + LIP_j + DL_k + API + COD_m + GT_n + (EP/AP)_{il} + E_{ijklmno}$$

Modelo general para Porcentaje de Grasa (%):

$$Y_{ijklmno} = \mu + EP_i + DL_j + GPL_k + API + NOP_m + PT_n + (AP*PT)_{ln} + (EP*PT)_{in} + (EP*AP)_{il} + E_{ijklmno}$$

Modelo general para Producción de Grasa (kg):

$$Y_{ijklmno} = \mu + EP_i + DL_j + PL_k + API + NOP_m + PP_n + (AP*PP)_{ln} + (EP*PP)_{in} + (EP*AP)_{il} + (EP*PL)_{ik} + E_{ijklmno}$$

Modelo general para Porcentaje de Proteína (%):

$$Y_{ijklmno} = \mu + EP_i + NOP_j + PL_k + DLI + AP_m + GT_n + (AP*GT)_{mn} + (EP*GT)_{in} + (EP*AP)_{im} + E_{ijklmno}$$

Modelo general para Producción de Proteína (kg):

$$Y_{ijklmno} = \mu + EP_i + NOP_j + PL_k + DLI + AP_m + PG_n + (AP*PG)_{mn} + (EP*PG)_{in} + (EP*AP)_{im} + E_{ijklmno}$$

Modelo general para Lapso Interparto (días):

$$Y_{ijklmnop} = \mu + EP_i + AP_j + COD_k + PL_l + GT_m + PS_n + DLo + (EP*COD)_{ik} + E_{ijklmnop}$$

## PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### Registro de partos.

Como anteriormente se señaló el fundo Punahue presentaba partos biestacionales con un marcado protagonismo en los meses de marzo, abril, mayo y por otro lado julio, agosto y septiembre, distinguiéndose claramente la existencia de dos épocas de parto. La

ocurrencia de partos fue de un 50% y de un 37%, para otoño y primavera, respectivamente, lo que concuerda con lo señalado por Pérez, (2003).

### Efecto de la Época de parto.

Producción de leche. El efecto de la variable época de parto fue significativo para producción de leche. Lactancias iniciadas en otoño obtienen mayores producciones.

**Cuadro 2 Efecto de época de parto sobre producción de leche.**

**Table 2 Effect of calving season on milk production.**

Época	Producción de leche (kg)		
	Promedio <sup>1</sup>	e.e. <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>
Otoño	6.680,86a	55,98	433
Primavera	6.422,43 b	74,86	274
P=0,0058			

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según prueba "t".

<sup>1</sup> Promedios Mínimos Cuadrados (PMC)

<sup>2</sup> Error estándar.

<sup>3</sup> Número de observaciones.

Según Wood (1979), el efecto de la época de parto influye impulsando la producción de leche en primavera (debido al "efecto primavera"), pero además se produce un efecto sobre la producción total, independiente del máximo primaveral. Esto se debería según Ossa (1987), porque el efecto de la época de parto sobre la producción de leche, se mantiene durante toda la lactancia y no sólo es determinante la época de inicio de la lactancia.

El mayor distanciamiento entre épocas puede condicionar a cambios en producción, cuyas diferencias podrían ser más claras al atrasar el período de primavera, el cual se vería afectado por el mayor acercamiento al período estival. Esto repercute en mayor magnitud en vacas en lactancias de primavera, afectando su persistencia y provocando mayores diferencias en producción con vacas de otoño, las cuales serían menos afectadas por un menor crecimiento de praderas, comparados con el efecto de sequía en verano.

En concordancia con lo anterior Pérez (2003) señala que la mayor producción acumulada observada en lactancias de otoño comparada con lactancias de primavera, se explica principalmente por la buena alimentación durante la segunda mitad de la lactancia, coincidente con el pastoreo de primavera, que favorece la persistencia. Además, en otoño las vacas se encuentran en estabulación lo que favorecería sus mayores producciones. En contraste, la mayor limitante para producción de leche en lactancias, que se inician en primavera, sería el bajo porcentaje de materia seca de la pradera, lo que lleva a una disminución en su consumo por parte de las vacas de alta producción, siendo así la principal limitante para la producción de leche (Leaver, 1985).

Punahue presentaba una época de partos que empezaba antes de la primavera (julio), y por lo tanto, más lejana de la temporada estival, lo que produce una brecha menor entre producciones de lactancias iniciadas en otoño y primavera.

Promedios obtenidos para otoño y primavera (Cuadro 2) concuerdan con lo obtenido por Fuenzalida (1994), quien también encontró que lactancias iniciadas en otoño fueron más productivas en leche acumulada que las iniciadas en primavera. Diversos autores citados por Fuenzalida (1994) obtuvieron conclusiones similares. Éste último autor señala que Potter (1989) encontró la mayor producción en vacas que parieron a fines de invierno, es decir agosto; mes que concuerda con la agrupación hecha por Fuenzalida (1994) y coincidente además con el inicio de la época de primavera para el presente trabajo.

Diferencias importantes en producción para cada época serían explicadas en forma más directa por eventos relacionados con manejos de una determinada explotación, siendo éstos de tipo nutricional, calidad de la pradera de pastoreo o a eventos específicos que guarden relación con la lactancia propiamente tal, como por ejemplo, la persistencia. En este sentido, mayores producciones para lactancias de otoño se ven favorecidas por la primavera siguiente. En cuanto a lactancias de primavera, éstas se verían afectadas por el verano siguiente (Bravo, 1998).

### **Grasa.**

El efecto de la variable época de parto fue estadísticamente significativo para el contenido de grasa láctea. El PMC más alto se encuentra en la época de otoño 3,82 respecto de un 3,74 % para primavera (Cuadro 3). Lo anterior difiere de lo encontrado por Perez (2003), quien no detectó diferencias en el porcentaje de materia grasa entre partos de otoño y primavera. La mayor producción de grasa fue para la época de otoño con 233,34 kg y en primavera obtiene 229,49 kg (Cuadro 3). Potter (1980), encuentra valores de 3,28 y 2,63% de grasa para lactancias comenzadas en otoño y primavera, respectivamente. Esta diferencia en épocas, la atribuye al alto contenido de fibra presente en los forrajes conservados en el sur de Chile, lo que aumentaría las concentraciones de materia grasa en meses invernales. Los mismos resultados para épocas obtuvo Bravo (1998).

Varios autores concuerdan en que diferencias en el contenido de materia grasa tienen relación con características propias del manejo de cada predio y de cada rebaño. Entre otras características, como: tipo de alimentación, edad de la vaca, momento y número de lactancia, destaca también, la época de parto (Molina *et al.*, 2001, Manterola, 2007, Vera *et al.*, 2008, Melendez, 2009). La depresión de los contenidos de grasa, se explica considerando diversas teorías. Hay autores que sostienen que la depresión observada en primavera guarda relación con la relación acetato propionato (C2:C3), dado que si ocurre una fermentación rápida de CNE (Carbohidratos No Estructurales), el pH ruminal desciende rápidamente inhibiendo la actividad de la flora celulolítica, reduciendo la fermentación de la fibra ocasionando una baja del acetato y alterando la relación C2:C3 (Manterola, 2007).

Manterola (2007), agrega que mayores temperaturas producidas en época de primavera respecto a un clima más fresco en invierno u otoño, pueden influir en forma indirecta, afectando al consumo de materia seca, especialmente de fibra, lo que cambiaría los patrones fermentativos, alterando la relación C2:C3 y provocando no sólo una reducción del volumen de leche (como también se aprecia en las lactancias estudiadas de primavera), sino también, en la concentración de grasa. Klein (2003), también destaca que en primavera la fibra estructural es insuficiente para estimular una adecuada masticación y rumia lo que provocaría fecas muy blandas, un pH ruminal bajo y una menor concentración de grasa en la leche.

Los resultados encontrados en el presente estudio para producción de grasa coinciden con los presentados por Fuenzalida (1994). Una situación similar ocurre en el modelo de producción de leche, con mayores producciones acumuladas para otoño por sobre primavera. Pérez (2003) también encontró que la cantidad de grasa varió de igual forma que la cantidad de leche, siendo significativamente mayor en otoño. Al respecto, Cortes (1986), señala que las vacas, que paren en otoño, producen

sistemáticamente más leche y grasa que las que paren en otros meses, debido a que responden bien a la alimentación de primavera, que corresponde al final de la lactancia. La alimentación de una época a otra, se ve alterada, considerando que en otoño las vacas se encuentran mayoritariamente estabuladas y con una alimentación sin variaciones. Luego en primavera se encuentran con una pradera que comienza su crecimiento y en este caso,

además con aporte de concentrados, que logra que la relación forraje / concentrado resulte alterada y de este modo, se pueden provocar variaciones estacionales en los contenidos de grasa observadas en una época u otra.

#### Proteína.

La época de parto fue significativa para proteína. El promedio más alto en concentración se obtuvo para la época de primavera con 3,30 %

**Cuadro 3 Efecto de época de parto sobre grasa.**  
**Table 3 Effect of Calving Season on milk fat.**

Época	Porcentaje de grasa (%)			Producción de grasa (kg)		
	Promedio <sup>1</sup>	e.e <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>	Promedio <sup>1</sup>	e.e <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>
Otoño	3,82 a	0,02	626	233,34 a	1,09	626
Primavera	3,74 b	0,04	338	229,49 b	1,52	338
	P<,0001			P=0,0073		

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según prueba "t".

<sup>1</sup> Promedios Mínimos Cuadrados (PMC)

<sup>2</sup> Error estándar.

respecto a la época de otoño que obtuvo 3,24 %. En producción, lactancias iniciadas en primavera resultaron tener el PMC más alto con 202,19 kg, respecto de lo obtenido en otoño 198,14 kg (Cuadro 4). Los resultados para producción de proteína son concordantes con las mayores concentraciones de proteína registradas en primavera. Promedios superiores en primavera, serían concordantes con la mayor calidad y cantidad de las praderas para ésta época. Pérez (2003), encontró que las concentraciones de proteína fueron significativamente superiores en primavera respecto al otoño. Esto se debería a la abundancia de proteína que presentan las praderas de buena calidad en primavera y al aporte en esta época de suplementos como concentrados ricos en energía.

El bajo consumo de materia seca y energía metabolizable y la falta de sincronía en el rumen entre la energía y la proteína cruda aportada por el forraje, son los principales factores que limitan la producción de leche en pastoreo

(Stockdale, 2000).

Jenkins y McGuire (2006) destacan la importancia de diferenciar entre las respuestas que afectan a los contenidos de proteína, de aquellos que afectan la producción de proteína. Por ejemplo, cambios en la dieta que afecten de forma positiva a la producción de leche y proteína pueden causar efectos negativos en los contenidos de proteína. Sin embargo, en la mayoría de los casos, reduciendo el porcentaje de forraje (forrajes toscos) en la dieta, incrementa tanto el porcentaje como la cantidad de proteína producida en la leche (Jenkins y McGuire, 2006). Además, una alimentación con forrajes de buena calidad, en general provocan aumentos en rendimientos de proteína, como los observados en primavera.

#### Lapso interparto.

Los promedios indicados en el Cuadro 5, son superiores a lo recomendado en la literatura. Uribe y Lanuza (2006) indican que

**Cuadro 4 Efecto de época de parto sobre proteína.**  
**Table 4 Effect of Calving Season on protein.**

Época	Porcentaje de proteína (%)			Producción de proteína (kg)		
	Promedio <sup>1</sup>	e.e <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>	Promedio <sup>1</sup>	e.e <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>
Otoño	3,24 b	0,01	531	198,14 b	0,60	626
Primavera	3,30 a	0,02	281	202,19 a	0,83	338
	P=0,0244			P<,0001		

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según prueba "t".

<sup>1</sup> Promedios Mínimos Cuadrados (PMC)

<sup>2</sup> Error estándar.

<sup>3</sup> Número de observaciones.

el lapso interparto no debiera ser mayor a 365 días. Aunque la variable época de parto no tuvo influencia en los días de LIP, el PMC de primavera, fue menor al de otoño con 396,90 y 403,48 días, respectivamente. El LIP encontrado por Fuenzalida (1994), tanto para otoño como primavera fue menor que lo encontrado en el presente estudio, con 370,42 y 391,29 días respectivamente y mayor para primavera respecto a otoño. Sin embargo, la época de parto tampoco tuvo efecto significativo sobre el LIP.

En general la literatura no reporta un desmedro de la eficiencia reproductiva en climas templados, más bien se documenta para climas

tropicales, o donde el estrés por calor sí afecta la fertilidad del ganado lechero. En este sentido Melendez (2008), señala que cuando la vaca aumenta mucho su calor corporal puede afectar adversamente su funcionamiento reproductivo. Lo expuesto anteriormente no ocurre en el predio estudiado, de clima templado; en el cual no se encontraron diferencias entre épocas. Más aún, la época de primavera, registra un menor PMC para LIP.

#### CONCLUSIONES.

Los modelos propuestos determinaron que

**Cuadro 5 Efecto de época de parto sobre lapso interparto.**  
**Table 5 Effect of Calving Season on calving interval.**

Época	Lapso interparto (días)		
	Promedio <sup>1</sup>	e.e <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>
Otoño	403,48 a	4,19	433
Primavera	396,90 a	4,80	274
	P=0,2248		

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) según prueba "t".

<sup>1</sup> Promedios Mínimos Cuadrados (PMC)

<sup>2</sup> Error estándar.

<sup>3</sup> Número de observaciones.

el efecto de la época de parto tuvo efectos significativos sobre los rendimientos productivos analizados: producción y composición de leche. Sin embargo, el efecto de la época de parto no influyó significativamente en los días de lapso interparto observados para otoño y primavera.

En el predio estudiado se distingue la existencia de 2 épocas de parto correspondiendo los meses de marzo, abril y mayo, a la época de otoño con un 59%; y los meses de julio, agosto y septiembre, a primavera con un 37%. Lactancias iniciadas en otoño fueron más productivas para

leche y grasa (kilos), que las de primavera; debido principalmente a la menor persistencia de éstas últimas como consecuencia de verse afectadas por la temporada estival. Menores porcentajes de grasa en leche para primavera, serían consecuencia del menor consumo de materia seca, especialmente fibra, lo que altera los patrones fermentativos. Para proteína, los rendimientos fueron superiores en primavera, de acuerdo a la mejor cantidad y calidad de las praderas en esta época y al efecto de la suplementación. El modelo de lapso interparto, arrojó mayores PMC para otoño que primavera, aunque el efecto época no fue significativo. Variaciones en los días de lapso interparto no son de importancia en climas templados como el estudiado en Punahue.

## BIBLIOGRAFÍA

- BRAVO, M. 1998. Efectos de diferentes grados de cruzamiento con el tipo genotipo Holstein Friesian sobre la producción y curva de lactancia en la lechería Punahue. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 109 p.
- CORTÉS, C. 1986. Uso de registros parciales de producción de leche como criterio de selección en un sistema de parición estacional de primavera en la X Región. Tesis Lic. Agr., Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 71 p.
- DUMONT, J.; SILVA, J. y VALDES, E. 1983. Curvas de lactancia en predios lecheros de Osorno. Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Estación Experimental Remehue. Boletín Técnico N° 72. 11 p.
- FUENZALIDA, J. 1994. Factores no genéticos que afectan las características productivas de vacas frisonas, en la décima región. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 109 p.
- GONZÁLEZ, H. 1995. Cuantificación de los efectos que determinan el comportamiento reproductivo en un rebaño lechero con parición estacional en la X región. Tesis Mag. Cs. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 136 p.
- GONZÁLEZ, H.; MAGOFKE, J., 2004. Hacia una producción más económica de leche en sistemas pastoriles. Experiencias realizadas en la estación experimental Oromo. Circular de Extensión Técnico Ganadera. Universidad de Chile. N°30.
- JENKINS, T.; MCGUIRE, M. 2006. Major Advances in Nutrition: Impact on Milk Composition. *J. Dairy Sci* 89 (4):1302-1310.
- KLEIN, 2003. Utilización de praderas y nutrición de vacas a pastoreo. Serie de actas N°24. Instituto de investigaciones agropecuarias (INIA). Centro Regional de Investigación Remehue. 43-55.
- LEAVER, J. 1985. Milk production from grazed temperate grassland. *J Dairy Res* 52, 313-344.
- MANTEROLA, H. 2007. Manejo nutricional y composición de la leche. El desafío de incrementar los sólidos totales en la leche. Una necesidad de corto plazo. Circular de extensión Técnico Ganadera. Universidad de Chile. N° 33:1-20.
- MELENDEZ, P. 2008. Nutrición Proteica y su impacto en la producción y fertilidad del ganado lechero. *dLECHE (Chile)* julio N° 10: 10-13.
- MELENDEZ, P. 2009. Los sólidos de la leche: Manipulación estratégica. *dLECHE (Chile)* noviembre N° 18: 16-22.
- MOLINA, L. SILVA, D. CASTILLO, MOLINA, I. CARRILLO, B.; BRITO, C. 2001. Estimación de ecuaciones que relacionan materia grasa y proteínas en leche de productores de centros de acopio lecheros. *Agro Sur (Chile)* 29 (2):141-148.
- OSSA, R. 1987. Efecto de la estación y número de partos sobre la producción de leche y el cambio de peso de las vacas holando americanas en la Región Metropolitana. Tesis Lic. Agr. Santiago. Universidad Católica de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 84 p.
- PÉREZ, L. 2003. Estudio de algunos factores no genéticos que afectan la producción y composición de la leche en un rebaño de pariciones biestacionales en la Décima Región. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 126 p.
- POTTER, E. 1980. Análisis de los principales parámetros que afectan la producción de leche a partir de un sistema Figura de registro. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 78 p.
- SAS (r) (Statistical Analysis System) 9.1. Copyright (c) 2002-2003 by SAS Institute INC., Cary, North Carolina, USA.

- SNEDECOR, G. y COCHRAN, W. 1980. Métodos estadísticos. C.E.C.S.A., México. 703p.
- STOCKDALE, CR. 2000. Levels of pasture substitution when concentrates are fed to grazing dairy cows in northern Victoria. *Aust J Exp Agric* 40, 913-921.
- URIBE, H.; LANUZA, F. 2006. Reproducción. Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (Chile) boletín N° 148: 97-108.
- VERA, M. ROMERO, L. COMERON, E.; MACIEL, M. 2008. Contenidos de porcentajes de grasa y proteína en leche logrado por cruzamiento alterno rotacional de dos razas lecheras bovinas. *Producir* XXI, Bs. As., (Argentina) 16 (198):12-18.