



# **UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

**Facultad de Ciencias Veterinarias**

Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria

## **Contribución al estudio de las causas mas frecuentes de eliminación de vacas en tres lecherías de la Universidad Austral de Chile**

Tesis de Grado presentada como parte  
de los requisitos para optar al Grado  
de **LICENCIADO EN**  
**MEDICINA VETERINARIA**

**Christian Javier Reyes García**  
**Valdivia Chile 1998**

# INDICE

	PAGINA
<b>1. RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>2. SUMMARY</b>	<b>3</b>
<b>3. INTRODUCCION</b>	<b>5</b>
<b>4. MATERIAL Y METODO</b>	<b>10</b>
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>15</b>
<b>6. DISCUSION</b>	<b>24</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>30</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>35</b>

## 1. RESUMEN

Los objetivos del trabajo fueron investigar las causas de eliminación de vacas de los predios Punahue, Sta. Rosa y Vista Alegre pertenecientes a la Universidad Austral de Chile, estableciendo cuales son las más frecuentes, su tendencia a lo largo del período de estudio (1976 -1996), la relación existente entre ellas y la edad a la eliminación, como también con la producción al primer parto.

La información se recolectó desde 1250 registros individuales de cada vaca eliminada, control lechero oficial y de los informes mensuales de vacas en ordeño, los cuales fueron procesados mediante el programa Microsoft Excel.

Cuando un animal presentó dos diagnósticos para su eliminación, los valores de edad y producción se incluyeron en ambas causales; la edad a la eliminación de las vacas correspondió a la presentada al momento de ser eliminadas del predio y su producción fue estandarizada.

Las causales más frecuentes de eliminación fueron las alteraciones reproductivas (29.2%), ellos incluyen a vacas repetidoras, problemas al parto, patologías ováricas y uterinas, anestro y abortos no asociados a brucelosis. La segunda fueron las enfermedades infecciosas (21.2% del total de eliminaciones) que incluye a brucelosis, tuberculosis y leucosis. En tercer lugar se encuentran los problemas pódales (10.7%), referidos a problemas genéticos como pezuña en tirabuzón y otros debidos a falencia en el manejo del rebaño o provocados por la superficie donde se desplazan los animales.

La tendencia de las enfermedades infecciosas fue creciente durante el tiempo que contempló el estudio. Por su parte las causales reproductivas y problemas pódales presentaron una tendencia decreciente durante dicho período.

Los animales eliminados por las causales producción y otras presentaron una mediana de edad a la eliminación de 4,8 y 4,6 respectivamente; mientras los eliminados por infecciosas y otras, resultaron ser los más productivos respecto de la mediana poblacional.

Se concluye que, las causas más frecuentes de eliminación son las de origen involuntario (problemas reproductivos, pódales y las enfermedades infecciosas), lo que disminuye la presión de selección de características productivas y de tipo deseables en los rebaños estudiados.

## 2. SUMMARY

### **CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE MOST FREQUENT CAUSES OF COW CULLING IN THREE FARMS BELONGING TO THE UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

The objectives of the study were to investigate the causes of cow culling in Punahue, Santa Rosa and Vista Alegre farms belonging to the Universidad Austral de Chile, stating the most frequent causes, their tendency along the period of study (1976 - 1996), the relationship between them and the age at the moment of culling, the same as the production during the first calving.

The data was collected from 1250 individual records of each culled cow, official milky record, and from the monthly accounts of milking cows, wich were processed by means of the Microsoft Excel program.

Each time an animal showed two diagnoses for its culling, the age and production figures were included in both causes; the age at moment of culling corresponded to that shown at the moment of being taken off the farm and their production was standarized.

The results indicate that the most frequent culling causes were the reproductive problems (29,2%), they include repeating cows, calving problems, ovarian and uterine pathologies, anoestrus cows and abortions not related to brucellosis diagnosis. The second were infectious diseases (21,2% from the total culling) which include brucellosis, tuberculosis and leukosis. Hoofs problems were found in the third place (10,7%), they refer to genetic problems such as curly hoofs and others due to errors in herd handling or caused by the area the animals move along.

The tendency of the infectious diseases was increasing during the time included in the study. On the other hand, reproductive causes and feet problems expresed a decreasing tendency during that period.

The youngest animals were culled due to the production causes and others; while the most productive animals were those culled due to infectious diseases and others.

It was concluded that the most frequent culling causes are those of involuntary origin (reproductive and feet problems, and infectious diseases), which diminishes the urgency of selection of productive and desirable characteristics in the studied herds.

### 3. INTRODUCCION

El sector pecuario durante el año 1997 representó el 37% del P.I.B. agropecuario y dentro de él la producción lechera aportó el 7% del valor de ese sector con un volumen de 1525 millones de litros. Este rubro dinámico y de importancia económica se destaca en la Décima Región, pues contribuye con el 66% de la producción nacional, experimentando un crecimiento desde 1990 a 1997 del 76% en el volumen recibido en planta(ODEPA, 1997).

La producción lechera de la región se obtiene de una masa ganadera conformada principalmente por las razas Frisón Negro y Colorado y que representa el 38,7% del total existente en el país (INE, 1997).

Al pretender analizar la evolución del rubro lechero a través de indicadores, se hace necesario contemplar factores que inciden sobre su rentabilidad, como son la tecnología, manejo y sanidad, así como también el evaluar esos factores indirectamente por medio del estudio de las causales de eliminación desde los rebaños lecheros, las cuales entregan datos del estatus sanitario de los planteles y de cierta forma también de los manejos y tecnologías asociadas a ellos (Dohoo y col., 1984). La eliminación de una vaca del rebaño incide directamente sobre su tamaño y sobre los costos de reemplazos, como también de una manera indirecta sobre la presión de selección y el valor genético del rebaño, lo que finalmente influirá a su vez en los ingresos y rentabilidad del sistema de explotación (Oltenacu y col., 1984).

El tomar la decisión de eliminar una vaca del rebaño contempla una serie de criterios técnicos, económicos, del propietario y gubernamentales, además de los objetivos y condiciones propias de cada predio o rebaño. Así al aplicar los criterios técnico-económicos surgen dos grandes clasificaciones de las causas de eliminación : voluntarias e involuntarias (Oltenacu y col., 1984).

Las causas voluntarias son las que el propietario adopta para aumentar su rentabilidad a largo plazo, en otras palabras, en la que puede aplazarse el tiempo de eliminación según lo estime conveniente el propietario. Ejemplo de ello son la eliminación por tipo, por baja producción o venta para formación de lecherías. Las involuntarias son las que obligan a eliminar a una vaca por

causas que no están bajo total control del propietario y que inciden en la rentabilidad del período (año agrícola). Puede considerarse aquí a las enfermedades infecciosas o de la producción, a problemas mamarios y pódales entre otros (Oltenu y col., 1984).

Al evaluar las causas involuntarias o forzosas de eliminación se sugiere que ellas deberían mantenerse por debajo del 10%. Ello permitiría una vida útil tal que el rebaño pueda crecer y además aplicarse una adecuada presión de selección genética de los reemplazos, logrando alcanzar el nivel productivo deseado por el propietario (Morrow, 1970).

El lograr una tasa de eliminación involuntaria óptima, como la sugerida anteriormente, contemplando todos los criterios, tanto económicos como técnicos, sólo es posible si se conocen cuales son las causales más frecuentes y se cuantifican, para entonces poder actuar sobre ellas, aumentando la eliminación voluntaria, la que tiene como objetivo el mejorar la competitividad y rentabilidad del predio (Dentine y col., 1987).

La preocupación por las causas de eliminación ha sido abordada en diversos trabajos, tanto dentro del país, como en el extranjero. Se han destacado entre otras como causales de eliminación tanto voluntarias como involuntarias a: reproducción, pódales, glándula mamaria, edad, nivel productivo, enfermedades infecciosas y otras (Colín, 1991).

Los problemas de tipo reproductivo que llevan al descarte de una vaca incluyen los abortos, metritis, ovarios quísticos, vacas en anestro y de baja fertilidad (Cowen y col., 1989). Estas son las causales más frecuentes de eliminación involuntaria (Allaire y col., 1977; Brannen y col., 1977; Spooner, 1978).

El que se presenten problemas de tipo reproductivo frecuentemente en los predios está condicionado a la alimentación que reciben los animales, su manejo reproductivo (detección de enfermedades, exámenes de rutina, condiciones del parto, etc.) y al genotipo involucrado, entre otros factores (Navarro, 1990).

Los problemas de fertilidad, como anestro, ovarios quísticos y metritis se encuentran relacionados unos con otros. La condición corporal al parto es determinante en la presentación de quistes ováricos y las infecciones como



metritis favorecen la presentación de anestro e inciden en el comportamiento reproductivo posterior (Bartlett y col., 1987; Peter y Bosn, 1988).

El problema podal más recurrente en animales de lechería y abasto dentro del país corresponde a pezuñas en tijera a la que se atribuye una génesis fundamentalmente genética y la necrosis interdigital la que denota mala higiene, además de mal uso o ausencia de pediluvios. Esta última afección también está dentro de las más frecuentes en Europa y Nueva Zelanda (Delpín, 1985; Vidal, 1986).

El problema podal asociado a la alimentación y condición del puerperio y que es uno de los más frecuentes, es la presentación de surcos en la pared de la pezuña (Vidal, 1986). Ello denota un rol importante de la alimentación en las causas de eliminación.

Las afecciones de la glándula mamaria como la mastitis, deformación de ligamentos mamaros y los altos recuentos de células somáticas individuales son las de mayor relevancia por su incidencia en la calidad de la leche y en los costos por medicamentos (Dahl y col., 1991).

La mastitis clínica es una afección que si no es tratada adecuadamente o si no se realizan medidas preventivas, puede resultar en una alta eliminación de vacas lecheras. El problema fundamental en estos casos es la pérdida de cuartos por fibrosis del parénquima de la glándula mamaria (Beer y col, 1983).

El daño económico que genera la mastitis es de difícil determinación, sin embargo es cuantificable a través de su prevalencia, que en los últimos años asciende al 70% de las vacas y al 40% de los cuartos (Zurita, 1988). Es así como las pérdidas por mastitis subclínica en Chile se estimaron en 150 millones de litros, lo que fue avaluado entre 18 y 20 millones de dólares (Moraga, 1979; Rossi, 1982).

La edad como causa de eliminación se relaciona con un óptimo económico, el cual varía de un rebaño a otro dependiendo de los costos de producción y productividad de las vacas de cada uno en particular (Herbach, 1980), al igual que con del precio pagado a productor por litro de leche.

La distribución etaria de los animales en el rebaño afecta a la frecuencia de ciertas causas de eliminación como son la retención de placenta, mastitis y los

problemas pódales, los que se ven incrementados en rebaños que tienen animales de avanzada edad (Eberthardt y col., 1979; Eddy y Scott, 1980; Segerson y col., 1981).

La prolongación de la vida productiva de las vacas reduce los costos por reemplazos y ayuda a la amortización de la crianza de los animales productores, por ello es importante el lograr una tasa de descarte que contemple la edad óptima económica de eliminación. Ello generalmente no se puede alcanzar si existen causas de eliminación involuntarias que obligan a descartar prematuramente a los animales (Herbach, 1980).

La importancia que tenga cada una de las enfermedades infecciosas, como causal de eliminación es dependiente del lugar en estudio, la realidad nacional desde el punto de vista sanitario, comercio internacional, planes de control y erradicación en curso, tanto privados como gubernamentales, costo de las enfermedades y conocimiento de sus características. Es así como en trabajos anteriores realizados en el país son relevantes la brucelosis, tuberculosis y leucosis, debido a que existen programas en el país para su control y erradicación (S.A.G., 1992).

Las enfermedades como brucelosis y tuberculosis generan pérdidas en el país y en los rebaños lecheros por la disminución de la producción que conllevan y por la capacidad infecciosa de sus agentes causantes, los que se diseminan rápidamente dentro de los rebaños. La leucosis por su parte no es tan evidente en cuanto a las pérdidas que genera, pero por ello no es de menor importancia sanitaria (S.A.G., 1992).

La importancia de trabajos como el de (Oltenu y col, 1984) presente radica en su utilidad como herramienta de evaluación del estado general de un predio o región, permitiendo detectar los puntos más débiles de las explotaciones lecheras. El mismo autor determinó que diferentes causas de eliminación están relacionadas indirectamente con el nivel productivo de las vacas, además de relacionarse directamente con los parámetros económicos y estado sanitario de los rebaños.

Los estudios de las causales de eliminación, sí se realizan abarcando un período amplio de tiempo (8 años) incluyendo la determinación de tendencias, pueden servir como indicadores que evalúan medidas de manejo y proyectos o planes de control sanitario a largo plazo; sí se establecen las frecuencias de

causales de eliminación antes y después de instaurado el nuevo manejo o proyecto (Dohoo y col, 1984).

El presente trabajo pretende, como parte de sus objetivos, el detectar cuales fueron las causas más frecuentes de eliminación en los tres rebaños lecheros de la Universidad Austral de Chile y logrado ello, proceder a establecer sus tendencias para el período. Otros objetivos a fines fueron el establecer el tipo de relación existente entre las causales más frecuentes de eliminación y la producción de las vacas al primer parto, al igual que con su edad de eliminación.

## 4. MATERIAL Y METODO

### 4.1. MATERIAL

Para la realización del presente trabajo se utilizó fichas e información general obtenida de los tres predios de la Universidad Austral de Chile (Fundos Punahue, Santa Rosa y Vista Alegre).

#### 4.1.1. Descripción general de los predios.

- Fondo Punahue : El fundo Punahue se ubica en la comuna de Los Lagos; a 3 km. de Folilco, en la ruta T - 45 Quinchilca - Riñihue, con latitud  $39^{\circ} 51'$  sur y longitud  $72^{\circ} 36'$  oeste, a una altura de 230 metros, sobre el nivel del mar. Los suelos corresponden a la serie Malihue, de topografía ondulada y ligeramente disectada, de una profundidad moderada. Por su ubicación media a alta el drenaje es bueno, salvo en zonas bajas a orillas de los esteros, las cuales tienen problemas de drenaje impedido.

El clima presenta temperaturas medias anuales que fluctúan entre  $10,4^{\circ} \text{C}$  y  $11,6^{\circ} \text{C}$  con precipitaciones entre los 1551 y 2323 mm anuales.

La superficie total del predio es de 720 hectáreas de las cuales 447,37 son arables. La parte destinada a lechería es de 100 hectáreas, la que funciona desde 1976 con registros.

Los animales de la lechería son de raza Helando Europeo con distintos porcentajes de hibridación Holstein Friesian.

Durante el año 1996, se ordeñaron 154 vacas en promedio, las cuales produjeron un total de 994.059 lts. de leche, con un consumo aproximado de 283 grs. / lt. de concentrado comercial. A fines de otoño y durante todo el invierno se cuenta con estabulación en un patio de cemento provisto de cubiculos con piso de tierra. En primavera, verano y parte del otoño los animales pastorean en praderas cercanas a la lechería.

- Fondo Santa Rosa : Se encuentra ubicado a 4 km. al norte de la ciudad de Valdivia, con latitud 39° 45' sur y longitud 73° 15' oeste, a una altura de 12 metros sobre el nivel del mar. Sus suelos corresponden a la serie Valdivia, con topografía ligeramente ondulada y microrrelieve semi liso, de una profundidad de 1.8 mts.. Con buen drenaje en el sector destinado a lechería.

El clima, es muy semejante al marítimo, con temperatura media anual de 12.1° C, llegando a valor máximo en enero con 16.9° C y un mínimo de 7.6° C en el mes de julio. Las precipitaciones son bastante elevadas, ubicándose entre los 2200 y 2700 mm anuales.

El predio cuenta con una superficie total de 489,8 hectáreas de las que se destinan 91,3 a lechería, funcionando desde 1976.

Durante el año 1996 la producción fue de 396.906 lts. de leche, proveniente de un hato de 63 vacas de la raza Frisón Negro, las cuales se estimó consumieron 274 grs. / lt. de concentrado comercial.

El manejo consiste en pastoreo mientras el clima lo permita y pernoctan todas las noches en patio de alimentación que consta de cubículos con piso de tierra.

- Fondo Vista Alegre: El predio se ubica 1.5 Kms. al norte de la ciudad de Valdivia, al costado de la carretera T 205 con latitud sur 39° 48' y longitud 73° 14' oeste. El suelo corresponde a la serie Valdivia, de topografía plana, suelo profundo con buen drenaje.

El clima muy semejante el marítimo por la ubicación del predio, presenta temperatura media anual de 12.1° C y una precipitación de 2200 a 2700 mm anuales en años normales.

La superficie del predio es de 105,2 hectáreas de las cuales se destinan a lechería 44,7, actividad realizada desde 1976.

En el año 1996 se produjo 449.154 lts. de leche, con vacas de la raza Frisón Negro ( 60 en promedio), que consumieron concentrado en una proporción estimada de 266 grs. / lt. de leche.

**NOTA: Desde el año 1980 los tres predios cuentan con inseminación artificial y el índice medio coital de ellos es de 1.34 aproximadamente.**

## **4.2. METODO**

### **4.2.1. Antecedentes utilizados.**

Se evaluaron los registros de los predios descritos de los siguientes años:

Punahue 1976 -1996.

Santa Rosa 1981 -1996.

Vista Alegre 1980 -1996.

La información pertinente para realizar el estudio se encuentra contenida en las tarjetas individuales de cada vaca, registros de producción y en los registros de control lechero.

La información se recolectó desde 1250 registros individuales, los cuales contenían la siguiente información: causa de eliminación, fecha de nacimiento, fecha de eliminación (la vaca dejó de aparecer en los registros del predio, en la mayoría de los casos, previa constancia de causa de eliminación) y producción al primer parto.

Para el uso de la información se tuvo que depurar los datos, por ello de los 1250 registros se eliminaron 250 por pertenecer a animales muertos y 116 por estar duplicados, es decir se contemplaron 884. Los diagnósticos fueron dobles en 45 registros, por lo cual la población en estudio ascendió a 929 individuos.

En los casos que la producción al primer parto no estuviera estandarizada, ello se realizó bajo los mismos criterios que lo hace COPRINSEM, es decir, no se pueden estandarizar vacas que presenten una lactancia menor a 240 días o bien ella sea superior a los 368 días. Los animales que sufrieron de aborto tardío u otra afección durante un tiempo prolongado (sobre 35 días) afectando la producción fuertemente y a la calidad de los datos estimados (producción estandarizada) no fueron considerados.

Mediante este criterio se contó con datos sobre producción al primer parto para 695 individuos, es decir el 74,8% del total en estudio. Para el dato edad a la eliminación, se contó con 906 individuos, lo que representa el 97,5% del total en estudio (929).

Una vez recolectadas estos datos, se procedió agrupar las vacas según su año de eliminación, para más tarde obtener subgrupos caracterizados por una causal de eliminación en particular. Es así como se contó con la información necesaria para calcular el número de animales descartados por año y por causal, además del porcentaje de eliminación por causal, respecto del total de animales eliminados ese año.

Para el cálculo de la tasa de eliminación anual se utilizó el número total de eliminadas por año, dividido por el número de vacas ordeñadas en promedio por año, información contenida en los registros de producción, apoyados también, con la información presente en los controles lecheros. Se debe dejar en claro que, no se dispuso de información de vacas en ordeña para Santa Rosa y Vista Alegre entre los años 1976 y 1980,

Posterior a ello, se procedió a obtener desde los datos de producción al primer parto y edad a la eliminación, las medianas y su respectiva desviación standard para cada causal, lo que se realizó mediante el manejo de los valores con el programa Microsoft Excel, versión 7.

Debido a la gran cantidad de causales individuales, es que se agruparon en siete categorías. Estas categorías se presentan en el cuadro N° 1.

### Cuadro N° 1.

Criterio de causas de eliminación de vacas por categoría.

Problemas reproductivos	Abortos, anestro, problemas ováricos, problemas uterinos, repetidoras, problemas al parto
Enfermedades infecciosas	Brucelosis, tuberculosis, leucosis
Problemas pódales	Cojeras, pezuñas deformes
Problemas mamarios	Ubre descolgada, mastitis, pérdida de cuartos
Baja producción	Baja producción
Edad	Edad
Otras	Robadas, accidentadas, problemas de cadera, timpanismo, postradas

Se decidió incluir a brucelosis, tuberculosis y leucosis dentro de un solo grupo (Infecciosas), debido a que el criterio de eliminación empleado para ellas, está inserto dentro de objetivos de erradicación propuestos por programas gubernamentales que indican ciertas normas de manejo semejantes para las tres. La mastitis no se incluyó en este grupo debido a que su génesis no solo obedece a los patógenos causales, sino que también a factores medio - ambientales y de manejo.

Para la causal "Otras" la mayor incidencia la tienen los robos y los accidentes.

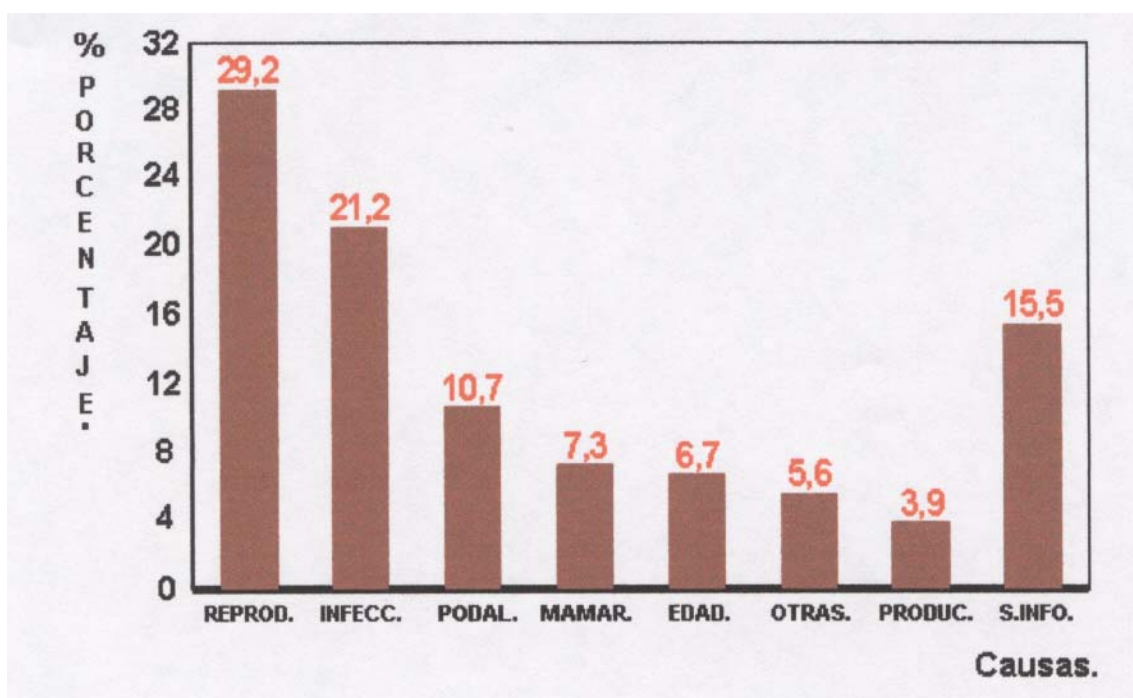


## 5. RESULTADOS

### 5.1. CAUSAS DE ELIMINACION DE VACAS MAS FRECUENTES.

#### 5.1.1. Causas más frecuentes del período 1976 -1996.

La frecuencia de las causas de eliminación dentro del período total que abarca el estudio, se presenta en el gráfico N° 1.



**Gráfico N° 1. CAUSAS DE ELIMINACION EN TRES LECHERIAS DE LA U.A.CH. (N=929). Periodo 1976 -1996. Porcentaje del total en ordeña.**

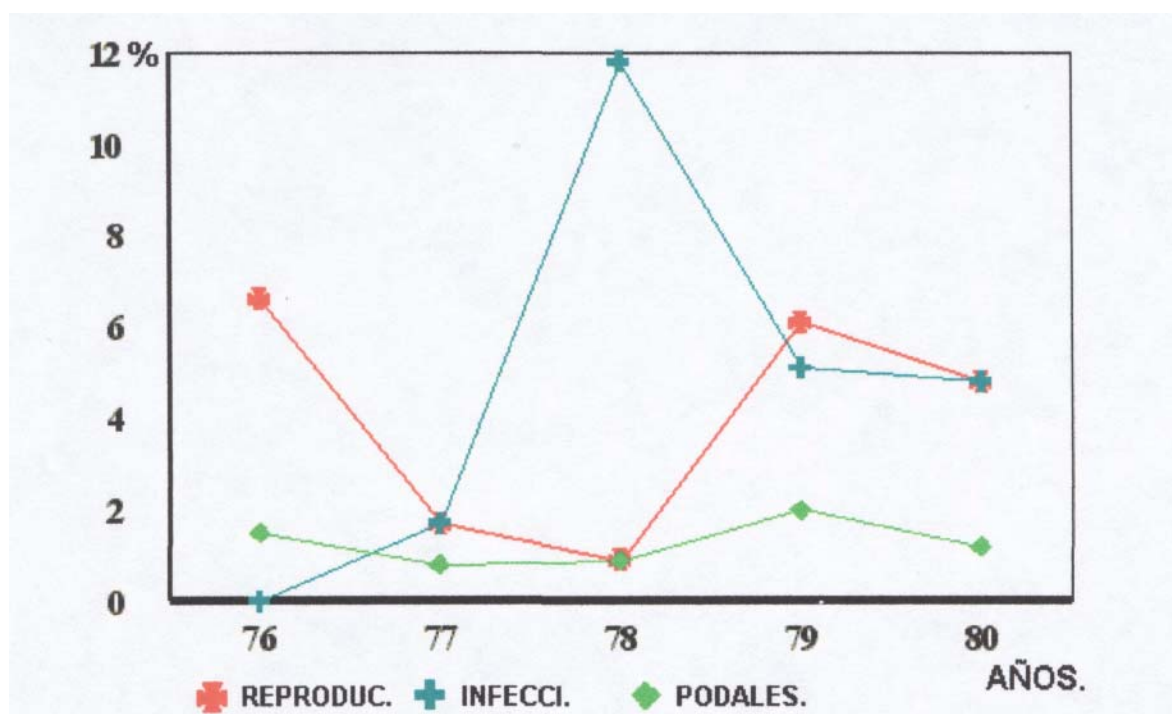
**Nota :** Los tres predios se encuentran incluidos en la realización del gráfico anterior, pues el valor de animales eliminados existía en los registros, no así el valor de los animales en ordeña en los predios Santa Rosa y Vista Alegre para el período 1976 -1980.

### 5.1.2. Causas más frecuentes de eliminación según predios involucrados.

El estudio abarcó dos grandes períodos que son :

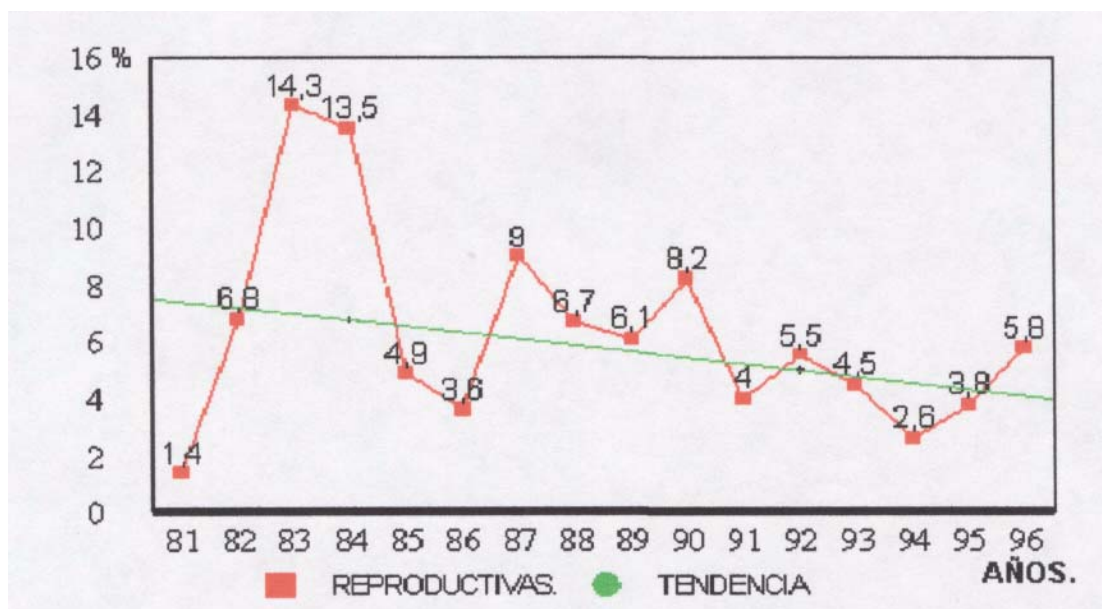
1976-1980 (sólo datos de Punahue).

Como causales de eliminación más frecuentes en el período 1976 - 1980, se encuentran las infecciosas con el mayor porcentaje de eliminadas respecto del total en ordeña, le siguen reproductivas y pódales. La causal infecciosas sufre un aumento en su valor el año 1978, lo que ocurre también con la causal Reproductivas durante el año 1979. Ello se encuentra expuesto en el gráfico N° 2.

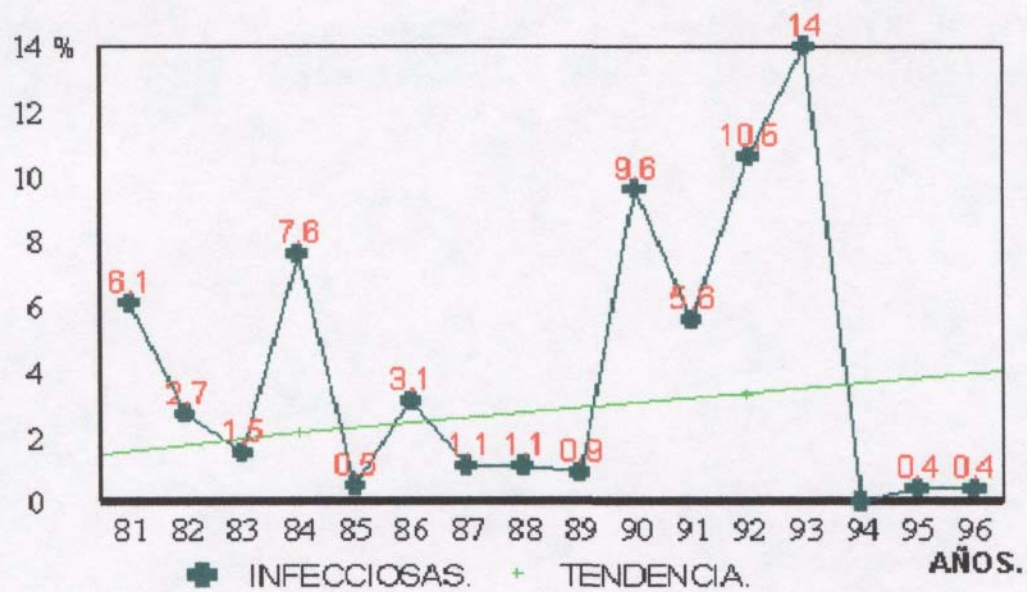


**Gráfico N° 2. CAUSAS MAS FRECUENTES DE ELIMINACION DE VACAS EN LA LECHERIA DEL PREDIO PUNAHUE. (U.A.CH.).**  
 Porcentaje del total en ordeña.  
 1976 -1980.

La frecuencia de eliminación de vacas y su tendencia en el período 1981-1996, según causal reproductiva, infecciosa y podal se presenta en los gráficos N° 3a, 3b, 3c, respectivamente.



**Gráfico N° 3a. CAUSAL DE ELIMINACION REPRODUCTIVA Y SU TENDENCIA EN TRES LECHERIAS DE LA U.A.CH. 1981 -199G. Porcentaje del total en ordeña.**



**Gráfico N° 3b.**  
**CAUSAL DE ELIMINACION INFECCIOSAS Y SU TENDENCIA EN TRES LECHERIAS DE LA U.A.CH. 1981 - 1996.**

Porcentaje del total en ordeña.



**Gráfico N° 3c.**  
**CAUSAL DE ELIMINACION PODALES Y SU TENDENCIA EN TRES LECHERIAS DE LA U.A.CH. 1981 - 1996.**

Porcentaje del total en ordeña.

## 5.2. FRECUENCIAS ABSOLUTAS.

CUADRO N° 2.

La información contenida en el cuadro siguiente corresponde a los tres predios en estudio.

CAUSAS.	AÑOS.																				
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
REPRODUCTIVA.	12	3	3	10	15	3	18	29	32	10	8	17	12	13	17	10	14	12	7	10	16
PODAL.	2	2	1	4	3	3	11	18	2	4	3	9	7	5	10	3	3	2	2	3	2
MAMARIA.	0	2	3	3	7	1	1	6	0	3	5	7	3	5	8	3	0	4	3	2	2
INFECCIOSA.	0	2	17	11	12	13	7	3	18	1	7	2	2	2	20	14	27	37	0	1	1
PRODUCCION.	0	3	0	0	1	1	1	3	1	4	1	3	2	5	2	0	2	2	1	4	0
EDAD.	0	0	0	1	0	1	0	3	5	0	1	4	7	7	9	5	5	8	2	2	2
OTRAS.	1	0	4	1	2	2	3	4	4	2	2	3	4	3	3	3	2	2	2	3	2
S. INFORMACION.	14	0	0	1	2	3	3	1	41	4	0	1	2	3	6	8	8	12	20	11	4
TOTAL.	29	12	28	31	42	27	44	67	103	28	27	46	39	43	75	46	61	79	37	36	29

Los años de mayor eliminación corresponden a 1984 con 103 animales y a 1993 con 79 animales (cuadro N° 2). Ello obedece a que en el año 1984 se eliminaron muchos animales por causa reproductiva dentro de la cual se encontraron vacas con subfertilidad y que cursaron con abortos, a pesar de que desde el año 1981 los predios fueron declarados libres de brucelosis. En cuanto a lo sucedido en el año 1993, la mayor eliminación se debió a causas infecciosas, dentro de las cuales están leucosis y tuberculosis, -enfermedades que en el período 1990 - 1993 incidieron en la eliminación.

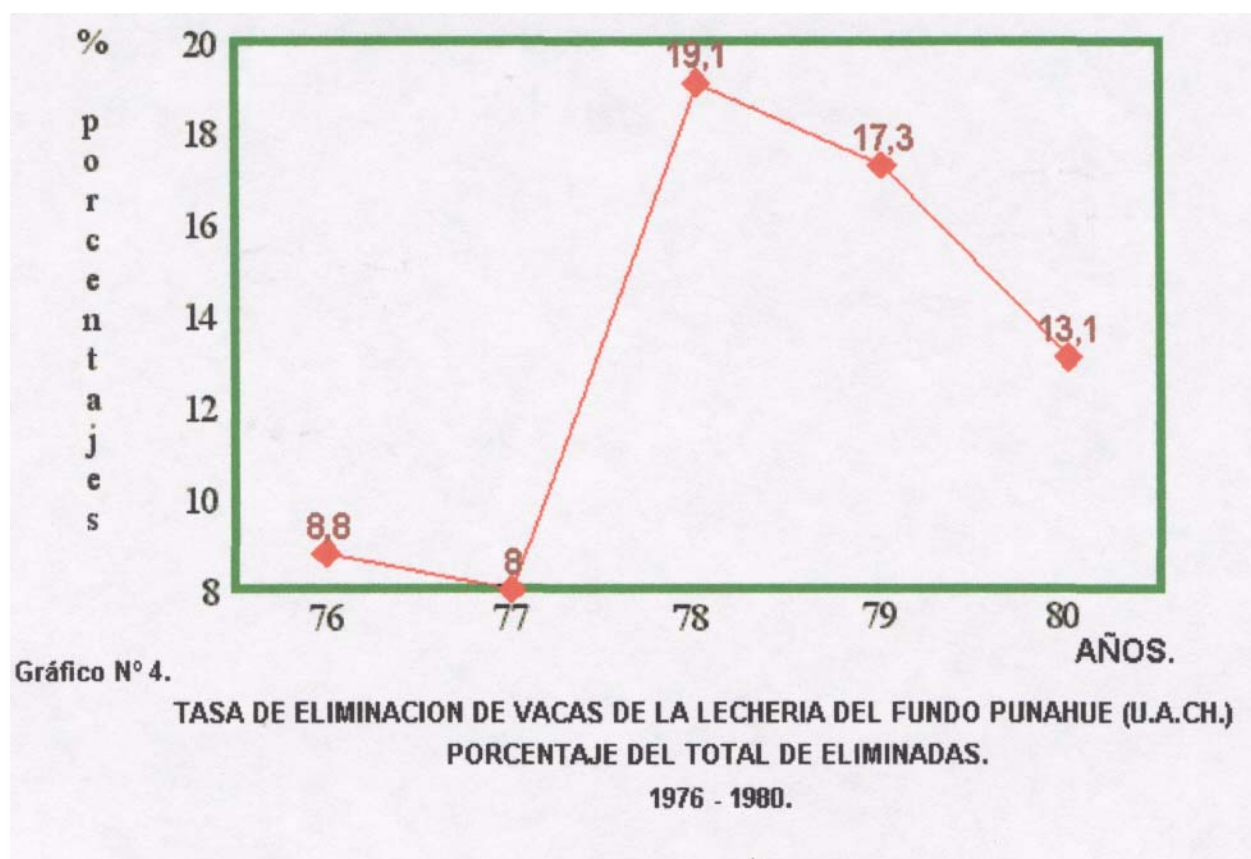
Los años de menor eliminación de animales fueron 1977, 1981 y 1986. La eliminación en el año 1977 no contempló animales descartados por edad u otras,

además de no eliminarse animales sin informar su causal. En cuanto a las demás causales, las cantidades fueron similares, con valores entre 2 y 3 animales.

Para el año 1981 la principal causal fue enfermedades infecciosas donde los animales con brucelosis fueron la mayoría (81,3%). En cuanto al año 1986 la cantidad de animales eliminados por causal es similar entre sí.

### 5.3. PRESENTACION DE TASAS DE ELIMINACION.

Las tasas de eliminación se presentan en dos gráficos. El primero involucra los años 1976 a 1980 para Punahue solamente y el segundo 1981 a 1996 para los tres predios del estudio (gráfico N° 4 y N° 5).

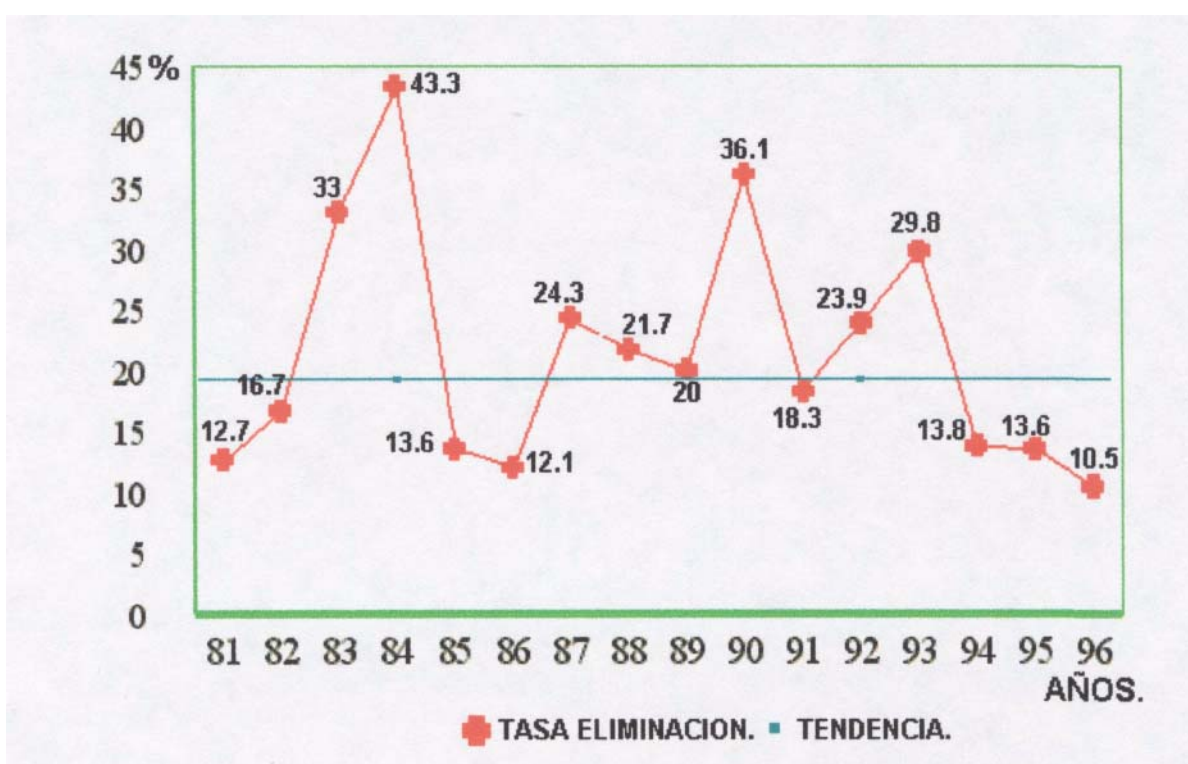


Las mayores tasas se presentaron en los años 1978 y 1979, en donde para el primero la causal dominante fue enfermedades infecciosas la que se debe a

brucelosis. Lo sucedido en el año 1979 corresponde a causal reproductiva en donde participaron todas las causas incluidas en ella en igual proporción.

El orden de importancia, relativa a la frecuencia de cada causal dentro de la tasa de eliminación, fue para el período la siguiente: En primer lugar enfermedades infecciosas con el 33.8% del total de eliminadas; seguida por reproductivas con el 31.0%; luego pódales y mamarias con el 9.9% cada una; otras con el 8.5%, producción con el 4.2% y edad con el 1.4%.

La evolución de la tasa de eliminación y su tendencia para el período 1981 a 1996 se presenta en el gráfico 5.



**Gráfico N° 5. TASA DE ELIMINACION DE VACAS DE TRES LECHERIAS DE LA U.A.CH. Y SU TENDENCIA. Período 1981 -1996.**

Al observar el gráfico anterior se desprende como año con la mayor tasa al 1984 en donde el 43.3% de los animales en ordeña se eliminaron, debido ello en un 31.1% a causas reproductivas y el 17.5% a causa de enfermedades infecciosas,

el porcentaje de animales sin información asciende en este año al 39.8% del total de eliminadas (Anexo 1).

#### **5.4. RELACION ENTRE CAUSAL Y PRODUCCION, EDAD DE ELIMINACION.**

A modo de síntesis de la información productiva y de edad se presenta el siguiente cuadro (cuadro N° 3), el cual abarca el universo total de la población de vacas eliminadas durante el período de estudio (1976-1996).

#### **CUADRO N°3.**

**Medianas y desviación standard para la producción al primer parto y edad a la eliminación de las distintas causales (N=929).**

<b>CUADRO RESUMEN DE DATOS</b>		<b>PRODUCCIÓN (Its)</b>	<b>EDAD (años)</b>
REPRODUCTIVA	MEDIANA	4866	6,0
	DESV. ST	1557,2	2,2
PÓDALES	MEDIANA	4621	7,2
	DESV. ST	1528,8	2,4
MAMARIA	MEDIANA	4817	7,4
	DESV. ST	1493,7	2,5
PRODUCCION	MEDIANA	3939	4,8
	DESV. ST	1200,1	2
EDAD	MEDIANA	4773	11,2
	DESV. ST	1212,8	1
INFECCIOSAS	MEDIANA	5046	5,5
	DESV. ST	1715,1	2,1
OTRAS	MEDIANA	5508	4,5
	DESV. ST	1307,7	2,7
POBLACIONAL	MEDIANA	4830	6,2
	DESV. ST	1534,6	2,6



Respecto del cuadro anterior se puede apreciar que la causal (Otras) presenta la media más elevada en relación a la producción y la menor en cuanto a edad, hay que considerar que, dicha causal involucra principalmente a las vacas robadas y accidentadas.

## 6. DISCUSION

Las principales causales de eliminación de vacas de los predios estudiados fueron los problemas de índole reproductivo, enfermedades infecciosas y los problemas pódales, con el 29.2%, 21.2% y 10.7% respectivamente. Ello es similar a lo obtenido en trabajos tanto a nivel nacional como internacional que obtienen respectivamente 11,5%, 6,8% y 11,5% (Herbach, 1980); 21,7% (Westell y col, 1982); 17,1%, - y 5% (Dohoo y col., 1984); (Oltenacu y col., 1984); 4,8% (Milian-Suazo y col., 1988); 25%, 18,6% y 10,3% (Valencia, 1992); 19,4%, 16,0% y 14,5% (Martens, 1994).

La importancia que tienen los problemas reproductivos dentro de la rentabilidad de los sistemas lecheros es bien sabida por productores y profesionales. Un trabajo realizado en Ohio atribuyó a la reproducción el 16.6% de las pérdidas en producción láctea total y el 28% de los costos totales de las enfermedades (Miller y Dorn, 1990).

La causal de eliminación reproductiva, presentó en los predios estudiados una distribución etaria que no manifiesta una relación directa con la edad a la eliminación y por ello, se puede inferir que tampoco la posee con el número de lactancias que tenga el animal. Esto también es sugerido por un trabajo realizado con las vacas registradas en el DHIA (Dairy Herd Improvement Associations) de Pennsylvania, que incluía 7317 vacas Holstein eliminadas entre los años 1958 y 1963 (White y Nichols, 1965). Por otro lado el nivel productivo a la primera lactancia parece no relacionarse tampoco con la causal reproductiva, ya que los animales eliminados por ella son animales con producciones promedio dentro de los rebaños estudiados.

En el presente trabajo, se observó además ^una disminución gradual del porcentaje de animales eliminados por causal reproductiva (abortos, anestro, problemas ováricos, problemas uterinos, repetidoras y con problema al parto), esto indicaría una tendencia decreciente en la frecuencia que posee dicha causal, en el contexto de las eliminaciones totales. Este hecho esta permitiendo que, otras

causales de eliminación comiencen a ser más frecuentes en el futuro de los rebaños estudiados.

La frecuencia de eliminación por enfermedades infecciosas encontrada (21.2%) es similar con los trabajos realizados anteriormente (25% y 19.35%) en los predios estudiados (Valencia, 1992; Martens, 1994). Estos predios, tuvieron ese comportamiento referente a la causal enfermedades infecciosas, motivado por la prioridad de erradicar enfermedades de alto costo, como brucelosis y tuberculosis, principalmente. Esto es evidente, ya que la tendencia de la causal enfermedades infecciosas ha aumentado en importancia sobre todo los últimos años si agregamos a ello el nivel productivo de esos animales, que se encuentran entre los mejores del rebaño (mediana 5046 lts eliminadas por Enf. infecciosas v/s 4830 lts mediana poblacional), se entiende el porque los problemas mamarios y la baja producción parecen ser preocupaciones secundarias, pero no por ello menos importantes.

La restricción que imponen estas enfermedades (brucelosis, tuberculosis y leucosis) al comercio internacional y al desarrollo ganadero del país también contribuyen a priorizar su control en los predios (S.A.G., 1992).

Cuando se analizaron 34 rebaños del estado de New York se observó que, en segundo lugar de importancia en cuanto a causas de eliminación se presentaron los problemas mamarios y en tercer lugar el nivel de producción (Milian-Suazo y col, 1988), causales que se encuentran interrelacionadas muchas veces (Erb y col., 1985). Esto se debe a que, enfermedades como brucelosis y tuberculosis dejaron de ser causales prioritarias de eliminación gracias al control que se ha realizado de ellas, en los países desarrollados y los que han logrado su erradicación (Parker y col, 1960).

Ello podría estar indicando que, una vez controladas las enfermedades como brucelosis, tuberculosis y leucosis, los productores comienzan a dar mayor importancia a las causales de eliminación que disminuyen la producción directamente, como son las radicadas en la ubre y a las eliminaciones por baja producción.

La tendencia de la causal enfermedades infecciosas manifestó un incremento de su valor en el período que abarca el estudio, pero es posible apreciar una

disminución de su cuantía en los años 1994 a 1996. Esta variabilidad en cuanto a la tendencia se puede deber a que, la aplicación de los planes de erradicación para las tres enfermedades involucradas no se iniciaron simultáneamente: en 1975 fue brucelosis, 1982 tuberculosis y en 1984 leucosis (S.A.G., 1992).

La relación que presenta la causal enfermedades infecciosas con la producción al primer parto se aprecia al observar su nivel productivo superior a la media del rebaño (5046 lts/vaca enfermedades infecciosas v/s 4830 lts/vaca población en estudio), siendo sólo superada por la causal Otras. Al analizar la relación de esta causal con la edad a la eliminación, los animales afectados tienen un valor de edad cercano a la mediana poblacional (6.3 años), pero menor (5.5 años). Lo anterior se puede deber a que, los chequeos frecuentes detectan animales positivos a brucelosis de baja edad, lo que obliga a eliminarlos tempranamente según el plan aplicado (Colín, 1991).

El tercer lugar en la frecuencia por causal de eliminación corresponde a los problemas pódales, que implican el 10.7% de las eliminaciones de vacas. Esto resulta coincidente con lo obtenido en trabajos anteriores (Valencia, 1992; Martens 1994). El porcentaje anterior se puede atribuir fundamentalmente a que no ha existido suficiente presión de selección genética para las características pódales. Junto a ello la escasa realización de manejos para mejorar la salud podal y al stress nutricional que sufren las vacas en las lecherías estudiadas (Vidal, 1986)

El porcentaje que representan los animales eliminados por baja producción (3,9%) es bastante pequeño durante el estudio, respecto de las otras causales de eliminación. Trabajos realizados en India, Checoslovaquia y U.S.A. señalan porcentajes elevados de eliminación por dicha causal (23.29%; 24.13% y 36.87%), siendo ella muchas veces la causa más frecuente de eliminación en un rebaño (White y Nichols, 1965; Satava y Sadeq, 1989; Juneja y col., 1991). Los valores pueden ser disímiles debido a que en los predios estudiados aun existen muchas causales de eliminación de carácter irrvoluntario. Además como lo señalan profesionales a cargo de los predios el nivel productivo del rebaño se encuentra por sobre la media del país, lo que no hace aconsejable la eliminación de animales con valor genético (Colín, 1998).\*

---

\* JUAN CARLOS COLIN. I. AGR. CEPA-U.A.CH. Comunicación personal.

El porcentaje de animales eliminados sin la información de su causal, asciende al 15.5% del total de las eliminaciones. Este valor es mayor al obtenido por trabajos anteriores (11.86%; 8.59%), ya que en los años 91 a 95 existió una eliminación de animales sin informar su causal en porcentajes que variaron entre el 17.4% y el 54.1% del total de eliminaciones por año (Valencia, 1992; Martens, 1994).

El valor resultante del cálculo de la mediana de los porcentajes de animales eliminados sin informar su causal (respecto del total de animales eliminados por año) fue 8%, con altos porcentajes en algunos años (1976 el 48.3%; 1994 el 54.1%; entre otros), no siendo atribuible su valor a una causal en particular.

Respecto de la tasa de eliminación de vacas para los tres predios en el periodo 1981 - 1996 fue muy variable al igual que el número de vacas en ordeña (Anexo 2), se aprecia una tendencia descendente, coincidente con la tendencia general de disminución en el número de vacas eliminadas. No obstante lo anterior existieron momentos en que la adición entre las causales reproductivas y las enfermedades infecciosas generaron una fuerte eliminación, como lo ocurrido en los años 1984, 1990 y 1993. Ello ha ocurrido fundamentalmente debido a que en el año 1984 tuberculosis presentó una alta frecuencia.

La mediana de edad para la población total de vacas eliminadas alcanzó a los 6.3 años, de lo que se desprende una vida útil de 3.5 años aproximadamente, considerando el período de estudio total. Desde comienzos de la década de los 90 la edad promedio al primer parto ha descendido en su valor (2.3 años a 2 años aproximadamente). El trabajo también estableció una mediana de 11.2 años para los animales eliminados por la causal edad, lo que resulta en una vida útil aproximada de 8 años. Los valores antes expuestos, al ser comparados con los obtenidos por un trabajo que involucró a 2384 rebaños con un total de 82835 vacas Holstein (2.3 años vida útil) de Quebec (Jairath y col., 1994), es posible apreciar una mayor longevidad de las vacas en los predios estudiados. Ello se podría explicar por el genotipo que está compuesto de diferentes proporciones de inclusión de genes Holstein sobre un rebaño Frisón Negro y por el manejo general menos intensivo, siendo ambos diferentes a los desarrollados en otros países.

Los animales eliminados por la causal edad tuvieron una alta permanencia en el rebaño (mediana 11 años a la eliminación), lo que se explicaría no por una elevada producción (mediana 4773 lts/lactancia), sino atribuible a su capacidad de reproducción que le permitía quedar gestantes mientras otros animales no lo conseguían.

El presente estudio, de tipo descriptivo, no pudo dilucidar las múltiples relaciones que existen entre las causas mismas que originan la eliminación y tampoco las que ellas tienen con normas de manejo, genética de los animales y características intrínsecas de los predios. Ello se debe principalmente a que, para ejecutar el seguimiento es necesario contar con registros ordenados de los sucesos importantes que ocurren durante la evolución del plantel lechero, es decir, hay que participar de la toma de decisión. Sólo así se podría cuantificar y evaluar en parte el impacto que generan cambios en las estrategias de alimentación, salud y manejo respecto de las causas de eliminación, lo que resulta fundamental como una herramienta en la toma de decisión.

Es primordial también el llevar registros sencillos y actualizados, como una manera de aportar antecedentes para futuros planes de desarrollo de las lecherías, lo que finalmente redundará en mejoras de la rentabilidad predial, permitiendo un desarrollo sustentable de los sistemas pecuarios.

## CONCLUSIONES

- Las causas más frecuentes de eliminación para el período 1976-1996 en los predios estudiados de la U.A.CH. fueron los problemas reproductivos, enfermedades infecciosas y los problemas pódales, causales que generalmente se consideran de tipo involuntario.
- Las tendencias para las causales en el periodo fueron decrecientes sólo para los problemas reproductivos y pódales. Por su parte existió una tendencia creciente para las enfermedades infecciosas, la cual se esta revirtiendo desde 1994, lo que es debido a las características del proceso de control que se esta desarrollando.
- El nivel de animales eliminados por problemas mamarios (incluye mastitis) es bajo (7.3%) respecto de las demás causas de eliminación. Es necesario mayor investigación para evaluar el impacto de los casos subclínicos de mastitis en la producción.
- Al relacionar la edad a la eliminación y el nivel productivo al primer parto con las causas de eliminación, los animales jóvenes fueron más susceptibles a los accidentes y presentaron un nivel productivo superior a las demás causales de eliminación.
- Los animales afectados por problemas mamarios y pódales son los de mayor edad a la eliminación respecto de las otras causales de eliminación. Ello se debe al desgaste fisiológico que sufren los animales productores de leche, lo que en parte está influenciado por los manejos a que se someten en los predios de la U.A.CH..
- Los animales afectados por problemas reproductivos no tienen relación con la edad a la que se eliminan, distribuyéndose proporcionalmente en todas las edades.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ALLAIRE, F.R.; H.E. STERWERF; y T.M. LUDWICK. 1977. Variations in removal reasons and culling rates with age for dairy females. **J. Dairy Sci.** 60: 254-267.
- BARTLETT, P.C.; J. KIRK; P. COE; J. MARTENIK; y E.C. MATHER. 1987. Descriptive epidemiology of anestrus in Michigan Holstein Friesian cattle. **Theriogenology.** 27 :459-477.
- BEER, J. 1983. **Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos, tomo II. Cap. 31 y 32. Ed. Acribia, Zaragoza, España.**
- BRANNEN, L.R.; L.C. ULBERG; y R.G. ZIMBELMAN. 1977. Managing reproduction in dairy cattle. III. Changes in culling patterns with increased reproduction. **J. Dairy Sci.** 60 :1125 -1132.
- COLÍN, J.. 1991. Análisis técnico y económico de la producción de leche en el fundo Punahue-U.A.CH.. Tesis, I. Agr., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.
- COWEN, P.; C.W. SCHWABE; H.R. ROSEMBERG; R.H. BONDURANT; C.E. FRANTI; y W.J. GOODGER. 1989. Reproductive Management Practices Among Talure, California, Dairy Herds. I. Census and Descriptive Aspects. **Prev. Vet. Med.** 7 : 83-100.
- DAHL, J.C.; J.K. RYDER; B.J. HOLMES; A.C. WOLLENZIEN. 1991. An integrated and multidisciplinary approach to improving a dairy's production. **Med. Prev. Vet.** February, 207-222.
- DELPIN, V.S. 1985. Prevalencia de alteraciones pódalas en bovinos de abasto. Tesis, Med. Vet. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.



- DENTINE, M.R.; B.T. McDANIEL; y H.D. NORMAN. 1987. Comparison of Culling Rates, Reasons for Disposal, and Yields for Registered and Grade Holstein Cattle. **J. Dairy Sci.** 70 : 2616-2622.
- DOHOO, I.R.; S.W. MARTIN y A.H. MEEK. 1984. Disease, production and culling in Holstein-Fresian cows. VI. Effects of management on disease rates. **Prev. Vet. Med.** 3 : 15-28.
- EBERTHARDT, R.J.; H.C. GILMORE; L.J. HUTCHINSON; y S.B. SPENCER. 1979. Somatic cell counts in DHI samples. In : Proceedings of the National Mastitis Council. 1979. Pag. 32-40.
- EDDY, R.G.; y C.P. SCOTT. 1980. Some observations on the incidence of lameness in dairy cattle in Somerset. **Vet. Rec.** 106 : 140-144.
- ERB, H.N.; R.D. SMITH; P.A. OLTENACU; C.L. GUARD; R.B. HILLMAN; P.A. POWERS; M.C. SMITH y M.E. WHITE. 1985. Path Model of Reproductive Disorders and Performance, Milk Fever, Mastitis, Milk Yield, and Culling in Holstein Cows. **J. Dairy Sci.** 68 : 3337-3349.
- HERBACH, A. 1980. Edad óptima económica y determinación de las causas de eliminación de las vacas lecheras en tres hatos de la Décima región. Tesis, I. Agr., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.
- I.N.E., Instituto Nacional de Estadísticas. 1997. VI Censo Agropecuario INE, Resultados Preliminares 1997.
- JAIRATH, L.K.; J.F. HAYES; y R.I. CUE. 1994. Multitrait Restricted Maximum Likelihood Estimates of Genetic and Phenotypic Parameters of Lifetime Performance Traits for Canadian Holstein. **J. Dairy Sci.** 77 : 303-312.
- JUNEJA, L.J.; SASTRI, N.S.R. y YADAV, B.L. 1991. A study of the incidence of diseases and culling pattern in the herd of pure bred (Jersey and

Holstein Friesian) cows in semi-arid region. **Indian J. Animal Produc. and Management.** 7 : 191-195.

- MARTENS, J. 1994. Evaluación de parámetros productivos, reproductivos y determinación de causales de eliminación en el rebaño lechero del Fundo Punahue. Tesis, I. Agr., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.
- MILIAN-SUAZO, F.; H.N. ERB; y R.D. SMITH. 1988. Descriptive epidemiology of culling in dairy cows from 34 herds in New York State. **Prev. Vet. Med.** 6:243-251.
- MILLER, G.Y.; y C.R. DORN. 1990. Cost of dairy cattle diseases to producers in Ohio. **Prev. Vet. Med.** 8 : 171-182.
- MORAGA, L. 1979. Un modelo matemático para estimar pérdidas ocasionadas por la mastitis en la producción de leche. En : II Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Valdivia, Chile. Pag. 83.
- MORROW, D.A. 1970. Diagnosis and prevention of infertility in cattle. **J. Dairy Sci.** 53 : 961 -969.
- NAVARRO, R. 1990. Análisis de cinco años de actividad reproductiva de un rebaño lechero constituido por tres genotipos, mediante un programa computacional. Tesis. Med. Vet. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.
- ODEPA, OFICINA DE PLANIFICACION NACIONAL. 1997. Boletín de la leche 1997, ODEPA. Chile.
- OLTENACU, P.A.; J.H. BRITT; R.K. BRAUN; y R.W. MELLENERBERGER. 1984. Effect of Health Status on Culling and Reproductive Performance of Holstein Cows. **J. Dairy Sci.** 67 : 1783-1792.

- PARKER, J.B.; N.D. BAYLEY; M.H. FOHRMAN; y R.D. PLOWMAN. 1960. Factors Influencing Dairy Cattle Longevity. **J. Dairy Sci.** **43** : 401-409.
- PETER, A.T.; y W.T. BOSN. 1988. Relationship of uterine infection and folliculogenesis in dairy cows during early puerperium. **Theriogenology.** **30** : 1045-1051.
- ROSSI, R. 1982. Situación de la mastitis en Chile. En : VI Seminario Nacional de Análisis de la Industria Lechera, Centro Tecnológico de la Leche para Chile y América Latina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Pag. 53-62.
- S.A.G., Servicio Agrícola y Ganadero. 1992. Proyecto Saneamiento y Certificación de predios libres de Brucelosis, Tuberculosis y Leucosis Bovina. Informe Final. X<sup>a</sup> Región de Los Lagos. Proyecto S.A.G.-F.N.D.R.-Ganaderos X<sup>a</sup> Región 1988-1992.
- SATA VA, M. y A.L. SADEQ. 1989. The frequencies of reasons for culling cows. **Sbornik-Vysoke-Skoly-Zemedelske-v-Praze, Agronomicke-Faculty-v-Ceskich-Budejovich, Rada-Zootechnika.** **6** : 2, 83-95.
- SEGERSON, E.C.; G.J. RIVIERE; H.L. DALTON; y M.D. WHITACRE. 1981. Retained placenta of Holstein cows treated with selenium and vitamin E. **J. Dairy Sci.** **64**:1833-1836.
- SPOONER, R.L. 1978. Reasons for culling in dairy herds. **Dig. N° 33, Winter Conf. 1978. Br. Cattle Breeders Club.**
- VALENCIA, V.H. 1992. Evaluación de parámetros productivos y determinación de causales de eliminación en los rebaños lecheros de los predios Sta. Rosa y Vista Alegre. Tesis, I. Agr. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.
- VIDAL, R.O. 1986. Estudio de las afecciones pódalas en hembras bovinas de lechería de tres predios de la provincia de Valdivia. Tesis, Med. Vet.

Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

- WESTELL, R.A.; E.B. BURNSIDE; y L.R. SCHAEFFER. 1982. Evaluation of Canadian Holstein Friesian Sires on Disposal Reasons of Their Daughters. **J. Dairy Sci.** 65 : 2366-2372.
- WHITE, J.M. y J.R. NICHOLS. 1965. Reasons for Disposal of Pennsylvania Holstein Cattle. **J. Dairy Sci.** 48 : 512-515.
- ZURITA, L. 1988. Mastitis bovina, situación nacional. **Patol. Anim.** 2 : 36-41.

## ANEXO N°1.

## Frecuencias y porcentajes del total de vacas eliminadas y por causal

Año	Reproductiva.	Rodal.	Mamaria.	Infeciosa.	Producción.	Edad.	Otras.	S. Informa.	Total.
76	12 (41,4%)	2 (6,9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,4%)	14 (48,3%)	29 (100%)
77	3 (25%)	2 (16,7%)	2 (16,7%)	2 (16,7%)	3 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	12 (100%)
78	3 (10,7%)	1 (3,6%)	3 (10,7%)	17 (60,7%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (14,3%)	0 (0%)	28 (100%)
79	10 (32,3%)	4 (12,9%)	3 (9,7%)	11 (35,5%)	0 (0%)	1 (3,2%)	1 (3,2%)	1 (3,2%)	31 (100%)
80	15 (35,7%)	3 (7,1%)	7 (16,7%)	12 (28,6%)	1 (2,4%)	0 (0%)	2 (4,8%)	2 (4,8%)	42 (100%)
81	3 (11,1%)	3 (11,1%)	1 (3,7)	13 (48,1%)	1 (3,7%)	1(3,7%)	2 (7,4%)	3 (/1,1%)	27 (100%)
82	18 (40,9%)	11 25%)	1 (2,3)	7 (15,9%)	1 (2,3%)	0 (0%)	3 (6,8%)	3 (6,8%)	44 (100%)
83	29 (43,3%)	18 (26,9%)	6 (9,0%)	3 (4,5%)	3 (4,5%)	3 (4,5%)	4 (6,0%)	1 (1,5%)	67 (100%)
84	32 (31,1%)	2 (1,9%)	0 (0%)	18 (17,5%)	1 (1,0%)	5 (4,9%)	4 (3,9%)	41 (39,8%)	103 (100%)
85	10 (35,7%)	4 (14,3%)	3 (10,7%)	1 (3,6%)	4 (14,3%)	0 (0%)	2 (7,1%)	4 (14,3%)	28 (100%)
86	8 (29,6%)	3 (11,1%)	5 (18,5%)	7 (25,9%)	1 (3,7%)	1 (3,7%)	2 (7,4%)	0 (0%)	27 (100%)
87	17 (37%)	9 (19,6%)	7 (15,2%)	2 (4,3%)	3 (6,5%)	4 (8,7%)	3 (6,5%)	1 (2,2%)	46 (100%)
88	12 (30,8%)	7 (17,9%9	3 (7,7%)	2 (5,1%)	2 (5,1%)	7 (17,9%)	4 (10,3%)	2(5,1%)	39 (100%)
89	13 (30,2%)	5 (11,6%)	5 (11,6%)	2 (4,7%)	5 (11,6%)	7 (16,3%)	3 (7,0%)	3 (7,0%)	43 (100%)
90	17 (22,7%)	10 (13,3%)	8 (10,7%)	20 (26,7%)	2 (2,7%)	9 (12%)	3 (4,0%)	6 (8,0%)	75 (100%)
91	10 (21,7%)	3 (6,5%)	3 (6,5%)	14 (30,4%)	0 (0%)	5 (10,9%)	3 (6,5%)	8 (17,4%)	46 (100%)
92	14 (23%)	3 (4,9%)	0 (0%)	27 (44,3%)	2 (3,3%)	5 (8,2%)	2 (3,3%)	8 (13,1%)	61 (100%)
93	12 (15,2%)	2 (2,5%)	4 (5,1%)	37 (46,8%)	2 (2,5%)	8 (10,1%)	2 (2,5%)	12 (15,2%)	79 (100%)
94	7 (18,9%)	2 (5,4%)	3 (8,1%)	0 (0%)	1 (2,7%)	2 ( 5,4%)	2 (5,4%)	20 (54,1%)	37 (100%)
95	10 (27,8%)	3 (8,3%)	2 (5,6%)	1 (2,8%)	4 (11,1%)	2 (5,6%)	3 (8,3%)	11 (30,6%)	36 (100%)
96	16 (55,2%)	2 (6,9%)	2 (6,9%)	1 (3,4%)	0 (0%)	2 (6,9%)	2 (6,9%)	4 (13,8%)	29 (100%)

## ANEXO N° 2.

Número promedio de vacas en ordeña, eliminadas y tasa de eliminación por año.

Años	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
En ordeña	136	120	110	98	84	212	264	203	238	206	223	189	180	215	208	252	255	265	268	264	276
Eliminadas	12	10	21	17	11	27	44	67	103	28	27	46	39	43	75	46	61	79	37	36	29
Tasa eliminación	8,8	8	19	17	13,1	12,7	17	33	43,3	14	12	24	22	20	36	18	24	30	14	14	11