

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

**ESCUELA DE POST GRADO
MAESTRIA EN GANADERIA ANDINA
ESPECIALIDAD EN PRODUCCION ANIMAL**



**"FUNCION DE PRODUCCION Y TASA DE RETORNO PARA
VACUNOS DE LECHE (Brown Swiss) CIP-CHUQUIBAMBILLA,
PERIODO 1991-2003"**

TESIS

PRESENTADA POR:

WALTER MAX GALINDO SILVA

PARA OPTAR EL GRADO DE:

MAGISTER SCIENTIAE

PUNO - PERÚ

2006

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
BIBLIOTECA CENTRAL
Fecha Ingreso: 02 OCT. 2012
Nº 00194

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA DE POST GRADO**

MAESTRIA EN GANADERIA ANDINA

ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN ANIMAL

**“FUNCION DE PRODUCCIÓN Y TASA DE RETORNO PARA
VACUNOS DE LECHE (Brown Swiss) CIP – CHUQUIBAMBILLA,
PERIODO 1991 – 2003”**

TESIS

**PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE
MAGÍSTER SCIENTIAE EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

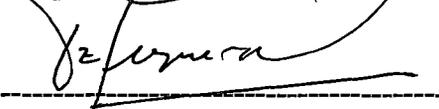
APROBADO POR :

PRESIDENTE DEL JURADO :



Dr. Felipe Amachi Fernández

PRIMER MIEMBRO :



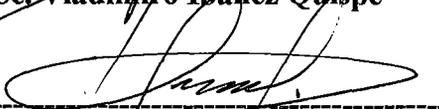
M.Sc. Zenón Maquera Marón

SEGUNDO MIEMBRO :



M.Sc. Vladimiro Ibáñez Quispe

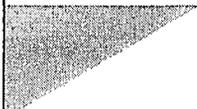
DIRECTOR DE TESIS :



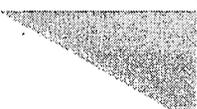
Dr. Cs. Félix Hugo Cotacallapa Gutiérrez

DEDICATORIA

Con inmenso cariño y gratitud a mis padres *Máximo y Clara* por su apoyo y ejemplo de superación.



A mis hermanos *Fanny, Rosio y Antonio* quienes me alentaron en todo momento



A mis abuelitas *Francisca, Juana* y tíos



A mis sobrinos *Ronald, Eduardo, Santiago y Gabriel.*



AGRADECIMIENTO

- A Dios por permitir nuestra existencia
- A la Universidad Nacional del Altiplano a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- A la Maestría en Ganadería Andina
- Al Dr. Cs. Félix Hugo Cotacallapa Gutiérrez que gracias a su acertada dirección y colaboración a sido posible la realización del presente trabajo
- Al Centro Experimental Chuquibambilla de la UNA Puno y todo su personal
- A los Profesores de la Escuela de Post-Grado de la Universidad Nacional del Altiplano
- A mis amigos y compañeros de estudios
- A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en el presente trabajo.

CONTENIDO	Página
RESUMEN	09
SUMMARY	11
INTRODUCCIÓN	13
I ASPECTOS TEÓRICO METODOLOGICOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	17
1.2.1. CARACTERÍSTICAS Y ANTECEDENTES ECONOMICOS	17
1.2.1.1. Análisis Económico	17
1.2.1.2. Función de Producción	18
1.2.1.3. Costos e Ingresos	19
1.2.1.4. Utilidad y Rentabilidad	24
1.2.1.5. Tasa de Retorno	25
1.2.1.6. Periodo de Recuperación	26
1.2.2 CARACTERISTICAS Y ANTECEDENTES DE VACUNOS DE RAZA BROWN SWISS	26
1.2.2.1. La vaca Brown Swiss	27
1.3. MATERIAL Y MÉTODOS	35
1.3.1 UBICACIÓN DEL LUGAR DEL ESTUDIO	35
1.3.1.1. Ubicación geográfica.	35
1.3.1.2. La Extensión y Vías de Comunicación.	35
1.3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	35
1.3.2.1 Ecología y Climatología.	35
1.3.2.2. Vegetación.	36
1.3.2.3. Suelo	37
1.3.2.4. Recurso Hídrico:	37
1.3.3. MATERIAL DE OBSERVACIÓN Y MEDICIÓN	38
1.3.3.1. De las vacas.	38
1.3.3.2. De la valorización y precios	38
1.3.3.3. De la fuente de datos	38
1.3.3.4. Operatividad de la metodología	39
1.3.3.4.1. Metodología del Trabajo	39

II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
2.1 DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN	45
2.1.1. La Producción de Leche en Función del Tiempo	46
2.2. RECORD DE PRODUCCIÓN DE LECHE	56
2.2.1. Producción Total de leche.	56
2.2.2. Comportamiento de producción de leche del periodo por meses	59
2.2.3. Comportamiento de la producción de leche por años de lactancia.	61
2.3 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN E INGRESOS POR VACA Y TASA DE RETORNO	64
2.3.1. Determinación de Costos de Producción por vaca	64
2.3.1.1. Costos de alimentación	65
2.3.1.2. Costos Variables y Costos Fijos por vaca	65
2.3.2. Determinación de Ingresos por vaca	66
2.3.2.1 Determinación de Beneficio Neto	68
2.3.3. Determinación de la Tasa de Retorno del Capital	70
2.4. DETERMINACIÓN DEL PUNTO ÓPTIMO	75
2.5. SIMULACIONES, DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL Y MINIMOS DE PRODUCCIÓN.	76
2.5.1. Simulaciones que determinan cambio en la Tasa de Retorno	76
2.5.2. Determinación de Periodo de Recuperación de Capital	79
2.5.3. Inferencia de algunos mínimos como consecuencia del estudio	81
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	

CUADROS

Página

Cuadro 1A Salida de programa SAS, tomando en cuenta de cero a 12 años de producción de leche del hato.	94
Cuadro 2 A Salida del programa SAS de cero a 10 años de producción de leche del hato	95
Cuadro 2.1 Estructura de hato en porcentajes.	31
Cuadro 2.2 Estructura de costos y costos unitarios consolidado.	34
Cuadro 3.A Salida de programa SAS, de cero a 12 de años de producción de leche vacas con T.R. positivo del hato.	96
Cuadro 4.A Salida de programa SAS, de cero a 12 de años de producción de leche vacas con T.R. negativo del hato.	97
Cuadro 4.1 Determinación de variables, producto marginal y medio.	47
Cuadro 4.2 Determinación de variables, producto marginal y medio.	53
Cuadro 4.3 Record de Producción de leche del periodo por vacas.	58
Cuadro 4.4 Comportamiento de la producción de leche por meses.	60
Cuadro 4.5 Producción de leche por años de lactancia.	63
Cuadro 4.6 Costos de producción por vacas por año.	67
Cuadro 4.7 Tasa de retorno de capital por vaca.	70
Cuadro 4.8 Simulación de las principales variables.	79
Cuadro 4.9 Determinación de periodo de recuperación.	82
Cuadro 5 A Record de producción de leche por vaca y año.	98
Cuadro 6 A Comportamiento de la producción de leche por meses y por años.	99
Cuadro 7 A Record de producción de leche por vaca, en orden de años de lactancia o campañas.	100
Cuadro 8 A Costos de alimentación por vaca en estudio.	101
Cuadro 9 A Costos de producción total por vacas y por año.	102
Cuadro 10 A Ingresos por natalidad, estiércol, producción de leche y por vaca.	103
Cuadro 11 A Determinación y comparación de beneficios y tasa de retorno por vaca y año.	104
Cuadro 12 A Determinación de inversión inicial y valor residual.	106
Cuadro 13 A Simulación de comportamiento de tasa de retorno, cuando incrementa en 10% la producción de leche.	107
Cuadro 14 A Simulación de comportamiento de la tasa de retorno, cuando disminuye el costo total en 10%.	109
Cuadro 15 A Determinación del periodo de recuperación del capital por vaca , con tasa de retorno positivo	111
Cuadro 16 A Determinación del nivel óptimo de producción y máxima utilidad.	112

Cuadro 17 A Factores que intervienen en la tasa de retorno (ordenados por el mayor costo de alimentación)	113
Cuadro 18 A Factores que intervienen en la tasa de retorno (ordenados por mayor tasa de retorno)	113

GRAFICOS

	Pagina
Grafica 4.1 Función de producción promedio del hato.	48
Grafica 4.2 Función de producción T.R. negativo	55
Grafica 4.3 Comportamiento de la producción por meses	59
Grafica 4.4 Comportamiento de la producción por años.	61
Grafica 4.5 Promedio de días de producción por años de lactancia (campana)	62
Grafica 4.6 Proporción de ingresos por leche, natalidad y estiércol.	68
Grafica 4.7 Comportamiento de beneficio neto.	69

**“FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN Y TASA DE RETORNO PARA VACUNOS DE
LECHE (Brown Swiss) CIP - CHUQUIBAMBILLA, PERIODO 1991– 2003”**

RESUMEN

Se han analizado los registros de producción de leche de 25 vacas pertenecientes al CIP-Chuquibambilla de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, ubicado en el distrito de Umachiri, Provincia de Melgar del departamento de Puno a una altitud de 3970 m.s.n.m., con el objetivo de determinar la función de producción, los Costos, Ingresos, Tasa de Retorno, Periodo de recuperación del capital y simulaciones. Cuya metodología se basó en la ecuación cuadrática y las fórmulas matemáticas en cada caso específico. En la Función de Producción se obtiene una ecuación general como:

$$\hat{Y} = 747.92 + 667.35T - 46.94T^2$$

$$PMg = \frac{\partial Y}{\partial T} = 67.35 - 93.88T$$

La Etapa II es la más amplia y presenta rendimientos decrecientes, la gráfica de PMg y PMe, no se ajusta a la forma general. Se establece que el record de producción alcanza a 558 065 kg, producidos en 55 750 días, los promedios anuales fueron 2608.3 ± 449.5 kg por vaca, con 263 ± 26.05 días. Los meses de mayor producción de leche son Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero. La máxima producción en años de lactancia corresponde al quinto año, alcanza un promedio de 3166.7 ± 935.4 kg por vaca año. Los que reportan menores costos totales son los que presentan Tasa de Retorno positivo. El

ingreso no necesariamente determina beneficio, pero está en función del producto a mayor producción mayor ingreso y viceversa. En la Tasa de Retorno 13 vacas presentan un desempeño favorable (Positivo), que va desde 2.2% (vaca 293) hasta 24.3% (vaca 343). En el caso de la Tasa de Retorno Negativo se observaron 12 vacas, con un rango que va desde -6.4% (vaca 269) hasta -31.1% (vaca 549). En las simulaciones efectuadas se encontró favorable, cuando se eleva la producción de leche en un 10% en general, se disminuye el Costo Total en 10% y 15%; luego sin considerar ingresos por natalidad, no es favorable. De las 25 vacas seleccionadas para el presente estudio solamente 13 vacas ofrecen periodo de recuperación del capital invertido. De las cuales 6 muestran la recuperación en 2.3 a 2.7 años, las que son atractivas para la inversión, seguido por 3 vacas que van de 3.6 a 4.5 años de periodo de recuperación, y por último 4 vacas que muestran la recuperación por encima de 5.3 años. Existe una relación entre la Tasa de Retorno y el periodo de recuperación, cuanto más alta sea la Tasa de Retorno, la recuperación se realiza en el menor tiempo posible (2.3 – 2.7 años), en cambio los que presentan una Tasa de Retorno menor al 10% incrementan los años de recuperación a más de 5.3 años.

PRODUCTION FUNCTION AND RATE OF RETURN FOR MILK BOVINE

(Brown Swiss) AT CIP CHUQUIBAMBILLA (1991- 2003)

SUMMARY

The Milk Production registry of 25 cows has been analyzed. The animals belonged to CIP chuquibambilla from Universidad Nacional del Altiplano de Puno, located in Umachiri district, Melgar province, Puno department, with an altitude of 3,970 meters above sea level. The objective of this study was to determine the Production Function, Cost, Revenues, Rate of return, period of capital Recovery and Simulations. The methodology was based on quadratic equation and mathematics formulae for each specific case. In the Production Function a general equation was obtained as:

$$\hat{Y} = 747.92 + 667.35T - 46.94T^2$$

$$PMg = \frac{\partial Y}{\partial T} = 67.35 - 93.88T$$

Stage II has been the most extended and had a decreasing yielding. The PMg and PMe graph was not adjusted to the general form. The production record reached up to 558 065 kg produced in 55 750 days. The annual averages were 2608.3 ± 449.5 kg per cow with 263 ± 26.05 days. The most milk production were October, November, December and January. The maximum milk production was at fifth year reaching an average 3166.7 ± 935.4 kg per cow-per year. This production reported smaller total cost representing positive Rate of Return. The profit not necessarily mean benefit because it is production function and vice versa. In the rate of return 13 cows presented favorable performance (positive) which obtain from 2.2% (cow 293) up to 24.3% (cow 343). Twelve cows showed negative rate of return with a range from -6.4%

(cow 269) to -31.1% (cow 549). In the general make simulation we find that when increase milk production in 10% the total cost decrease in 10 to 15%, therefore it is not favorable without considering natality profit. From 25 cows selected for this study only 13 showed a period of recovery of the invested funds moreover 6 cows showed a recovery from 2.3 to 2.7 years which are attractive for the investment. Three cows showed a recovery from 3.6 to 4.5 years and finally 4 cows showed a recovery above 5.3 years. There is a relation between rate of return and recovery period, therefore a higher Rate of Return smaller period of recovery (2.3 – 2.7 years), on the other hand those that presented a lower rate of return as 10% increased the years of recovery more than 5.3 years.

INTRODUCCIÓN

Existe un gran número de familias cuya subsistencia se basa, parcial o totalmente, en la explotación de ganado vacuno; el 72% de las familias poseen esta especie, por lo que se constituye de vital importancia para los pequeños productores, comuneros y campesinos en general. Su importancia en la producción pecuaria es triple: como reproductora, como productora de carne y de leche (Gonzales De Olarte, E. 1986). Esto hace que los productores busquen cada vez mejorar más sus índices de producción, optimizando el uso de los factores de producción, recurriendo a centros de investigación para obtener información y tecnología que le permitan mejorar su sistema de crianza y explotación.

Así mismo, Figueroa, A. y Portocarrero J. (1986) manifiesta que para desarrollar la comunidad campesina no hay nada que se pueda hacer, en las condiciones actuales ellos hacen lo mejor que pueden; para elevar su productividad hay que cambiar las condiciones bajo las cuales operan, igualmente la FAO (1995) indica que los agricultores por falta de conocimiento (y no tanto de recursos) subutilizan los factores productivos disponibles en sus predios: mano de obra familiar, animales de producción y de trabajo, etc; contraen deudas para comprar mayor número de animales de producción en circunstancias donde normalmente la prioridad no debiera ser tener más animales, sino mejorar su manejo y cultivar forraje para alimentarlos adecuadamente, de modo que produzcan en la plenitud de sus potencialidades.

Por lo expuesto el C.I.P. Chuquibambilla de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno tiene la misión de generar conocimiento, validar nueva tecnología y ponerla al servicio de la comunidad agropecuaria. Durante el periodo académico del año 2002 hubo un total de 2063 visitantes a dicho centro con el objetivo de capacitarse y observar tecnologías (INFORME MEMORIA C.I.P.Chuquibambilla. UNA - 2002).

La Región de Puno eminentemente ganadera, es afectada por sus bajos niveles de producción y productividad originada por la escasez de insumos, recursos financieros y otros aspectos como las decisiones adecuadas en el proceso productivo. A pesar de estos factores negativos, reviste importancia entre las actividades económicas por ser el principal sostén alimenticio humano, y por brindar ocupación a gran parte de la población rural e indirectamente a la población urbana (LOPE, A. 1996).

Los costos de producción en la mayoría de los hatos no son conocidos, es probable que sean elevados por el sistema de explotación a que es sometido, siendo la alimentación y la edad del animal factores que deben ser analizados para que se pueda conocer la rentabilidad de esta actividad por parte del productor. Además la falta de estudios del desempeño de la función de producción, respecto a los insumos importantes como son la alimentación y el tiempo, tampoco existe en los hatos de la Región Puno, así como, un estudio del análisis de la tasa de retorno de la inversión en la vida productiva de las vacas de forma individual. En el presente trabajo estos aspectos abordados fueron estudiados a fin de conocer las relaciones Insumo-Producto y, además, se formulan simulaciones de relación al rendimiento por animal, a fin de determinar los mínimos necesarios por vaca y por hato durante un tiempo (años) para la recuperación del capital invertido.

CAPITULO I

1. ASPECTOS TEORICO METODOLOGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El avance alcanzado en los programas de desarrollo pecuario de los países Latinoamericanos y del Caribe ha incrementado la demanda de servicios especializados con un alto grado de competencia en la administración de programas con énfasis en el conocimiento del proceso de toma decisiones. Si se tiene además en cuenta la crisis económica que afecta la región, es indispensable la incorporación de principios económicos tales como el análisis costo-beneficio para la ejecución de proyectos y en la asignación de recursos disponibles entre las diferentes prioridades (FAO/OPS/OMS 1995).

El comportamiento de la función de producción, respecto a insumos importantes como son la alimentación y el tiempo, la falta de estudios sobre el análisis de la tasa de retorno de la inversión de la vida productiva de las vacas en forma individual y por hato, que conllevan a un mal uso de los recursos e insumos pecuarios tal como se afirma (FAO, 1995). Los pequeños agricultores no están entrenados para administrar sus fincas con eficiencia; utilizar plena y racionalmente los recursos más abundantes, ahorrando los más

escasos; introducir correctamente tecnologías apropiadas y menos dependientes de insumos externos; aumentar rendimientos por superficie y por animal; producir mayores y mejores excedentes para el mercado; incorporar valor a los productos; y, reducir costos unitarios de producción; por lo tanto, urge la necesidad de realizar estudios sobre estos aspectos con la finalidad de establecer un programa de manejo adecuado en la crianza y explotación del hato lechero para mejorar así la rentabilidad del productor, considerando que:

- a) Sólo podrá ser **rentable** la ganadería lechera gracias a su eficiencia cuando: reduzca los costos unitarios de producción; e incremente los precios de venta de los excedentes. Cuando exista una tasa de retorno de inversión en menor tiempo, en la vida productiva de las vacas.
- b) Sólo podrá ser **competitiva** la ganadería lechera que: con buena calidad de producto y a menor costo unitario de producción, incremente el rendimiento por unidad vaca/campaña. Esto se resume en la toma de decisión adecuada en la gestión de la granja.

El **objetivo general** del estudio planteado consistió en analizar y explicar el comportamiento del desempeño de la función de producción, dada la variable alimentación y el factor tiempo en vacunos Brown Swiss del C.I.P. Chuquibambilla, establecer la relación de tiempo y producción necesarios para el retorno económico de la inversión, así como la producción y productividad de leche.

Como **objetivos específicos** se determinaron: en *primer lugar* la relación ~~función~~ de producción y funciones de costo y el óptimo económico de producción de leche del hato.

En *segundo lugar* se determinó la tasa de retorno de la inversión en la vida productiva de las vacas en forma individual y por hato.

Por último, y en *tercer lugar*, se efectuaron simulaciones de rendimiento por animal a fin de determinar rendimientos mínimos necesarios por vaca para un tiempo de recuperación del capital y la tasa interna aceptable dentro la teoría económica.

1.2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

1.2.1 CARACTERÍSTICAS Y ANTECEDENTES ECONOMICOS

1.2.1.1. Análisis Económico

BACKER, M. y JACOBSEN, L. (1970), señalan que los granjeros toman sus decisiones sobre la base de los análisis de los costos de producción que realizan, pero también es cierto que no todos los granjeros tienen el mismo procedimiento para estimar sus costos; pues los que hay sólo consideran los desembolsos efectivos o de contado realizados; otros que consideran además los intereses y depreciación, etc.

BISHOP, C. v TOUSSAINT, W. (1980). señalan que para el análisis económico se debe considerar dos grandes rubros. Los ingresos provenientes de la venta de productos y subproductos, y los costos incurridos en la producción de dichos bienes.

ILPES (1987), señala que el análisis económico consiste en comparar los beneficios y los costos de una actividad económica o proyecto, con miras a determinar si el cociente que expresa la relación entre unos y otros presenta, o no ventajas mayores que las que se obtendrán con actividades distintas igualmente viables

1.2.1.2. Función de Producción

CRAMER, G L. y JENSEN, C. (1992). Expresa cuando pensamos en producción. Es decir, se adquiere insumos para elaborar productos, la ecuación matemática que señala la relación entre insumos y productos que es la que se denomina "función de producción", donde la producción se estipula como función de los insumos que intervienen en el proceso. En realidad, esta condición conducirá a conclusiones que son aplicables a situaciones más reales, donde varios productos son función de un gran número de insumos:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6 \dots X_n)$$

Donde:

Y = Producción de leche

X₁ = Mano de obra

X₂ = Tiempo necesario para la producción

X_3 = Pastos cultivados

X_4 = Ensilado de avena

X_5 = Concentrado

X_6 = Sanidad.

Donde Y significa la cantidad física de producto o producción, el simbolismo $Y = f(X)$ significa "resultado de", "depende de", o es "función de" y las X representan a diferentes recursos (insumos) utilizados para producir la Y indicada. Bajo este concepto teórico de producción, se supone que la producción es resultado de la utilización de los insumos.

BISHOP, C. y TOUSSAINT, W. (1994) Al referirse a una función de producción indica que es una relación matemática que describe en que forma la cantidad de un producto depende de la cantidad de insumos utilizados. La calidad y cantidad de un producto depende o es función de la calidad y cantidad de insumos utilizados.

Una función de producción informa a cerca de la cantidad de producto que podemos esperar al combinar los insumos de cierta manera. Las propiedades físicas, químicas y biológicas de los insumos determinan las clases y cantidades de productos. Existe un gran número de posibles combinaciones de ellos y no se conocen, lógicamente, todas las funciones de producción.

1.2.1.3. Costos e Ingresos

GUERRA, G. (1992) refiere que el término **costo**, generalmente se entiende como el desembolso o gastos en dinero que se hace en la adquisición de los insumos empleados para producir bienes y servicios, este gasto está directamente relacionado con la estructura de producción.

CALLE, P. (1992) Respecto a los costos de producción, indica que la palabra costo tiene dos acepciones básicas, pues puede significar la suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir una cosa; o, como aquello que se ha sacrificado o desplazado en lugar de la cosa elegida. En este último caso, el costo de una cosa equivale a lo que se renuncia o sacrifica con objeto de obtenerla. Es decir, el primer concepto expresa los factores técnicos de producción y consecuentemente se les llama costos de inversión; y el segundo concepto manifiesta las posibles consecuencias económicas razón por lo que se le conoce como costos de sustitución o de oportunidad. Los costos de producción pueden clasificarse en costos directos e indirectos. Los primeros son aquellos gastos que se atribuyen directamente a la producción del producto principal, como tal se puede verificar dentro del proceso productivo a la materia prima y la mano de obra directa. Mientras que el segundo incluye todo costo (excepto las dos anteriores) que están relacionadas con la producción y servicio; la depreciación de la planta y equipo.

COTACALLAPA, F. H. (2000). Afirma que los costos directos son aquellos que pueden ser cargados directa o específicamente a una actividad, para una empresa ganadera

incluirán los costos de alimentación, mano de obra, sanidad, puede ser el interés del capital circulante etc. Se llaman también como costos de operación.

Por otro lado indica que los costos indirectos o generales son considerados necesarios pero no intervienen directamente en el proceso de producción sino están por encima de los costos de operación como: interés del capital invertido, depreciación, seguros, gastos administrativos y otros servicios necesarios para que se lleve a cabo la producción.

a. Costos de Oportunidad.

TAYLOR, G. (1977) indica que cada propietario de capital tiene más de una oportunidad de invertir su dinero; cada vez que acepta una de sus oportunidades pierde la ocasión de invertir en otra y así pierde el beneficio que hubiera podido obtener en esta última. Más adelante agrega que, los costos alternativos incluyen tanto los costos implícitos como los explícitos; *costos explícitos* son aquellos que aparecen inmediatamente visibles, tales como la nomina de jornales, los costos de las materias primas, los seguros, la energía y la depreciación; los *costos implícitos*, por otra parte, incluyen partidas tales como el rendimiento normal de la inversión y los costos de los recursos propios autoempleados.

FONTAINE, E. (1981). El costo de usar cualquier insumo, ya sea que le pertenezca en propiedad (costo implícito), o que tenga que comprarlo (costo explícito), es igual a lo

que ese mismo insumo podría producir en su mejor uso alternativo. Esta es la doctrina del costo alternativo o costo de oportunidad

b. La función de costo en el corto plazo.

i) Costos totales.

Estos son importantes en el análisis de producción y precios en el corto plazo. De ellos existen tres conceptos importantes:

Costo Fijo total, son aquellos en que la empresa incurre con independencia del volumen de producción en un periodo determinado. Se refiere a la obligación que la empresa adquiere, por unidad de tiempo, por los recursos fijos.

Costo Variable total, es el que resulta de añadir insumos variables y que originan aumentos en la producción. En el caso de la agricultura, algunos de los costos variables son fertilizantes, maquinaria, semilla y mano de obra.

El costo total, de la empresa a varios niveles de producción equivalen a la suma de los costos fijos totales mas los costos variables totales correspondientes a esas producciones.

Según GUERRA (1992) los costos totales tienen interés para la empresa en la determinación de los ingresos netos de la misma en un periodo de producción determinado.

Para obtener ese ingreso neto, los costos totales se substraen de los ingresos totales. Sin embargo, este tipo de análisis es de poca ayuda en la toma de decisiones de la empresa y no indica la cantidad óptima de recursos que pueden aplicarse a los factores fijos, son los costos unitarios los que realmente ayudan al empresario en el proceso de toma de decisiones.

ii) Costos unitarios.

Los costos unitarios se derivan de los costos totales y requieren la misma información, facilitan la interpretación mas clara del comportamiento de los precios y de la producción (Fontaine, 1981). Bishop y Toussaint (1994) son:

Costo fijo medio. Se obtiene dividiendo los costos fijos totales por el producto logrado (Y) a un nivel de producción dado. A medida que aumenta la producción de la empresa, el costo fijo medio irá disminuyendo. Los costos fijos totales no varían si se aumenta el nivel de producción y, por lo tanto, a mayor número de unidades de producto, los costos fijos disminuyen debido a que una cantidad fija se divide por una cantidad mayor. En consecuencia, la curva del costo fijo medio es descendente hacia la derecha en toda su trayectoria.

Costo variable medio. Se obtienen dividiendo los costos variables totales por el correspondiente nivel de producción. La curva correspondiente tiene por lo general la forma de U. Esto puede explicarse mediante el empleo de un ejemplo en donde, en una planta de escala fija, la mano de obra es el único recurso variable.

Costo medio total. Son los costos medio totales para un determinado nivel de producción. Pueden obtenerse mediante la suma de los costos fijos medios y los costos variables medios.

Costo marginal. Esta se define como el aumento en el costo total necesario para incrementar el producto en una unidad. Podría además definirse con igual exactitud diciendo que es el aumento en el costo variable total al obtener una unidad mas de producción. Esto se debe a que al incrementar la producción se aumentan los costos variables y los costos totales, (Bishop, C. y Toussaint, W. 1994, Fontaine, E. 1981).

ii) Ingresos

BISHOP, C. y TOUSSAINT, W. (1994) Una vez que se ha formulado una función de producción física, la utilidad que se obtendrá de un cierto proceso de producción, se puede determinar multiplicando la cantidad de producto por su precio. Una vez que se hace esto, la función de producción se convierte en función de ingreso.

1.2.1.4. Utilidad y rentabilidad

BACKER, M. y JACOBSEN, L. (1970) la definen como la utilidad expresada en términos del capital invertido; significando como el porcentaje de retorno al capital. De manera que, la rentabilidad es el índice de resultados económicos de mayor importancia para la evaluación del desempeño de una actividad productiva pues ella nos expresa la

retribución en los recursos más escasos de la actividad productiva: el capital y la capacidad empresarial.

VARELA, R. (1993), indica que el análisis económico debe responder a la pregunta de ¿se justifica hacer la inversión? O dicho de otro modo ¿son los beneficios (ingresos) de la actividad económica capaces de cubrir las inversiones (egresos) y los intereses mínimos deseados sobre la inversión no amortizable? Y para lograr una comparación valedera de ingresos y egresos en diferentes momentos del horizonte de la actividad económica, es necesario ubicarlos todos en la misma posición del tiempo.

1.2.1.5. Tasa de Retorno

SAPAG, N. y SAPAG, R. (2000). El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) es el instrumento que evalúa la inversión en función de una tasa única de rendimiento por periodo con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en unidad moneda actual. La TIR representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo (principal e intereses

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

acumulados) se pagarán con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo. La Tasa Interna de Retorno se define en la siguiente ecuación:

1.2.1.6. Período de Recuperación

MONKS J. (1998) El periodo de recuperación indica cuantos años requiere una inversión para pagarse a sí misma.

$$\text{Período de recuperación} = \frac{\text{Inversión} - \text{Valor de Rescate}}{\text{Ventaja operativa año (BN)}}$$

La ventaja operativa indica el incremento de los flujos de efectivo, o sea es la cantidad neta del flujo de efectivo resultante de incrementar los ingresos.

1.2.2. CARACTERÍSTICAS Y ANTECEDENTES DE VACUNOS DE RAZA BROWN SWISS.

SCHIMDT, H. (1974) La cantidad de leche que produce la vaca aumenta con la edad lo que se debe en parte al aumento de peso del animal que se traduce en un sistema digestivo y una glándula mamaria más voluminosa.

TAPIA, M. (1977) La alimentación del ganado vacuno de leche, tiene gran importancia por su influencia en la producción de leche. Esta importancia también radica en el hecho de que la alimentación puede representar hasta cerca del 50% de los costos.

ENSMINGER, E. (1977) La producción total de leche aumenta durante el primer mes que sigue al parto y luego decrece gradualmente. En la producción de leche que a

medida que progresa el periodo de lactancia a partir del momento de mayor producción (alrededor de un mes después del parto).

CONDORI, C. (1979) El promedio de producción de leche del hato del C.E.CH. fue de 2006 litros, con un periodo de lactancia promedio de 307 días, teniéndose mayor producción de leche en relación a la edad de parto donde la diferencia fue marcada, siendo las vacas de 5,6,7 y 8 años de edad las de buena producción.

INCHAUSTI, D. y TAGLE, E. (1980) Desde el primer periodo de producción, o sea desde que el animal ha tenido su primer ternero hasta los 7 u 8 años, la vaca lechera va aumentando su producción año tras año; luego esta decrece hasta que llega el momento en que la explotación no resulta conveniente.

REAVES, P.M. 1981. Comenta sobre **Vaca Lechera**.- La vaca lechera en producción proporciona diariamente al ganadero un producto comercial de venta inmediata. La leche que produce constituye una fuente regular de ingresos para la familia rural.

1.2.2.1. La vaca Brown Swiss

Conocida como Parda Suiza, se originó en Suiza, las vacas lecheras de esta raza son de gran tamaño, con un peso medio que varía de 589 a 634 kg. Su color varía de pardo a gris claro, presentando además una coloración más clara sobre la línea superior del lomo. Las vacas lecheras de esta raza producen bastante bien, la riqueza media de grasa en la

leche, es de 4.0 por ciento, ANGLES, J. (1997), conceptúa **Vacuno**.- Con el nombre de bóvido suele designarse un grupo de especies zoológicamente muy próximas entre sí, pertenecientes al genero Bos (familia Bóvidos; Orden artiodáctilos; Clase mamíferos; tipo vertebrados), que viven en estado doméstico o semi salvaje, y dan una producción explotada por el hombre como son carne, leche, trabajo, crías y otros sub productos. Los españoles desembarcaron en el Caribe con estos bovinos importados y desde allí se inició su dispersión, y en 1524, se informó de la existencia de bovinos en todos los países de América del Sur. En Puno, se presume que las primeras vacas Brown Swiss entraron en la década de los 30 a 40 del siglo pasado a la Provincia de Azángaro primeramente y hasta el mismo Puno el ganado Simental.

DAVIS, R. F. (1989) Indica que los factores de la producción en la industria de la leche, son de especial importancia el uso eficaz de la mano de obra y el mantenimiento de niveles de producción satisfactorios. Esto último requiere atender cuidadosamente la reproducción, la alimentación, el estado sanitario de los animales y la supervisión del rebaño. Para que la explotación lechera sea eficaz, es conveniente un rendimiento mínimo de 4500 Kilogramos de leche de 4 por ciento o su equivalente de grasa.

La edad de la vaca tiene un efecto definido sobre la producción total de leche. La mayor parte de las vacas llegan a la madurez y a su máxima producción a los seis a ocho años de edad. La producción aumenta gradualmente hasta esa edad y luego tiende a decrecer.

KUIT, H. G. (1990) Según un estudio de la ganadería campesina de una zona altiplánica, cercanas a Juliaca – Puno, indica que la producción de leche de vacunos es poca (352 litros promedio) y el periodo de lactancia es corto (185 días en promedio). Normalmente sacan leche una vez por día (en las mañanas). La producción diaria neta de leche es en promedio de unos 2 litros. El tiempo que la vaca está en seca es en promedio 270 días.

ROJAS, R. y Col. (1992) La influencia de la raza para la producción de leche es bien marcada siendo muy superior en razas puras como la Brown Swiss (10.63 litros/vaca/día).

Determina las siguientes características en la producción lechera del C.E.Chuquibambilla :

- Número de ordeños	2 veces / día
- Número de vacas en producción (Promedio)	40 Cabezas
- Producción total	145229.2 kg
- Producción mensual promedio	12102.43 kg
- Producción diaria promedio	403.41 kg
- Producción promedio vaca por día	10.63 kg

La clase más importante en un hato lechero son las vacas que alcanzan una proporción del 45% en promedio, seguido por vaquillas con un promedio del 20%, estas serán las que reemplacen a las vacas que se descartan cada año por diferentes causas. Cada clase de ganado es importante debido a la dinámica de las clases; es decir, por que escalan en cierto tiempo a clase inmediata superior según el sexo.

Determina un Capital Promedio Anual de 104 animales y 68 vacunos como capital promedio anual de vientres en la raza Brown Swiss, en los cuales están considerados los animales PPC y PDP. La composición del hato estaba constituida por: 0.96% de toros, 10.58% de toretes, 10.58% crías machos, 65.38% vacas, 6.73% vaquillas, 5.77% crías hembras.

DE LA FUENTE, H. Y JIMÉNEZ, E. (1993) En la década pasada, Dinamarca, Suecia y Holanda se ubican entre las naciones de más alta productividad en el mundo con rendimientos de hasta 6000 kg/vaca. Para 1,989 Europa Occidental alcanza un promedio de productividad de 4059 kg/vaca y la comunidad europea a 3959 kg/vaca, Europa Oriental registra cantidades promedio de 3147 kg/vaca.

MONTOYA, y Col. (1996) Afirma que en la sierra peruana, el vacuno Brown Swiss ocupa un lugar entre las razas importadas para mejorar la productividad lechera de los rebaños de vacas criollas produciendo sementales mediante cruza sucesivas, debido a su adaptación a las adversas condiciones del medio tales como altitud, variaciones bruscas de temperatura ambiental, régimen de lluvias, baja presión atmosférica, escasa tensión de oxígeno, gran acumulación de dióxido de carbono y otros gases, altas intensidades de radiación ultravioleta, pastos de mala calidad y una crianza tradicional que se brinda a la especie.

PROYECTO PAMPA /PUNO II-UE (1997) De acuerdo al sondeo rural, estratificando por dominios se obtuvo que los minifundistas poseen vacas criollos donde la

producción promedio es de 2.25 litros de leche diario/vaca. Los medianos productores con riego con vacas mejoradas tienen una producción de 7 a 8 litros diarios por vaca.

COTACALLAPA, F. H. (1998) Indica la estructura de costos de producción es reflejo de la adopción del sistema de crianza como tecnología, el más importante es el rubro de alimentación con un promedio para la región de 71.3% seguido por el rubro de la mano de obra en una proporción del 17% en forma general. El costo financiero como otro rubro que sigue a mano de obra en una proporción de 6%, estos como los principales

La productividad resulta ser muy importante en un sistema de producción de leche para las consecuentes evaluaciones, tales como, a mayor rendimiento será menor el costo por unidad de producto. En el Departamnto de Puno se puede observar la mas baja de las productividades, alcanzando un promedio de 3175.54 litros/vaca/año; o sea, un promedio de 8.7 litros/vaca/día. Estos datos comparados con la productividad nacional están por debajo del promedio. (16.47 litros/vaca/día, es decir, 6011.1 litros/vaca/año).

CUADRO 2.1. ESTRUCTURA DE HATO EN PORCENTAJES

CLASES	TACNA	MOQUEGUA	PUNO	REGIÓN
Crías machos	6.70	13.24	14.74	11.88
Crías hembras	10.61	13.24	15.32	13.36
Vaquillas	26.82	22.06	13.58	19.71
Vacas	47.49	41.18	45.38	45.04
Toretos	7.26	7.35	7.80	7.53
Toros	1.12	2.94	3.18	2.48

Fuente: Cotacallapa, G.H (1998).

Encuentra para el Dpto. de Puno un promedio de costos de alimentación de 69.6%, pastos y forrajes 70.1% y los concentrados 22.3%. En segundo término se encuentra el rubro de *Mano de obra* con un 12.5%.

En América Latina la productividad a excepción de algunos países, esta por debajo de los cálculos mundiales. Argentina y Puerto Rico se ubican por encima del rendimiento del promedio general (2319 y 3783 kg/vaca respectivamente), en tanto que los 23 países restantes reportan una producción inferior a los 2127 kg/vaca (promedio mundial) para el año 1989.

En la Sub Región Tacna el promedio de rendimiento se registra en 4788 litros/vaca/año o sea 13.12 L/vaca/día. La Sub Región Moquegua alcanza a 3579 L/vaca/año es decir 9.8 L/vaca/día. La Sub región Puno es la más baja en productividad ya que registra un promedio de 3175.54 L/vaca/año es decir un promedio de 8.70 L/vaca/día. El promedio regional es de 3847.7 L/vaca/año con un rendimiento promedio de 10.5 L/vaca/día.

JOVE, A. (1999). Encuentra para CIP Chuquibambilla. Y por otro lado, VARGAS, D. (2001), también registra para la cuenca lechera de Azángaro, cuyos resultados de ambos autores se registran en el Cuadro

ATAMARI, D. (2001) Los vacunos Brown Swiss en lactación consumen un total de forraje en materia verde, de 33.59 kg/día en Octubre, 52.82 kg en Noviembre y 70.55

kg en Diciembre. Consumen un total en materia seca de alimento: 12.64 kg en Octubre, 14.85 kg en Noviembre y 21.19 kg en Diciembre.

CÁRDENAS L., ROJAS R. Y N. LUQUE (2002) Encuentran en cuanto a la producción total de leche en ganado Brown Swiss en el CIP Chuquibambilla la cantidad de 3302.44 ± 857.67 kg. Además, reportan para los años de lactancia entre ocho años analizados, el quinto año presenta mayor producción con la cantidad de 3411.11 Kg.

INFORME MEMORIA C.I.P.Chuquibambilla. UNA – PUNO, (2002). reporta que para ese año el record de producción de leche fue de 183,204 kg. Un total de 18,062 días de lactancia, eso significa un promedio por campaña de 334 días con un rendimiento diario de 10.14 kg/ vaca.

CUADRO 2.2. ESTRUCTURA DE COSTOS Y COSTOS UNITARIOS CONSOLIDADO

DESCRIPCIÓN	Estructura de Costos directos e Indirectos		Estructura Costos General		Costos Unitarios	
	*	%	**	%	*	S/.
					**	S/.
Costos de Alimentación	61.35	69.19	54.09	59.85	850.89	499.61
Costos de Sanidad	7.49	3.72	6.60	4.01	103.82	31.67
Costos Mano de Obra	29.56	26.45	26.06	22.53	409.99	165.82
Costos de Ordeño	0.63	0.25	0.56	0.22	8.79	1.55
Costos Ins. Artificial.	0.98	0.39	0.86	0.32	13.54	25.01
Total costos Directos	100.00	100.00	88.15	86.01	1387.02	695.04
Deprec. de Equipos						
Deprec. de Inst. Fijas	3.28	1.27	0.39	0.15	6.12	1.29
Personal Administ.	6.41	10.32	0.76	1.30	11.95	11.20
Gastos Administrativos	43.92	49.62	5.20	5.52	81.85	40.00
Gastos Financiero.	10.46	14.92	1.24	1.80	19.49	18.53
Total costos Ind.	35.93	23.87	4.26	2.68	66.98	21.39
Total costos	100.00	100.00	11.85	14.00	186.39	111.56
			100.00	100.00	1543.41	799.95

* Jove, A.(1999). ** Vargas, D. (2001).

Fuente: Elaboración propia en base a la revisión bibliográfica.

1.3. MATERIAL Y MÉTODOS

1.3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DEL ESTUDIO

1.3.1.1. Ubicación geográfica.

El CIP Chuquibambilla está ubicado en el distrito de Umachiri, Provincia de Melgar, Región de Puno. A una altitud de 3 970 m.s.n.m. en las coordenadas 14° 47' 35" de latitud Sur y 70° 43' 50" de longitud Oeste.

1.3.1.2. La Extensión y Vías de Comunicación.

La extensión actualmente es de 4,316 hectáreas. De la cual se tiene en caseríos y trochas carrozables 18 has. Las vías de comunicación, están dadas por una carretera asfaltada Km 156 Puno- Cusco y línea férrea que atraviesa el Centro de Sur a Norte.

1.3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.3.2.1 Ecología y Climatología.

La formación ecológica del Centro es un Bosque Húmedo Montaña, con temperatura máxima de 16.35 °C, mínima -2.87 °C, media 6.97 °C. y una precipitación promedio anual de 695.38 mm. Se presenta dos estaciones marcadas, la estación seca, que se caracteriza por la ausencia de lluvia, ambiente seco, baja temperatura especialmente nocturna (heladas) y grandes oscilaciones diarias de temperatura, cielo despejado, gran luminosidad diurna y que abarca de 3 a 6 meses del año, desde abril hasta septiembre (Canahua F. 1970). La estación húmeda se caracteriza por la presencia de precipitaciones pluviales, con temperatura diurna y nocturna más moderadas, esta

época que abarca de octubre a marzo es la que determina según la precipitación pluvial, la cantidad y calidad de pastos que sirven de alimentos al ganado durante la campaña anual (SENAMHI, 1976).

1.3.2.2. Vegetación.

La biomasa forrajera presentan en su mayor parte están conformadas por especies de gramíneas que se presentan en manojos abiertos en unos casos y en otros, formando una cobertura densa y uniforme.

Los pastizales del Centro están compuestos por numerosas especies forrajeras, en su mayoría pertenecen a la familia gramíneas, siguiéndole en importancia las ciperáceas, juncáceas y otras cuyo ciclo vegetativo esta limitado a la estación de lluvias.

Las especies más abundantes y representativas se encuentran en la zona de la pampa y son: *Festuca dolichophylla*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Alchemilla pinnata*, *Carex sp.*; además de otras especies como: *Calamagrostis vicunarum*, *Festuca dichoclada*, *Festuca ortophilla*, *Trifolium amabile*, *Margiricarpus pinnatus*, *Hordeum muticum*, *Bromus unioloides* (Canahua, F. 1970).

En cuanto a los cultivos forrajeros para la alimentación de vacunos se consideran principalmente la avena forrajera, cebada forrajera, alfalfa + dactylis y tréboles en combinación con Rye grass.

- *Cultivos de avena forrajera.* El rendimiento promedio de avena forrajera verde es de 18.8 TM/ha.

- *Asociación de Alfalfa + Dactilo*. En condiciones de secano se tiene un rendimiento promedio anual de 26 TM/ha.
- *Asociación de Trébol + Ryé grass*. Tiene un rendimiento anual de 30 TM /ha.
- *Asociación de Avena + Nabo*. Para el pastoreo directo con un rendimiento promedio de 26 TM/ ha. (Informe memoria CIP Chuquibambilla, 2003).

1.3.2.3. Suelo

Los suelos del CIP Chuquibambilla, corresponden al grupo de los suelos zonales derivados a partir de sedimentos lacustres, finos y depósitos aluvio locales, ha encontrado seis series de suelos en los terrenos actuales: Ayavacas, Calapuja, Chuquibambilla, Pucará, Pusi y Sorani.

Todas las series se encuentran fisiológicamente en la zona plana, variando su pendiente de uno a tres por ciento menos de la serie Pusi que presenta una pendiente del 25 % y ocupa todas las laderas de los cerros y la serie Ayavacas propias de las riveras de los ríos con pendientes variables (Febres, V. 1974).

1.3.2.4. Recurso Hídrico:

Se encuentran manantiales y puntos de agua que son los siguientes: Inca thaqui, Chasqacollo, Huarichupa, Ccatuco, Buena vista, Misquiuno, Okoruro y Arina Puquio. Estos puntos de agua son desviados para luego corresponder al centro de las canchas de pastoreo; además presenta dos acequias Yamocco y Acequia Comerocco y un sistema de drenaje de Cayllo (Febres V. 1974).

1.3.3. MATERIAL DE OBSERVACIÓN Y MEDICIÓN

1.3.3.1. De las vacas.

Se utilizaron los resultados de producción de todas las vacas del hatu lechero del CIP Chuquibambilla, correspondiente a los años de 1991-2003; los cuales se determinaron bajo registros individuales, para efectuar las mediciones de la crianza de vacunos de raza Brown Swiss. Las vacas seleccionadas alcanzan solamente a 25 animales que ofrecen datos completos para el presente estudio. De las 25 vacas una corresponde a 13 años de producción, otra registra 12 años y una a 11 años de producción, dos vacas a 10 años de producción, cinco vacas a 9 años de producción, seis vacas a 8 años de producción y por último nueve vacas a 7 años de producción. Las cuales han sido tabulados en orden cronológico y por años de producción.

1.3.3.2. De la valorización y precios

Con relación a precios para el cálculo de diferentes rubros requeridos corresponden a precios de mercado. Así también se efectúa el cálculo del precio de las vacas como inversión inicial a precios del mercado actual de la zona donde se encuentra ubicada el Centro.

1.3.3.3. De la fuente de datos

Los datos se obtienen de los registros existentes; los costos y beneficios individuales se calcularon por los registros contables y en algunos casos por el costo de oportunidad.

Estos datos fueron sistematizados y ordenados de acuerdo a las necesidades del análisis en cumplimiento de los objetivos planteados.

1.3.3.4. Operatividad de la metodología

1.3.3.4.1. Metodología del Trabajo

a. **Función de producción**, el estudio persigue mostrar el concepto de funciones de producción de leche, cuya determinación fue determinístico y no necesariamente estadístico. Ello permite suponer que las ecuaciones son modelos matemáticos de forma cuadrática para estimar en forma adecuada.

El concepto de función de producción se expresa como:

$$Y = f(X)$$

Donde $Y =$ Producción, el cual depende de varias causas independientes, que en este caso esta representado por los recursos (X) o sea X_i , en consecuencia la producción de leche en el C.I.P. Chuquibambilla se puede expresar en forma simplificada.

$$Y = f(A)$$

Esto quiere decir que “Y” es la cantidad de leche producida y “A” la cantidad de alimento necesario para producir en kg. Esto debido a que el factor alimentación representa un 70 % del hato lechero (JOVE. M. A. 1999). Asimismo, es el recurso que se puede considerar variable en el corto plazo.

El tiempo (T) es una variable económica de gran importancia. Pero con los datos existentes y sistematizados en función al tiempo (años de producción), no se pudo establecer una adecuada ecuación que esté de acuerdo a la realidad para incluir directamente en la función de $Y = f(A)$. Sin embargo, la cantidad de "A" utilizada tiene interacción con la variable (T) "tiempo", a medida que avanzan los meses y años de producción incrementa también el consumo de alimento por vaca

Por tanto a partir de la función de producción $Y = f(A)$ y de una relación Con el consumo de alimento por tiempo por meses de producción, esta función expresa el volumen de producción de leche en kg en función del alimento (A) donde se reemplazó por su relación con el tiempo (T). Se define la única posible de ajustar la función de producción para el hato de vacas lecheras en el tiempo:

$$Y = f (T)$$

El modelo matemático función de producción para vacas lecheras $Y = f(T)$

Se define inicialmente como:

$$\hat{Y} = a + b_1 T + b_2 T^2$$

La función es una ecuación cuadrática que permite rendimientos decrecientes de leche a medida que aumenta el tiempo, donde: " Y " es producto leche en kg "a" es la constante de peso de leche inicial, b_1 y b_2 son los parámetros de incidencia del tiempo del producto leche "Y".

La producción se analiza a través de los índices del producto marginal (PMg) y del producto medio (PMe). El producto marginal mide cuanto cambia la producción al cambiar el nivel de uso de un recurso:

$$\left(PMg = \frac{dy}{dx} \right)$$

El índice del PMe mide el producto total entre el nivel de uso del recurso

$$\left(PMe = \frac{y}{x} \right)$$

Para determinar la racionalidad de las etapas de producción se utiliza estos principios de la teoría de producción, como el producto marginal (PMg) sea igual o mayor al (PMe). Por lo tanto el modelo operacional para decidir sobre la producción esta dado por las curvas del PMg y PMe.

El óptimo económico se logra cuando el valor adicional de la producción (P_y , PMg ó VPMg), sea igual el costo de la unidad adicional del recurso variable o sea la primera derivada de la función del óptimo sea igual a cero. El primer tipo de óptimo se resolverá por “ T ” de producción y segundo por el “ T ” de vida útil. El segundo óptimo maximiza las utilidades en el tiempo y el primero sólo por la vida de producción.

b. Costos de Producción. Para determinar costos de producción se adoptaron los conceptos de costos Variables y Costos Fijos, los cuales fueron determinados a través de los cálculos. Para determinar los costos tanto de la producción de pastos cultivados y forrajes se basaron en los informes técnicos, de la misma manera, los costos del proceso de producción del ganado bovino.

El costo total está dado por la relación siguiente:

$$\text{Costo Total (CT)}, \quad \text{CT} = \text{CV} + \text{CF}$$

Donde: $\text{CT} = \text{Costos Totales}$

$\text{CV} = \text{Costos Variables}$

$\text{CF} = \text{Costos Fijos}$

- c. **Ingresos.** En el presente trabajo de investigación, el ingreso total se tomó en cuenta a partir de las siguientes determinaciones.

$$\text{Ingreso Total (IT)} \quad \text{IT} = \text{P} \cdot \text{Q} + \text{Nat.} + \text{V E.}$$

Donde: $\text{IT} = \text{Ingreso total}$

$\text{P} = \text{Precio de la leche}$

$\text{Q} = \text{Cantidad de leche vendida}$

$\text{Nat.} = \text{Terneros nacidos vivos.}$

$\text{VE} = \text{Venta de estiércol.}$

d. Tasa de Retorno

El criterio de la Tasa Interna de Retorno en una situación de proyecto; es decir,

$$\sum_{t=1}^n \frac{\text{BN}_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0 = \text{TIR}$$

cuando se calcula un perfil de beneficio neto en el futuro se calculará aplicando la siguiente ecuación:

Donde:

BN = Beneficio neto

I_0 = Inversión inicial

t = periodo

r = Tasa de retorno.

En cambio, en el presente estudio no se dan esas condiciones, más bien, el mismo criterio de rendimiento interno de la inversión, Se calculó con datos que corresponden al pasado, o sea ya están dadas; por lo tanto, no corresponde actualizar en valor presente sino, determinar lo que ocurrió en los años de producción de las vacas en estudio, tal como se calcula la rentabilidad.

e. Periodo de Recuperación

Para determinar periodo de recuperación se emplea la ecuación:

$$\text{Periodo de Recuperación.} = \frac{\text{Inv.} - \text{VR}}{\text{VO (BN)}}$$

Donde:

Inv. = Inversión en adquisición de vaquillas o vacas.

VR = Valor residual.

VO = Ventaja operativa o beneficio neto.

Donde la ventaja operativa indica el incremento de los flujos de efectivo debido a un incremento en los ingresos (mayores volúmenes o precios) o una baja en los

gastos (menores costos de mano de obra, insumos o menores costos indirectos). Entonces el denominador es la cantidad neta del flujo de efectivo resultante de incrementos de ingresos.

Los demás cálculos para cumplir los objetivos se efectuaron mediante la utilización de estadística descriptiva y algunos modelos determinísticos.

f. Simulación de las variables

En relación de rendimiento por animal, a fin de determinar los mínimos rendimientos necesarios por vaca, para un tiempo de recuperación de capital y la tasa interna aceptable dentro la teoría económica. Para determinar este objetivo se estableció rendimientos progresivos hasta alcanzar el rendimiento mínimo necesario, lo mismo que, prolongación de periodos de lactación hasta lograr la recuperación de la inversión, para lo cual se harán operaciones iterativas con las formulas anteriormente expuestas.

A partir de la función cuadrática $\hat{Y} = a + b_1 T + b_2 T^2$ se obtuvo los siguientes aspectos:

- a) Primera derivada las ecuaciones del producto PM_e y el PM_g .
- b) Para alcanzar los valores máximos se determinó los niveles de insumos (x) y el PM_g , PM_e , el producto total PT .
- c) Para determinar en el gráfico las curvas de PM_e , PM_g , PT
- d) Para establecer las etapas de función de producción, a partir de la ecuación establecida.

CAPITULO II

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.1 DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

Características del hato en estudio. El sistema de producción de ganado vacuno Brown Swiss en el CIP Chuquibambilla corresponde al manejo semintensivo; es decir, las vacas pastan en determinadas horas de la mañana y tarde en praderas con pastos cultivados, antes del ordeño. En el establo consumen ensilado de avena, también reciben la suplementación de alimento concentrado en proporciones menores a los anteriores. El manejo de las crías es por separado, consumen leche dos litros en la mañana y dos en la tarde hasta cuatro meses. El ordeño se efectúa manualmente dos veces por día una en la mañana y otra en la tarde. El inicio de la producción de leche se da más o menos a un promedio de 30 meses de edad de las vacas.

La función de producción¹ como modelos planteados en la metodología han sido probados tal como fue propuesto; es decir, la variable dependiente corresponde a la producción de leche y las variables independientes compuestas por la alimentación y el

¹ Matemáticamente se denota como $y = f(x)$, se lee "y igual a función de x": Una función es un conjunto de pares ordenados con la propiedad de que todo valor x únicamente determina un valor y (una función univaluada). Una función es una relación, pero una relación puede que no sea una función. Puede asociarse más de un valor x con el mismo valor y . Por otro lado, se puede interpretar como una regla mediante la cual el conjunto x es "aplicado" (transformado) en el conjunto y . $f: x \rightarrow y$. Alpha Chiang Métodos fundamentales de Economía Matemática. Pág. 22.

tiempo transcurrido durante la vida productiva de las vacas. En lo que respecta a alimentación como desempeño de producción, no se obtuvo un ajuste adecuado según la teoría establecida de los modelos con los datos generados, debido a que la alimentación durante los años de producción de leche no varían significativamente con los niveles de producción, más bien se convierten en algo estable que garantiza un nivel de producción y obedecen a un programa de alimentación determinada en la producción de leche en el Centro. Por lo tanto, no se ha tomado en cuenta esta situación en el presente estudio. En todo caso, se logró obtener un ajuste adecuado a la realidad teórica con el insumo tiempo de producción lo que a continuación se muestra.

2.1.1. La Producción de Leche en Función del Tiempo

- a. **En el primer caso**, se ha modelado para doce años de producción ordenados de acuerdo al inicio de producción por vaca. La ecuación es de forma cuadrática, ver Cuadro 4. 1 del anexo.

La ecuación que resultó de esta aplicación fue:

$$\hat{Y} = a + b_1T + b_2T^2$$

$$\hat{Y} = 747.92 + 667.35 T - 46.94 T^2$$

Los resultados del ajuste de la ecuación se observan en el cuadro 4.1. Tanto las variables como Producto marginal² (PMg) y Producto medio,³ (PMe) que resulta en el primer caso en aplicación de los conceptos teóricos indicados.

$$\text{PMg} = \frac{\partial Y}{\partial T} = 667.35 - 93.88T$$

$$\text{PMe} = \frac{747.92 + 667.35 XT - 46.94 T^2}{T}$$

CUADRO 4.1. DETERMINACIÓN DE VARIABLES, PRODUCTO MARGINAL Y MEDIO

AJUSTE DE 0 A 12 AÑOS					AJUSTE DE 0 A 10 AÑOS				
T	Y	PMg	PMe	Etapas P.	T	Y	PMg	PMe	Etapas P.
0	747,92	667,4	0	I	0	408,13	967.25	0	I
1	1368,9	573,5	1368,3	I	1	1292,8	802.07	1292.8	I
2	1896	479,6	947,43	II	2	2012,3	636.89	1006.1	II
3	2329,2	385,7	775,84	II	3	2566,6	471.71	855.52	II
4	2668,6	291,8	666,57	II	4	2955,7	306.53	738.92	II
5	2914	198	582,23	II	5	3179,6	141.35	635.93	II
6	3065,6	104,1	510,36	II	6	3238,4	-23.83	539.73	III
7	3123,3	10,19	445,62	II	7	3132	-189.01	447.42	III
8	3087,1	-83,69	385,32	III	8	2860,4	354.19	357.55	III
9	2957,1	-177,6	327,99	III	9	2423,6	-519.37	269.29	III
10	2733,1	-271,5	272,74	III	10	1821,6	-684.55	182.16	III

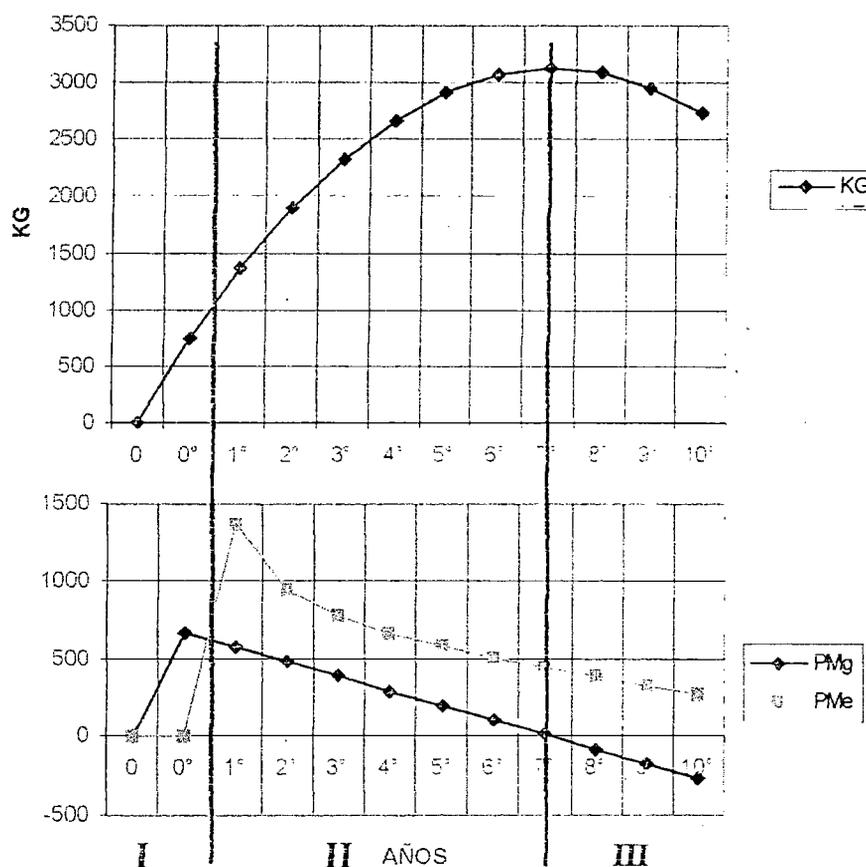
Fuente: Elaborado sobre la base de los cuadros 1 y 2 del anexo aplicando las correspondientes ecuaciones..

² PMg. Se define como la cantidad agregada al producto total, cuando se utiliza una unidad más de insumo. Matemáticamente es la primera de la función del producto total, o sea derivada de la variable Y (producto), con respecto a la derivada de X (insumo).

³ PMe. Se define como la relación del producto total a la cantidad de insumo utilizado para producir esa cantidad. PMe = y/x. Bishop y Toussant (1994) Introducción al análisis de economía agrícola. Pág. 50.

En el proceso productivo, a la vez que se consumen factores, también se consume tiempo, tanto en la agricultura como en la ganadería es de vital importancia el tiempo, el ritmo de salida del producto es a través del tiempo. La precocidad en la ganadería es la búsqueda del menor tiempo en que deben llegar a la edad reproductiva y productiva.

GRÁFICA 4.1. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN
PROMEDIO DEL HATO



En este estudio se considera el insumo tiempo desde cero (0)⁴ hasta los 12 años de producción de las vacas seleccionadas con registros individuales; es decir, es el dato más completo del hato formado para el estudio, donde interactúan los registros anuales

⁴ Año cero se considera el momento previo a la iniciación de la producción de leche.

hasta doce años de producción a partir de los cuales se obtiene la ecuación de ajuste. La variabilidad de la producción de la leche está enmarcada dentro de un año, a pesar de que la producción es por días, meses (campaña) dentro de un año según los registros analizados. En este caso específico se ha establecido la variación de los años como insumo tiempo, Luego se estableció en término de promedio la producción anual de cada vaca y en conjunto como hato seleccionado, en el supuesto de que los demás insumos permanezcan constantes durante la producción (*Ceteris paribus*) (Aldunate, P. 1973)

En el aspecto económico el tiempo es sumamente importante porque en ese espacio se mide la producción y por consiguiente los ingresos, lo mismo los costos y utilidades. El retorno de la inversión que se espera que sea lo más antes posible en el tiempo, también es motivo del presente estudio. (Cramer, G. L. y C. Jensen. 1992).

La Gráfica 4.1 se ha construido sobre la base de los datos obtenidos en la aplicación de las ecuaciones descritas para el factor tiempo de 10 años, considerando cada año como una variable independiente, los datos de la producción de leche (Y) corresponden a cada año. En la parte baja de la gráfica están los diversos puntos del producto marginal y producto medio ajustado a partir de la mismas ecuaciones.

En la misma gráfica se observa las tres etapas separadas por una recta que parte de abajo hacia arriba donde se ubican los puntos de productos marginales y medios a cada nivel de insumo tiempo utilizado. En la etapa I, se inicia la producción entre el año cero y uno, donde se muestra un rendimiento creciente. Esta situación es un caso

atípico, debido a que los años siguientes no muestran un rendimiento creciente sino, un rendimiento decreciente. Mientras que la etapa II, es el espacio donde los rendimientos persisten con rendimientos decrecientes hasta llegar a que el rendimiento llega a su máxima cantidad, allí donde el producto marginal registra cero, que coincide en el inicio de la etapa III entre el año 7 y 8 de la producción promedio del hato.

La etapa II es importante porque económicamente allí está situado el óptimo de producción (Eckstein, S. y M. Sirkin 1975), más que todo en los últimos años de esta etapa. Mientras que la etapa III es una etapa irracional porque disminuye la producción física, donde el producto marginal es negativo. Por lo tanto, no habría necesidad de continuar con la producción, este hecho indica la necesidad de tomar decisiones oportunas.

Según Eckstein, S. y M. Sirkin (1975) indica que no todas las empresas tendrá que pasar por todas las etapas, cada cual tiene diferentes funciones que no siempre toman la forma general. En el caso que se muestra en la Gráfica 4.1, la función de producción de leche y las gráficas del PMg y PMe, no son como los casos generales donde se establecen postulados de un crecimiento de estas medidas unitarias de producción, hasta encontrar el punto en que se cruzan y por lo tanto son iguales, siendo ese momento el inicio de la etapa II. Cosa que se muestra en esta Gráfica 4.1, y se corrobora también en los datos de producción esperados en el Cuadro 4.1.

Este fenómeno explica que, en la crianza de vacunos de leche, el primer año de lactancia la producción de leche es menor a los años subsiguientes. Sin embargo, el

incremento de la producción de leche por año de los años siguientes no superan en más del 100%, por lo que no se da un rendimiento creciente, tal como lo determina la teoría económica. En la práctica solo correspondería al primer año como rendimiento creciente tal como se observa en la Gráfica 4.1.

En este caso específico del estudio, el producto promedio de la primera lactancia alcanza a 1435.4 kg por vaca, la segunda lactancia muestra la cantidad de 2524.6 kg, el incremento de producción es hasta el quinto año, donde registra 3166.8 kg a partir de este año declina la producción físicamente, lo que corrobora que estamos frente a la ley de rendimientos decrecientes. Por otro lado, este hecho demuestra, el porque la etapa I es demasiado corta (al final del año 1) y muy amplia la etapa II (desde el final del año 1 hasta el final del año siete ver cuadro 4.1).

En el ajuste de la ecuación de cero a doce años de producción, una vez obtenido el producto marginal (ver cuadro 4.1) se observa que al final del primer año para el siguiente la cantidad esperada de incremento de la producción es de 573.5 kg de leche por vaca, por lo que la expectativa de incremento de producción es racional, para el final del segundo año se espera un rendimiento menor que el año anterior, en este caso alcanza a 479.6 kg de leche por vaca, así sucesivamente hasta llegar hasta el año séptimo e inicio del año 8 la producción, se observa que dentro de este año debe llegar a cero el incremento esperado. Esto en teoría corresponde a una producción física máxima desde el punto de vista zootécnico. A partir de este año se torna negativo el Producto Marginal, lo que significa la disminución de la producción por vaca y esto coincide con los datos reportados en el Cuadro 4.1, mostrado a partir del octavo año de lactancia.

En lo referente al Producto Medio, el año de mayor producción unitaria es al final del primer año de producción, a partir de este año la curva baja constantemente en forma asintótica, tal como se observa en la Gráfica 4.1.

Este fenómeno obedece a que la producción primero aumenta a tasa creciente, luego aumenta en forma decreciente y después declina, esto confirma lo que se conoce como "Ley de rendimientos decrecientes"⁵. Se usa los supuestos en que la Ley se refiere a cantidades por unidad de tiempo o sea que hay un solo periodo de producción que se inicia en el primer año de lactancia de las vacas hasta el término de la vida reproductiva, sea por disfunción, por la dentadura gastada y la consiguiente saca o muerte del animal en algunos casos. Se refiere estrictamente a la relación física entre insumos y producto. De esta relación no se puede deducir qué cantidad de insumo variable se debe emplear con otras cantidades de insumos fijos. Las unidades de insumos variables (alimentación) son homogéneas, o sea que el decrecimiento de la producción no se debe a que las últimas unidades son menos eficientes que las anteriores, sino a que son utilizados menos eficazmente por los factores fijos como es el desempeño del propio animal a pesar de que las unidades de insumo son de buena calidad.

Por consiguiente, de no ser cierta esta Ley toda la leche necesaria lo producirían pocas vacas, con tal de suministrar bastante insumo, a pesar de aumentar los costos de los insumos también incrementaría la producción indefinidamente.

⁵ Esta ley indica que conforme se combina el uso de insumo variable con un insumo fijo en un proceso productivo, el producto total aumenta, llega a su máximo y por último disminuye. En conclusión, ningún incremento de producción por el incremento de insumos es indefinido, a pesar de aumentar más insumo. (Cramer y Jensen. Economía Agrícola y Agroempresas. 1992. Pág. 97.)

- b. En el segundo caso, la modelación consistió en tomar los datos de los 25 animales seleccionados; pero consistentes de cero a 10 años de producción, con la finalidad de observar el ajuste de los datos, la ecuación obtenida, es como sigue:

$$\hat{Y} = 408.13 + 967.25T - 82.59T^2$$

CUADRO 4.2. DETERMINACIÓN DE VARIABLES, PRODUCTO MARGINAL Y MEDIO

AJUSTE VACAS TASA DE RETORNO (+)					AJUSTE VACAS TASA DE RETORNO (-)				
X	Y	PMg	PMe	Etapas P.	X	Y	PMg	PMe	Etapas P-
0	601,79	900,1	0	I	0	842,06	453,17	0	I
1	1433,4	763,1	1433,4	I	1	1269,3	401,31	1269,3	I
2	2128,1	626,2	1064	II	2	1644,7	349,45	822,34	II
3	2685,8	489,3	895,27	II	3	1968,2	297,59	656,067	II
4	3106,6	352,4	776,66	II	4	2239,9	245,73	559,965	II
5	3390,5	215,5	678,11	II	5	2459,7	193,87	491,932	II
6	3537,5	78,53	589,59	II	6	2627,6	142,01	437,933	II
7	3547,6	-58,39	506,8	III	7	2743,7	90,15	391,954	II
8	3420,8	-195,3	427,59	III	8	2807,9	38,29	350,988	II
9	3157	-332,2	350,78	III	9	2820,3	-13,57	313,362	III
10	2756,3	-469,2	275,63	III	10	2780,8	-65,43	278,076	III

Fuente: Elaborado en base a los cuadros 3 y 4 del anexo.

Los datos generados en la aplicación de este modelo bajo el escenario indicado, lo que varía fundamentalmente son en la finalización de la etapa II, comprende desde el año cinco y seis, tal como se observa en el Cuadro 4.1. Es decir, inicia la etapa III más

antes que el anterior ajuste. Esta modelación no encaja según la realidad observada: sin embargo, se ha querido mostrar de cómo varían las muestras dependiendo de los años de producción pero, se tomó solamente diez años, obviándose los tres últimos años.

El resultado del segundo caso no es posible aplicar, debido a que el rendimiento decreciente en pocos años puede determinar el óptimo de producción, lo que no es cierto en la realidad observada.

- c. En el tercer caso, la modelación fue ejecutada por todas las vacas que reportaron Tasa de Retorno positivo, ver Cuadro 3. A del anexo. La ecuación resultante fue:

$$\hat{Y} = 601.79 + 900.1T - 68.5T^2$$

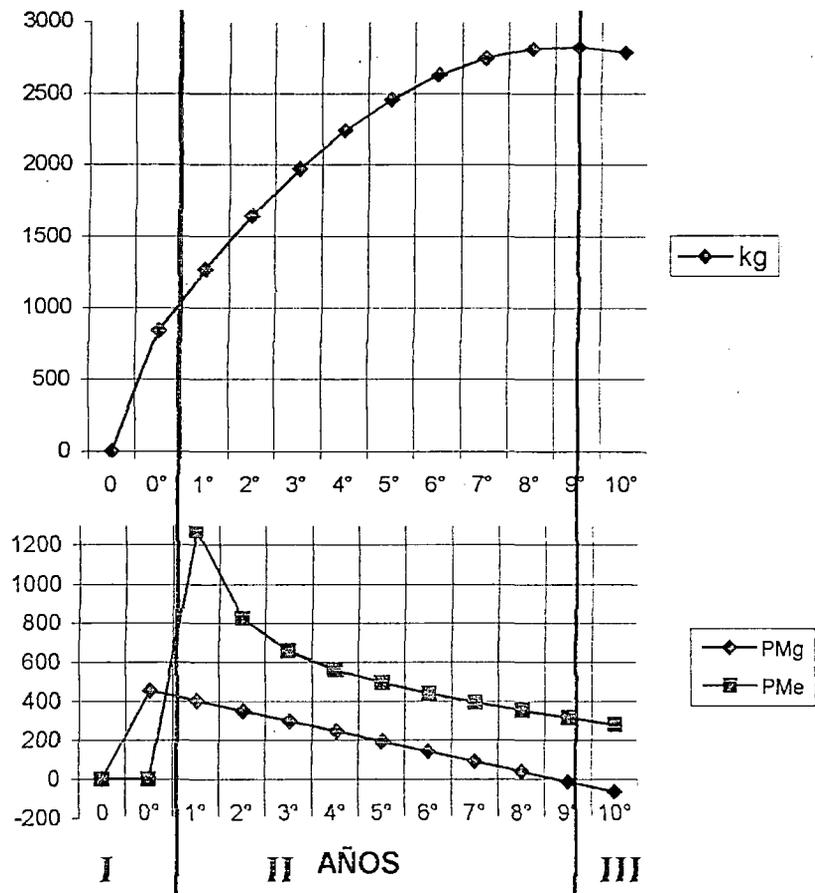
En este caso no existe marcada diferencia al primer caso, es similar en cuanto se refiere a las etapas de producción: sin embargo, inicia la etapa III entre los finales del año 6 e inicios del año 7 (Cuadro 4. 2). Es decir, a los inicios del año séptimo se torna el PMg en negativo, indicando este hecho que la producción comienza a disminuir, lo que resulta que más adelante no es conveniente mantener la producción en estas vacas. Se prevé que podría tener aplicación en vacas con características de mayor producción y menor costo.

- d. En el cuarto caso, la modelación según el Cuadro 4.2. llama la atención en el desempeño de las vacas que muestran Tasa de Retorno negativo se ajusta con la

finalidad de observar y simular cual es el comportamiento grupal con las características aludidas. En consecuencia, observamos la siguiente ecuación:

$$\hat{Y} = 842.06 + 453.17T - 25.93T^2$$

GRÁFICA 4. 2. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN T.R. NEGATIVO



En este caso se alarga la etapa II, recién inicia entre los años de 8 y 9 la etapa III; es decir, se necesita mayor producción para alcanzar el límite de la zona racional que se encuentra en la etapa II, tal como se observa en la Gráfica 4. 2. Este hecho indica que las vacas con características seleccionadas necesitan mayor tiempo en años para alcanzar el óptimo económico. Sin embargo, en la práctica no será posible aplicar este escenario dado a que pocas

vacas llegan a esa edad de producción y el desempeño en función del tiempo esta seriamente afectado con disminución de vitalidad y propenso a diferentes enfermedades.

2.2. RECORD DE PRODUCCIÓN DE LECHE

El record de producción de leche del hato seleccionado comprende varios años de producción, el inicio registrado es desde 1991 en forma escalonada hasta el año de 1997, todas las producciones son registradas y sistematizadas, a fin de observar los detalles y características de producción de inicio hasta el final que se registra en el año 2003 en algunos casos.

2.2.1. Producción Total de leche.

La producción de leche por el periodo establecido está registrada en el Cuadro 5. del Anexo, donde se observa en forma general de todo el periodo, cifrando la cantidad 558 065 kg, producidos en 55 750 días que traducidos en términos de promedios anuales alcanzan a 2609.3 ± 449.5 kg por vaca, siendo el promedio anual por campaña de 263 ± 26.05 días; el promedio por día campaña alcanza a 10 ± 1.5 kg

La producción total de leche por vaca depende de los años de producción registrados (Cuadro 5 del anexo), el rango observado es de 11 997.7 kg, a 24 741.5 kg que corresponde a 7 años de producción, el límite superior sobrepasa aún a las vacas que han producido durante 9 años. En las vacas que han producido 10 años corresponde la cantidad máxima de 27 322.4 kg, en el año 12 se observa la cantidad máxima de 39 997.1 kg, inclusive supera a la vaca que produjo 13 años (Cuadro 4.3).

En los resultados de producción promedio anual, la vaca 570 registra la mayor cantidad de producción 3534.5 kg con un rendimiento de 13.2 por día campaña y una producción promedio por campaña de 267 días por año. La vaca que registra la menor cantidad promedio de producción corresponde a la vaca 549 con la cantidad de 1763 kg promedio año, con 252 días de producción al año y el rendimiento alcanza a 6.8 kg por día, esta cifra es la menor de todas las vacas entre las que tuvieron 7 años de producción. Dentro de estos dos límites superior e inferior están las de mas cifras promedio y rendimiento, ver cuadro 4.3.

En cuanto se refiere a la producción promedio anual, cuya cifra alcanza a 2609.3 \pm 449.5 están entre los promedios de la región, aunque es menor al encontrado para el mismo CIP Chuquibambilla por Cárdenas L. Rojas N. Luque (2002) los que reportan un promedio por vaca de 3302.44 \pm 857.67 con promedios estandarizados, lo mismo ocurre para la región Puno determinado por Cotacallapa, F. (1998) un promedio de 3039.60 kg/vaca/año, siendo estas cantidades mayores al encontrado en el presente trabajo. En el panorama de estudio por vacas, encontramos diversos niveles de producción, este hecho hace la variabilidad entre las vacas afectado indudablemente por la metodología de estudio, diferencia entre animales y lugares en cada caso.

En trabajos de exploración e investigación reportados por PROYECTO PAMPA II -UI (1997), afirman que los que tienen ganado mejorado (Brown Swiss) indican un rendimiento en promedio de 7 a 9 litros por día y vaca por campaña, estas cifras son menores a los encontrados en cuanto a rendimiento se refiere por vaca y día, con relación al presente estudio. Condori, C. (1979) en el mismo Centro reporta un

rendimiento de 2006 litros por vaca año, con un periodo de lactancia o campaña de 307 días, además menciona que las vacas de mayor producción son aquellas que tienen 5 hasta 8 años, estos resultados son menores al estudio en discusión.

CUADRO 4.3. RECORD DE PRODUCCIÓN DE LECHE DEL PERIODO POR VACAS

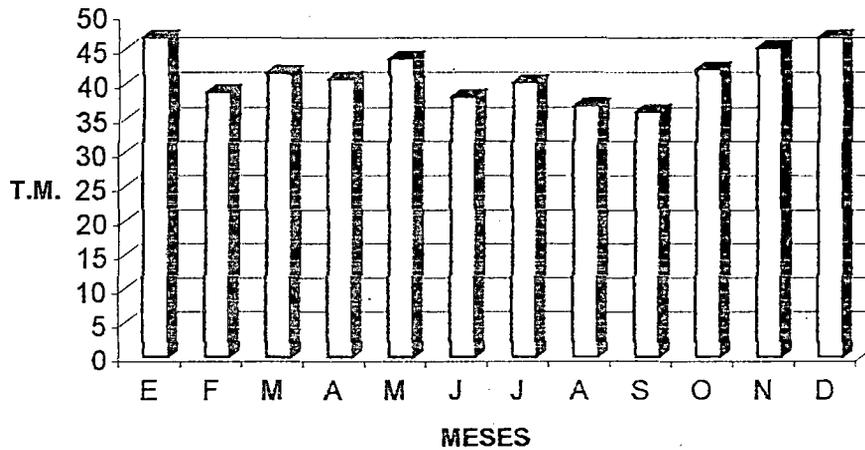
Nº Vaca	Producción Años	Total Producción	Total Días	Promedio Anual		Promedio Día
				Producción	Días	
491	13	33336,7	3071	2564,4	236	10,9
490	12	39997,1	3511	3333,1	293	11,4
509	11	30752,6	2963	2795,7	269	10,4
542	10	27322,4	2568	2732,2	257	10,6
551	10	23512,6	2067	2351,3	207	11,4
522	9	22481	2495	2497,9	277	9,0
407	9	26254	2664	2917,1	296	9,9
560	9	22246,8	2094	2471,9	233	10,6
576	9	29647,4	2432	3294,2	270	12,2
527	9	25739,9	2448	2860	272	10,5
544	8	14203,8	2063	1775,5	258	6,9
559	8	20105	1919	2513,1	240	10,5
575	8	22688,6	2255	2836,1	282	10,1
303	8	22721,2	2311	2840,2	289	9,8
42	8	21633,4	2257	2704,2	282	9,6
269	8	17629,4	2093	2203,7	262	8,4
570	7	24741,5	1869	3534,5	267	13,2
549	7	11997,7	1763	1714	252	6,8
125	7	21137,5	1988	3019,6	284	10,6
343	7	18866,8	2166	2695,3	309	8,7
384	7	18831,4	1827	2690,2	261	10,3
293	7	17932,4	1911	2561,8	273	9,4
365	7	16967,1	1950	2423,9	279	8,7
266	7	14470,8	1600	2067,3	229	9,0
578	7	12848,1	1465	1835,4	209	8,8
Total y P.		558065	55750	2609,3	263	10,0
D.S.				449.5	26.05	1.5

Fuente: Elaborado a base de los registros del CIPCh.

2.2.2. Comportamiento de producción de leche del periodo por meses

Para determinar el comportamiento de producción de leche se ha tomado solamente las vacas que inician su producción en el año de 1997 hasta el año 2003, tal como se presenta en el Cuadro 4.4, con la finalidad de observar en que meses del año en términos totales y en promedios anuales mensuales del periodo en estudio, presentan mayor o menor producción total. Según este cuadro se observa que el mes de Octubre

GRÁFICA 4.3. COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN POR MESES



alcanzan a 42 116 kg, con promedio anual distribuido por meses del periodo estudiado registra la cantidad de 6017 ± 1499 kg por vaca, en el mes de Noviembre cifra la cantidad total de 45 190 kg con promedio anual de 6456 ± 1455 kg, en Diciembre alcanza a 46 729 kg de leche cuyo promedio cifra la cantidad de 6675.6 ± 1896.8 kg y en Enero se observa la cifra de 46729 kg. con promedio de 6675.6 ± 1501.1 kg, estos meses descritos muestran una proporción de 8.47, 9.09, 9.40 y 9.40% respectivamente, estos meses son ligeramente superiores a los otros meses, este hecho coincide con las mayor disponibilidad de forraje verde, por encontrarse en la época de lluvias (Gráfica 4.3).

El mes que presenta menor producción corresponde al mes de Septiembre con la cantidad de 36 079 kg con promedio mensual anual de 5154 ± 1502 kg, seguido por Agosto, Junio y Febrero ver Cuadro 4.4. A pesar de que existen dos periodos diferentes, (la de sequía y lluvias) las diferencias entre los meses no es marcadamente menos en tiempo de secas, porque se observa que los meses de Mayo y Julio mejora a pesar de ser meses plenamente de sequía, lo mismo se observa en los meses de Febrero y Marzo disminuyen ligeramente la producción de leche no obstante que las lluvias existen en estos meses. Esto significa que el efecto épocas de sequía y lluvias han sido superados parcialmente pero no así las variaciones de temperatura extremadamente diferente en cada época (Gráfica 4.3).

CUADRO 4.4. COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE POR MESES

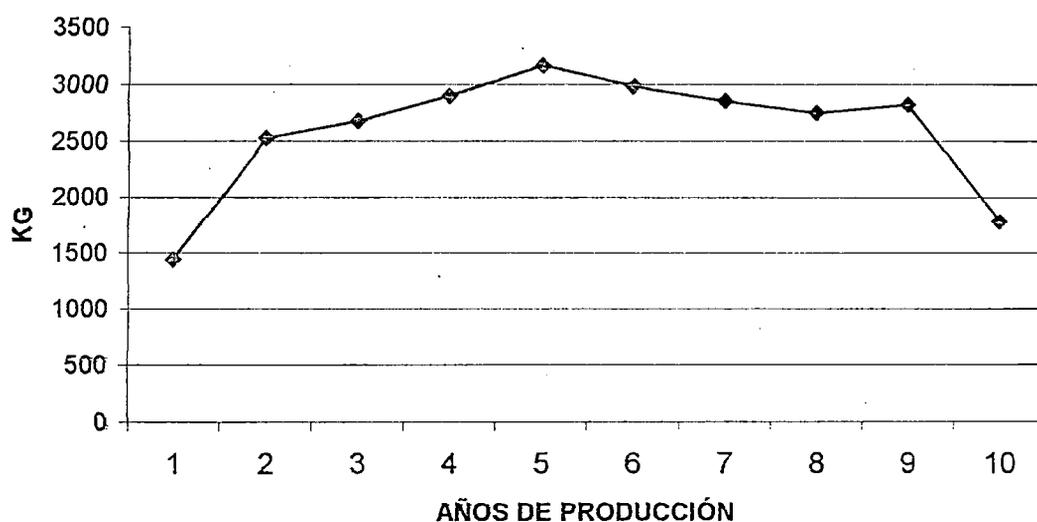
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOT
1997	3577	3013	4758,2	4945	5613	5564	5824	5070,6	5216	5790	6334	6690,8	62396
1998	6835	4799,4	5370,8	4963	5456	4889	6615	7931,3	7678	8496	8214	9206,2	80452
1999	8201,1	6665,9	6570,2	6262	6349	4967	5330	6061,4	5013	5904	6390	6152,6	73866
2000	7215,5	6216,1	6023,1	5746	6974	5582	6448	3425,9	3873	5441	6267	6402,1	69613
2001	6372,7	5984,6	6163,5	6475	7306	6963	6989	6280,5	6168	7160	6893	6753,9	79509
2002	6768,6	6167,3	6489,3	6587	5658	4775	4680	4747,1	5094	5658	7508	8326,5	72459
2003	7759,5	5986	6257,3	5774	6293	5461	4337	3412,3	3038	3668	3583	3196,8	58767
TOTAL	46729	38832	41632	40752	43649	38201	40223	36929	36079	42116	45190	46729	497062
PROM	6675,6	5547,5	5947,5	5822	6236	5457	5746	5275,6	5154	6017	6456	6675,6	
D.S.	1501,1	1254,9	655,32	673,4	711,2	744,3	1008	1627,6	1502	1499	1455	1896,8	
%	9,40	7,81	8,38	8,20	8,78	7,69	8,09	7,43	7,26	8,47	9,09	9,40	100

Fuente: Elaboración a partir de los registros del CIP Ch.

Según Davis, R.F. (1989), el Manejo de ganado vacuno de leche juega un rol importante desde el punto de vista de cobertizos o establos, para aminorar el efecto frío

y altitud (es el caso del CIP Chuquibambilla); por otro lado, la previsión de pastos y forrajes para las épocas de meses secos con una suplementación alimentaria a base de concentrados; estos conceptos son fundamentales tal como se observa en el Centro en estudio, lo mismo que la calidad genética de ganado adaptado a las condiciones del Centro.

GRÁFICA 4.4 COMPORTAMIENTO DE PRODUCCIÓN POR AÑOS

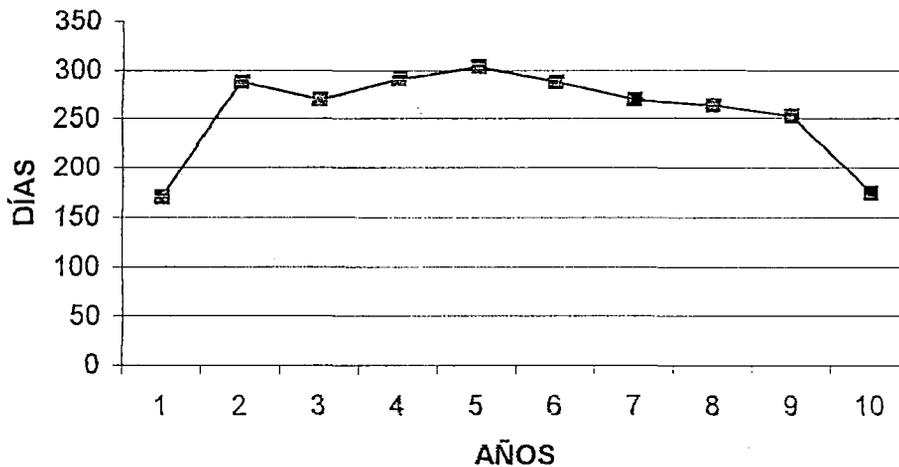


2.2.3. Comportamiento de la producción de leche por años de lactancia

En el presente análisis de la producción de leche por años de lactancia, corresponden desde el inicio de producción de leche de las vacas hasta el momento del estudio (2003), para este fin se ha considerado hasta diez años de lactancia para mostrar comportamientos reales, tal como se observa en el Cuadro 7 del anexo. Este aspecto de comportamiento se observa en la Gráfica 4.4, los primeros tres años tienden a subir cada año hasta estabilizarse a partir del cuarto año, alcanzando máxima producción en quinto año de lactancia, en este caso alcanza un promedio de 3166.7 ± 935.4 kg por vaca año;

asimismo, el promedio de días de ordeño alcanza a la cantidad de 303.6 ± 56.5 días, en ambos casos las cantidades indicadas son máximas en este mes.

GRÁFICA 4.5. PROMEDIO DE DÍAS DE PRODUCCIÓN POR AÑOS DE LACTANCIA (campaña)



El primer año de lactancia la producción registrada es menor, alcanza a un promedio de 1435.4 ± 1035.8 kg de leche, este fenómeno indica que existe mucha variabilidad entre las vacas en el primer año de lactación, en lo referente a días de ordeño alcanza a 170.4 ± 110.9 días; es decir, la menor producción registrada es debido a los menores días de ordeño tal como se muestra en Cuadro 7 del anexo. El segundo año de lactación alcanza un promedio de 2524.6 ± 749.6 kg de leche por vaca, los días de ordeño suben con relación al primer año alcanzando a 288.2 ± 61.4 días, esta tendencia según la gráfica permanece constante hasta el año noveno de lactación con una elevación en el año quinto de lactación tal como se describió anteriormente en la Gráfica 4.4. En el décimo año en condiciones del CIP Chuquibambilla muestra una baja en la producción registrando la cantidad de 1778.6 ± 1259.7 kg, los días de ordeño también se observa que baja a un promedio de 174 ± 123.2 días, mostrando como en el

primer caso mucha variabilidad entre las vacas estudiadas con respecto a estos años de producción.

La variable días de ordeño en forma panorámica se muestra en la Gráfica 4.5, el comportamiento a través de los años de lactancia muestra una similitud con la Gráfica 4.4. Esto indica que la mayor o menor producción de leche está en relación directa con la cantidad de días de ordeño por campaña de producción anual. Además podemos deducir con relación al año de lactancia que mayor producción muestra como en este caso es el quinto año, lo mismo muestra mayor promedio de días de ordeño (Gráfica 4.4 y 4.5).

CUADRO 4.5. PRODUCCIÓN DE LECHE POR AÑOS DE LACTACIÓN

Años Lactancia	Número De Vaca	Producción Promedio	Días de Ordeño	S		C. V.	
				Producción.	Días	Producción	Días
1	25	1435,4	170,44	1035,8	110,965	72,16	65,11
2	25	2524,6	288,2	749,65	61,403	29,69	21,31
3	24	2787,1	270,12	761,56	51,7375	27,32	19,15
4	25	2902,7	290,96	1033,2	88,8873	35,59	30,55
5	25	3166,8	303,56	935,38	56,4971	29,54	18,61
6	25	2984,1	288,32	897,69	68,0084	30,08	23,59
7	25	2852,8	269,92	1148,7	88,539	40,27	32,80
8	15	2747,9	264	987,97	54,5436	35,95	20,66
9	10	2822,8	252,6	1335,9	106,825	47,32	42,29
10	4	1778,6	174	1259,7	123,192	70,83	70,80
Promedio		2600,3	257,21	1014,6	81,0598	41,88	34,487

Fuente: Elaborado a base del Cuadro 2 del anexo.

En el año 2002 Cárdenas L, Rojas R. y N. Luque en un trabajo realizado en el mismo Centro encuentran el quinto año de lactancia como el que presenta mayor producción estandarizada de leche (3954.85 ± 995.53 kg), esto corrobora la importancia

del perfil por años de producción, a su vez significa que en una aproximación empírica se puede señalar que las vacas de raza Brown Swiss en condiciones de altura presentan estas características registradas en el Cuadro 4.5. Es decir, recién al quinto año de producción manifiesta toda su potencialidad de producción de leche.

2.3. DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN E INGRESOS POR VACA Y TASA DE RETORNO

Conforme a lo establecido en la metodología del estudio, se determinó los Costos de Producción e Ingresos para establecer los Beneficios Netos y la Tasa de Retorno a fin de conocer el retorno de la inversión efectuada por vaca en la crianza de vacunos Brown Swiss de leche del CIP Chuquibambilla.

2.3.1. Determinación de Costos de Producción por vaca

En la producción de leche las vacas deben mantenerse vivas y de buen estado sanitario independientemente del hecho de si ella produce poca o mucha leche, esto depende de la alimentación que se suministre como principal factor de producción o insumo principal, a esto podemos llamar “ración de mantenimiento”, luego para producción se necesita satisfacer las demandas fisiológicas de la gestación y lactación, la vaca necesita un alimento adicional que puede llamarse “ración de producción” y el costo total de alimentación para la vaca durante un año será el costo de mantenimiento más el costo de producción; o sea el costo fijo más el costo variable. Desde luego la

naturaleza de la función de costos está dada por la naturaleza de la función de producción.

2.3.1.1. Costos de alimentación

Según el Cuadro 8 del anexo, se observa los cálculos realizados de los costos de alimentación por cada vaca, en este caso se han determinado para 25 vacas. Primeramente se ha establecido los requerimientos de los alimentos como son: pastos cultivados, ensilados de avena y concentrados, previamente planeados por el programa de vacunos en el CIP Chuquibambilla, la cantidad de estos insumos están en función del peso vivo de las vacas, requerimiento que se consolida por día y año.

En el resultado obtenido se observa un menor costo para la vaca 343 que alcanza a la suma de S/. 995.40 por año y un costo diario de S/ 2.60; como máximo Costo de alimentación la suma de S/. 1509.62. correspondiente a la vaca 509, con un costo diario de S/. 4.10. Dentro de este rango están cifradas las variaciones de los costos de alimentación en función al peso vivo y productividad de cada vaca.

2.3.1.2. Costos Variables y Costos Fijos por vaca

Sobre los costos fijos se ha dicho anteriormente que son los que corresponden a “costo de mantenimiento” para mantener fundamentalmente vivos y sanos a las vacas, más algunos otros servicios generales y de infraestructura. Los Costos Fijos en el presente estudio corresponden a un 12% del Costo Total. Mientras que los Costos Variables

están en función a la producción de leche, compuesto fundamentalmente por los costos de alimentación y costos de mano de obra entre otros gastos menores, como consecuencia de la tecnología empleadas en el Centro

Los Costos Variables y Fijos se encuentran registradas en el cuadro 4.6. en el se observan los costos por año y vaca que varían en cada caso. El menor Costo Total que se observa corresponde a la vaca 343 cuyo monto es S/. 1779.8 por año, como el mayor Costo Total alcanza a S/. 2812.3 para la vaca 509. indudablemente están en función del peso vivo de las vacas. Mas adelante observaremos las implicancias de estos costos que son los que determinan las utilidades de la crianza.

2.3.2. Determinación de Ingresos por vaca

El ingreso constituye los rubros de la venta de leche a precios internos, ya que se destina a la elaboración de productos lácteos, por el rubro de natalidad y la producción de estiércol por vaca y año. El precio que se asume es un precio interno de S/. 0.85 soles por kg de leche para la elaboración de productos lácteos. Lo mismo para otros rubros son precios de mercado de la zona donde se encuentra el Centro.

El ingreso por producción de leche constituye una proporción por encima del 92%, siendo el más importante en el rubro de ingreso por vaca, por supuesto es la razón de la crianza. El menor ingreso por producción de leche lo muestra la vaca 549 cifrando la suma de S/. 10 198.3 entre 7 años de producción y el máximo corresponde a la vaca 570 la suma de S/. 21 030.7 para los mismos años. El ingreso no necesariamente

garantiza buen desempeño, puede existir ingresos altos como también costos altos, sin embargo, pueden significar que corresponde una alta producción o a la producción de muchos más años, tal como se muestra en el Cuadro 9 y 10 del Anexo.

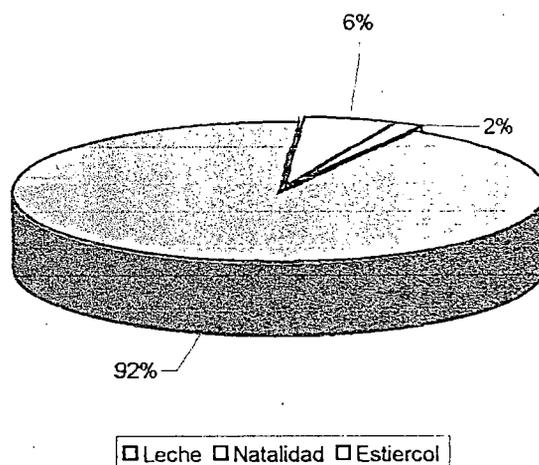
CUADRO 4.6. COSTOS DE PRODUCCIÓN POR VACAS POR AÑO

N° DE ORD.	N° DE VACA	COSTOS VARIABLES (soles)				COSTOS FIJOS	COSTO TOTAL
		Alimentación	Mano de Obra	Otros	Total		
1	491	1320,77	649,55	194,9	2165,2	295,3	2460,5
2	490	1310,81	644,65	193,4	2148,9	293,0	2441,9
3	509	1509,62	742,43	222,7	2474,8	337,5	2812,3
4	542	1394,32	685,73	205,7	2285,8	311,7	2597,5
5	551	1348,53	663,21	199,0	2210,7	301,5	2512,2
6	522	1044,61	513,74	154,1	1712,5	233,5	1946,0
7	407	1152,32	566,71	170,0	1889,1	257,6	2146,7
8	560	1249,6	614,55	184,4	2048,5	279,3	2327,9
9	576	1271,66	625,40	187,6	2084,7	284,3	2369,0
10	527	1209,98	595,06	178,5	1983,6	270,5	2254,1
11	544	1191	585,73	175,7	1952,5	266,2	2218,7
12	559	1411,64	694,24	208,3	2314,2	315,6	2629,7
13	575	1116,74	549,21	164,8	1830,7	249,6	2080,4
14	303	1208,79	594,48	178,3	1981,6	270,2	2251,8
15	42	1145,92	563,56	169,1	1878,6	256,2	2134,7
16	269	1109,86	545,83	163,7	1819,4	248,1	2067,5
17	570	1391,95	684,56	205,4	2281,9	311,2	2593,0
18	549	1230,62	605,22	181,6	2017,4	275,1	2292,5
19	125	1183,4	582,00	174,6	1940,0	264,5	2204,6
20	343	955,406	469,87	141,0	1566,2	213,6	1779,8
21	384	1098,94	540,46	162,1	1801,5	245,7	2047,2
22	293	1170,35	575,58	172,7	1918,6	261,6	2180,2
23	365	1376,05	676,74	203,0	2255,8	307,6	2563,4
24	266	1243,19	611,40	183,4	2038,0	277,9	2315,9
25	578	1124,57	553,06	165,9	1843,5	251,4	2094,9

Fuente: Elaborado a partir de los Registros del CIP Ch.

El ingreso por natalidad representa por encima del 3% como mínimo observado registrando un promedio de 6%. Este rubro es por la cantidad de terneros obtenidos vivos en la vida reproductiva de las vacas en estudio ver Gráfica 4.6. Por último, el estiércol producido indirectamente a consecuencia de la crianza de vacunos, se obtiene y se valoriza como aporte al mejoramiento del campo de cultivo y como abono natural de los cultivos, constituye también combustible para la cocina más que todo campesina, por lo tanto tiene su precio en el mercado, El factor de producción se ha considerado la cantidad de 0.0064 por kg por P.V./día, establecido por Church, D. C. (1993) mencionado por VARGAS D. (2001). Los precios corresponden al mercado de estiércol dada a la demanda en el mismo Centro.

GRÁFICA 4.6. PROPORCIÓN DE INGRESOS POR LECHE, NATALIDAD Y ESTIERCOL



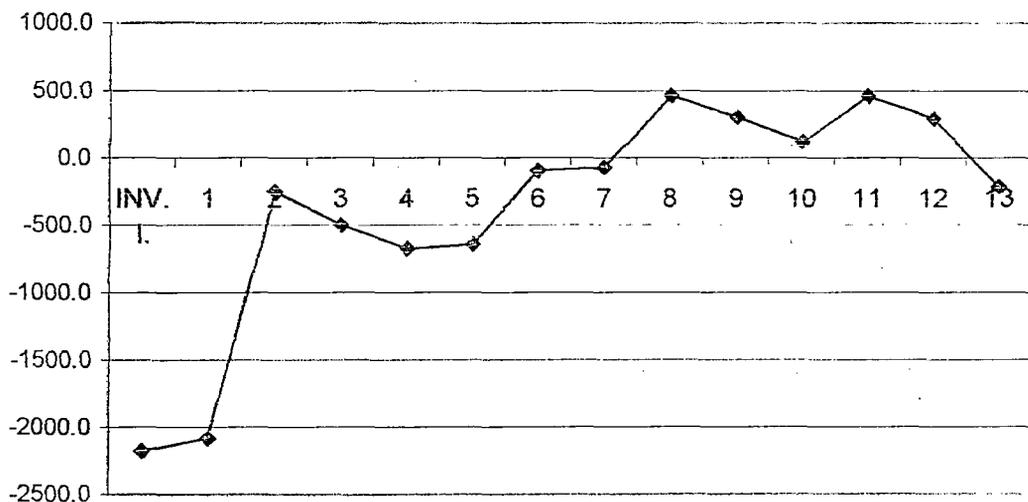
2.3.2.1 Determinación de Beneficio Neto

El comportamiento del Beneficio Neto promedio del hato de 25 vacas a través de los años de producción, muestra irregularidades debido a la gran variabilidad en la producción y por consiguiente el ingreso; Lo mismo ocurre con los costos de

producción por cada animal, estas circunstancias hacen en conjunto el comportamiento que se observa en la Gráfica 7.

En términos de promedio observamos que la Inversión inicial más el primer año de producción inicia el comportamiento con montos negativos hasta alcanzar al sexto año en que el Beneficio Neto de los años siguientes tienden a alcanzar a cero, a partir del octavo año muestra Beneficio Neto positivo hasta el treceavo año de producción en que desciende por debajo de cero. Este fenómeno indica en términos de promedio recién al octavo año de lactación comienza a comportarse con beneficios netos positivos en forma irregular, posiblemente influenciado por el clima también irregular de cada año, además de los factores de alimentación y cuidado correspondientes. Por otro lado, se explica en cada caso de las vacas donde presentan diferentes comportamientos inclusive alternativos. Es decir, algunos años presentan El Beneficio Neto positivo y luego negativo, que pueden ser como se dijo anteriormente debido a causas exógenas (Clima y mercado).

GRÁFICA 4.7. COMPORTAMIENTO DE BENEFICIO NETO



La suma algebraica de estos Beneficios Netos más el valor residual de las vacas al final de su vida útil productiva se obtiene la Tasa de Retorno del Capital.

2.3.3. Determinación de la Tasa de Retorno del Capital

Una vez determinado los ingresos y egresos se ha procedido a establecer los beneficios netos a través de los años de producción por vaca, los que se encuentran registrados en el cuadro 11 del anexo. Conforme establece la metodología.

CUADRO 4.7. TASA DE RETORNO DE CAPITAL POR VACA

TASA DE RETORNO POSITIVO					TASA DE RETORNO NEGATIVO				
Nº de Vaca	Prom. P. Año	Prom. Día	Años Eval.	Tasa Retorno	Nº de Vaca	Prom. P. Año	Prom. Día	Años Eval.	Tasa Retorno
343	1451,3	8,7	7	24,3	269	1356,1	8,4	8	-6,4
407	2019,5	9,9	9	17,0	542	2101,7	10,6	10	-7,0
490	3333,1	11,4	12	16,9	560	1711,3	10,6	9	-7,7
125	1626,0	10,6	7	15,7	491	2564,4	10,9	13	-8,6
576	2280,6	12,2	9	15,2	509	2365,6	10,4	11	-11,0
570	1903,2	13,2	7	13,9	559	1546,5	10,5	8	-14,7
575	1745,3	10,1	8	12,9	365	1305,2	8,7	7	-16,2
522	1729,3	9,0	9	11,8	551	1808,7	11,4	10	-18,7
42	1664,1	9,6	8	10,0	266	1113,1	9,0	7	-20,2
384	1448,6	10,3	7	8,5	578	988,3	8,8	7	-22,6
303	1747,8	9,8	8	8,3	544	1092,6	6,9	8	-25,6
527	1980,0	10,5	9	7,2	549	922,9	6,8	7	-31,1
293	1379,4	9,4	7	2,2					

Fuente: Elaborado en base a los cuadros 5 y 11 del anexo.

De las 25 vacas estudiadas, 13 presentan un desempeño favorable en cuanto a la Tasa de Retorno Positivo, que va desde 2.2% (vaca 293) hasta 24.3% (vaca 343). En lo referente al desempeño de la Tasa de Retorno Negativo 12 vacas están cifradas, con un rango que va desde -6.4% (vaca 264) hasta -31.1% (vaca 549), estas cifras son superiores en cuanto al rango se refieren a la Tasa de Retorno Positivo, cuyo significado entre ambas situaciones corresponde a una proporción del 52% para los casos positivos y para los casos negativos a una proporción del 48% (cuadro 4.7).

Factores que influyen en la Tasa de Retorno del Capital Positivo, Para efectuar el análisis de la Tasa de Retorno, se ha agrupado en variables o factores que influyen directa e independientemente cada uno de los factores (variables independientes) para dar como resultado la Tasa de Retorno (variable dependiente). Esta agrupación se efectúa en forma lógica y demostrativa (Cuadro 17 y 18 del anexo).

Las 13 vacas que presentan utilidad positiva por la inversión efectuada por el Centro (Cuadro 4.7), se muestran en orden de importancia económica. La vaca 343 alcanzó una Tasa de Retorno del 24.3%, como tasa máxima del hato estudiado, las principales variables que caracterizan este resultado en primera instancia está dado por el menor costo por alimentación, alcanzando un importe de S/. 955.41 por año, en el que se refleja además el menor peso vivo del hato (402.7 kg) como una relación directa. Es decir, el tamaño de la vaca no es la más grande que las demás. En segundo lugar la producción promedio anual cifra la cantidad de 1451.3 kg de leche, con un rendimiento por día de campaña de 8.71 kg, Los años de producción de leche son referidos a 7 años, durante los cuales la utilidad ha sido positiva cada año tal como se muestra en el Cuadro

11 del anexo, llegando a un monto acumulado de S/. 3543.5 que representa un Tasa de Retorno del 24.3%.

La variable costo por alimentación en este caso analizado es la que cifra la menor cantidad de todo el hato; en consecuencia, este factor es determinante para que tenga un resultado positivo, esto debido al tamaño del animal que no es el más grande por el promedio de peso vivo del animal. Mientras que la variable de producción rendimiento no es de ninguna manera la mejor del hato (8.71 kg/día), existen valores mayores como el de 13.24 kg/día en el caso de la vaca 570, pero este caso no es el máximo en la Tasa de Retorno alcanza solamente a 13.9% (Cuadro 11 del anexo).

En el análisis se deduce que el rendimiento en la producción de leche no es determinante como para indicar que es un factor a tomarse en cuenta en las explotaciones lecheras. Sin embargo, lo lógico es que haya una relación directa en cuanto se refiere al ingreso, a mayor producción mayor ingreso; pero esto no garantiza un mayor retorno, porque a mayor producción también los costos de producción se incrementan. Esto nos indica que por supuesto existe un nivel menor de producción que nos lleva al punto de equilibrio, lo cual depende del costo de mantenimiento y producción.

Por otro lado, analizado el ingreso por natalidad, durante el periodo de la producción alcanza a S/. 1000, esto indica que el valor del ternero obtenido vivo es importante, pero tampoco determina en forma directa mayor Tasa de Retorno, pero si coadyuva en ese sentido a mejorar el ingreso cuanto más terneros vivos se obtenga al

momento del parto y pueda comercializarse o destinar para la recría (Cuadro 10 del anexo)

Siguiendo con el análisis en orden de importancia, están las vacas 407, 490, 125,576, 570, 575, 522, y 42, que presentan Tasas de Retorno del 17.0%, 16.9%, 15.7%, 15.2%, 13.9%, 12.9%, 11.8% y 10.0% respectivamente, estas tasas indicadas están por encima del 10%. Las demás vacas como 384, 303, 527 y 293 presentan las tasas de 8.5%, 8.3%, 7.2% y 2.2% respectivamente, están por debajo del 10% a pesar de presentar tasas positivas, este grupo no es atractivo como alternativa para la inversión (Cuadro 4.7).

Factores que influyen en la Tasa de Retorno del Capital Negativo, En el otro caso extremo de la Tasa de Retorno negativo se observa según el Cuadro 4.7 se observa el rango que va desde -6.4 a -31.1%, en el caso del límite máximo presenta la vaca 549, cuya cifra es -31.1%, que corresponde a un record de producción de 7 años, la producción promedio anual alcanza a la cantidad de 922.9 kg., cuyo rendimiento por campaña día alcanza a 6.8 kg. En este caso coincide el menor promedio de producción y rendimiento del hato. En el límite menor corresponde a la vaca 269 un promedio de producción anual de 1356.11 kg, con rendimiento de 8.42 kg por día. Estos hechos, indican que la mayor producción y productividad es importante en el proceso de producción, pero no es determinante.

Según el Cuadro 11 del anexo se observa que el perfil del Beneficio Neto de la vaca 549, a través de los años de producción muestra un Beneficio Neto negativo

durante los 6 años, con excepción del año 2001 donde se observa positivo. En consecuencia, este ejemplar no tiene un desempeño favorable para las condiciones del Centro.

Por otro lado, en cuanto a los costos a que se ha incurrido con la alimentación de la vaca no es el más elevado alcanza a la cantidad de S/. 1230.62, existiendo cifras superiores como en el caso de la vaca 509, ésta cifra la cantidad de S/. 1509.62 que es superior a la vaca indicada. En cuanto se refiere al ingreso por natalidad tampoco es el más bajo está entre los S/. 1000, existiendo la cantidad de S/.400 para la vaca 576 y como la cantidad máxima de S/. 1600 para las vacas 509 y 522, el primer caso muestra una Tasa de Retorno Negativo (-11%), y el segundo caso muestra una Tasa de Retorno Positivo (11.8%)

Bajo las descripciones de factores que intervienen en el resultado de la Tasa de Retorno negativo deducimos que las interacciones de todas las variables no se comportan de una manera determinante, sino, dependiendo de las circunstancias del animal en cuanto al desempeño de la producción. Pero se puede establecer mínimos de producción como en este caso, no se debe admitir a vacas que muestren un rendimiento de 6.8 kg por día campaña o la cantidad mínimo anual debe alcanzar por lo menos a 1358 kg por vaca.

Por estas situaciones observadas las evaluaciones más que todo económicas o de productividad, deben ser priorizadas constantemente en las características como es la mayor producción por vaca campaña, para el ingreso por natalidad se debe observar a

las vacas que tengan facilidad de preñez, por consiguiente el logro de nacidos, si esto fuera posible cada año, el tamaño no sea demasiado grande y no incremente los costos de alimentación que no siempre está en relación directa con la producción.

Las demás vacas que muestran tasas negativas en orden de importancia corresponde a vacas con la numeración de 544, 578, 266, 551, 365, 559, 509, con Tasas de Retorno -25.6, -22.6 -20.2, -18.7, -16.2, -14.7 y -11% respectivamente, que denotan importancia por estar sobre los -10% de erosiones del capital en la presente inversión. Los factores analizados en caso anterior son similares y de comportamiento diverso dependiendo de cada animal analizado (Cuadro 11 del anexo).

2.4 DETERMINACIÓN DEL PUNTO ÓPTIMO

El Punto óptimo económico se muestra en el Cuadro 16. del anexo. Corresponde al año octavo tanto en beneficio neto por leche que reporta la suma de S/. 7438. 35 nuevos soles y como beneficio neto total; es decir, con otros ingresos no lácteos hacen la suma total de S/. 11 539.53, para el mismo año, esta cifra es la máxima utilidad que se calcula como óptimo económico. Además, aunque no coincide exactamente con el precio del producto y el costo marginal por las diferencias de una caída brusca en costo marginal. Sin embargo, se encuentra dentro de los rangos del corolario establecido en la teoría.

Este hecho corrobora lo que se ha demostrado en la función de producción donde se especifica o se establece el año octavo como el final de la etapa II e inicio de

la tercera etapa que es irracional. A partir de este año es posible que se sigue teniendo utilidad, pero, descende cada año que pasa la utilidad y luego se reporta pérdida al inicio del año 13 en el caso del estudio.

2.5 SIMULACIONES, DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL Y MÍNIMOS DE PRODUCCIÓN.

La creación de nuevos escenarios se efectúa con la finalidad de modificar los resultados de todo el proceso de producción expresado en Tasas de Retorno de Capital. Cuando se determina las variables que pueden ser inducidos a un cambio, se debe tener en cuenta la factibilidad de dichos cambios en la realidad de los hechos.

2.5.1. Simulaciones que determinan cambio en la Tasa de Retorno

En estas situaciones de resultados que se obtiene en el presente estudio, tal como ocurre bajo las condiciones de calidad de ganado, alimentación y manejo adoptado como tecnología, se puede pensar a cambiar esta realidad con ciertas variables que se han elegido como cambio posible de efectuar en el hato. Estos son:

a. Incremento de la producción de leche en un 10%⁶, cuando se somete a esta situación de cambio, es decir, incrementando la producción de leche en un 10% en general, luego observamos los resultados nuevos donde se muestra un incremento en el número de vacas que presentan Tasa de Retorno positivo. De 13 vacas, cambia a 17 vacas y de 12 vacas que fueron negativas en este escenario solamente son 8 vacas que

⁶ Significa el nuevo escenario que, podría incrementarse bajo las mismas condiciones de manejo y tecnología. Es decir, en condiciones de (ceteris paribus).

muestran Tasa de Retorno negativo. Además los extremos que se tuvo como máximo de 24.3% se incrementa a 36.2% en el caso de la vaca 343. En el caso de la vaca 293 que demostraba una menor tasa (2.2%), en este caso incrementa a 11.8 %. Además, como consecuencia de esta modificación también aparecen otras vacas que anteriormente mostraban tasas negativas ahora son positivas tales como la vaca 491, 542, 560 y 269 con tasas 0.2, 1.9, 1.1 y 2.5% respectivamente, en términos de promedio ha incrementado en más de 6 puntos en forma favorable (Cuadro 4.8.). El incremento del 10% en la producción de leche es posible obtener toda vez que esto significa un incremento en la productividad de más o menos 1 kg por día y por vaca mientras que otras variables permanecen constantes.

b. Disminución del Costo Total en 10%,⁷ bajo esta modalidad de modificación se ha obtenido nuevos resultados similares al caso anterior, donde se observa que la cantidad de vacas que muestran casos de Tasa de Retorno positivos en número de 17 y negativos 8 vacas con modificaciones de las tasas solamente en algunas décimas tal como se observa en el cuadro 4.8. En todo caso, ésta, también es una alternativa factible puesto que es posible disminuir los costos en cuanto se refiere a la mano de obra principalmente ya que los costos en este rubro corresponden a remuneraciones más elevadas que las mínimas fijadas por el gobierno.

c. Disminución del Costo Total en 15%.⁸ Se ha querido insistir elevando las proporciones de la disminución del Costo Total hasta un 15%, porque se supone que aún podría ser factible en las mejores condiciones de reajuste en el proceso productivo,

⁷ Esta simulación consiste en reducir los costos más que todo los fijos, como también de remuneraciones altas que por sistema universitario público corresponde.

⁸ Es igual anterior, pero con más presión a cuánto a control de costos hasta en 15%.

por las consideraciones anteriormente expresadas. En este caso, mejora la Tasa de Retorno. Es decir, 18 vacas muestran tasas positivas y 7 del hato presentan tasas negativas. La mayor tasa presentada por la vaca 343 alcanza a 42.7%, en el caso de la vaca 549 que muestra la máxima tasa negativa ahora es disminuida hasta un -20.6%. Este escenario como alternativa sería conveniente en caso de efectuar modificaciones; sin embargo, tal vez no sea aplicable en la realidad dada a las situaciones complejas del manejo de vacas lecheras, en cambio, mejorando algunos sistemas como mecanización del ordeño puede cambiar y modificarse los costos totales.

d. Disminución del ingreso (sin considerar los ingresos por natalidad),⁹ dada la situación de altura y clima donde se encuentra ubicado el CIP Chuquibamilla hace pensar que no es lo mismo las tecnologías de la costa donde predomina las tecnologías de producción de leche sin importar la obtención de terneros como un rubro de ingreso, cosa que nos muestra este nuevo escenario, los resultados no son favorables de ninguna manera sólo 12 vacas del hato muestran tasas positivas, mientras 13 vacas presentan tasas negativas, la máxima tasa positiva ha sido disminuida de 24.3% a 17.5%, en otro caso de la tasa negativa alcanza a -36.6%. Este escenario no es conveniente para el desempeño de las vacas. En consecuencia, En las condiciones del Centro debe ser vital el logro de los terneros nacidos vivos en cada campaña, lo que significa considerar en la selección de vacas, las variables como facilidad de preñez y facilidad de parto como nuevos parámetros a ser considerados en la planificación a largo plazo como mejoramiento genético del hato.

⁹ Consiste en observar el impacto del valor de los terneros en la tasa de retorno.

CUADRO 4.8. SIMULACIÓN DE LAS PRINCIPALES VARIABLES

Nº de Orden	Nº de Vaca	Tasa de Retorno Real	Incremento de Producción en 10%	Disminución Costo Total en 10%	Disminución Costo Total en 15%	Ingreso sin Natalidad
1	491	-8,6	0,2	0,9	6,3	-12,1
2	490	16,9	28,2	28,9	35,9	13,1
3	509	-11	-2,6	-1,9	3,4	-15,9
4	542	-7	1,9	2,5	7,9	-11,9
5	551	-18,7	-11	-10,5	-5,7	-20,9
6	522	11,8	22,6	22,8	29,1	3,7
7	407	17	28,3	28,7	35,4	10,5
8	560	-7,7	1,1	1,5	6,9	-12
9	576	15,2	26,2	26,7	33,3	13,5
10	527	7,2	17,4	17,8	24	3,6
11	544	-25,6	-18,7	-18,4	-14,2	-32,6
12	559	-14,7	-6,7	-6,3	-1,4	-19,8
13	575	12,9	23,7	23,9	30,3	9,7
14	303	8,3	18,6	18,9	25	2,4
15	42	10	20,5	20,8	27	2,7
16	269	-6,4	2,5	2,8	8	-12,8
17	570	13,9	24,7	25,1	31,5	11
18	549	-31,1	-24,8	-24,5	-20,6	-36,6
19	125	15,7	26,7	26,9	33,3	10
20	343	24,3	36,2	38	42,7	17,5
21	384	8,5	18,8	18,9	24,9	4,9
22	293	2,2	11,8	12,1	17,7	-4,7
23	365	-16,2	-8,5	-8,1	-3,4	-21,2
24	266	-20,2	-12,9	-12,5	-8,1	-25,7
25	578	-22,6	-15,5	-15,2	-10,9	-27,4
Promedio		1,5	7,8	8,2	13,9	-6,4

Fuente: Elaborado sobre la base del cuadro 11 del Anexo.

2.5.2. Determinación de Periodo de Recuperación de Capital

Con las vacas que muestran Tasas de Retorno positivos se ha determinado el periodo de recuperación en aplicación a la fórmula establecido en la metodología. El Periodo de

Recuperación de la Inversión están registradas los resultados en el Cuadro 4.9. El periodo más corto que se observa es de 2.3 años para las vacas 490 y 570 correspondiendo las Tasas de Retorno de 16.9 y 13.9 %; luego las vacas que están en el rango 2.4 a 2.7 años, son: 343, 407, 125 y 576 con Tasas de retorno de 24.3, 17.0, 15.7 y 15.2% respectivamente. Luego 3.6 hasta 4.5 años están las Tasas de retorno que están por encima del 10%.

Las Tasas de Retorno que muestran desde 8.3%, o sea por debajo del 10 hasta 2.2% corresponden una recuperación no muy rápida que van desde 5.3 años hasta 18.9% años para la vaca 203. El promedio de las vacas con Tasa de Retorno positivos muestra 4.9 años para la recuperación del capital invertido. En cambio, el casos de la vaca 293, cuya tasa de retorno es de 2,2% no será posible recuperar en la práctica, porque necesita 18.9 años, cosa que no se da como vida útil productiva de las vacas.

Por lo que se aprecia existe una relación entre la Tasa de Retorno y el periodo de recuperación, cuanto más alta sea la Tasa de Retorno, la recuperación es en el menor tiempo posible (2.3 – 2.7 años), en cambio los que presentan una Tasa de Retorno menores al 10% incrementan los años de recuperación a más de 5.3 años. En consecuencia, estos resultados obtenidos muestran como es que económicamente no todas las vacas ofrecen buen desempeño y que no es favorable en el pronto retorno del capital invertido.

En cambio, las vacas que a través del perfil de comportamiento de los años de lactancia que presentan una tasa de retorno negativo, el periodo de recuperación no se

hace posible porque existe una erosión del capital al final de la vida útil reproductiva y productiva de las vacas, más bien se comportan como los que deterioran los promedios y demás índices del hato.

De las 25 vacas seleccionadas para el presente estudio solamente 13 vacas ofrecen recuperación del capital invertido. De los cuales 6 muestran la recuperación en 2.3 a 2.7 años los que consideramos muy atractivos para la inversión, seguido por 3 vacas que van de 3.6 a 4.5 años de recuperación y por último 4 vacas que muestran la recuperación desde 5.3 a 18.9 años que se pueden considerar más que todo el último caso como no muy atractivo para la inversión en la crianza de vacunos de leche.

2.5.3. Inferencia de algunos mínimos como consecuencia del estudio

Como consecuencia de estos resultados observados podemos inferir algunos mínimos para una guía en la selección de vacas que deben tenerse presente:

- a. En la Producción de leche no deben registrar menos de 1451 kg por año. Es decir no menos de 7 kg por día.
- b. El costo de Alimentación no debe estar por encima de S/. 1000.00 en las condiciones de Centro. Existe una relación directa con el peso vivo.
- c. Los años de lactancia o sea de producción no debe sobrepasar los 10 años porque disminuye la curva de producción en promedio.

- d. La Tasa de Retorno que ha demostrado mejor desempeño, están por encima del 10%, porque a este nivel ofrecen la pronta recuperación del capital invertido.

CUADRO 4.9. DETERMINACIÓN DE PERIODO DE RECUPERACIÓN

Nº de Ord.	Nº de Vaca	Tasa de Retorno	Periodo de Recuperación
1	490	16,9	2,3
2	522	11,8	4,5
3	407	17	2,6
4	576	15,2	2,7
5	527	7,2	6,2
6	575	12,9	3,6
7	303	8,3	5,3
8	42	10	4,4
9	570	13,9	2,3
10	125	15,7	2,6
11	343	24,3	2,4
12	364	8,5	5,5
13	293	2,2	18,9
Promedio		12,6	4,9

Fuente: Elaborado sobre la base del Cuadro 10 del anexo.

CONCLUSIONES

- A i) La función de producción en relación al tiempo, se ajusta mejor para una decisión económica cuando se considera el tiempo como variable de producción. La ecuación general obtenida es:

$$\hat{Y} = 747.92 + 667.35T - 46.94T^2.$$

$$PMg = \frac{\partial Y}{\partial T} = 667.35 - 93.88T.$$

$$PMe = \frac{747.92 + 667.35 T - 46.94 T^2}{T}.$$

En cuanto a la alimentación, la modelación no ajusta debidamente, puesto que no constituye un insumo que varía con el nivel de producción, más bien se vuelve constante durante el tiempo de la vida productiva.

- ii) El record de producción de leche en el periodo alcanza la cantidad 558 065 kg, producidos en 55 750 días, los promedios anuales fueron 2608.3 ± 449.5 kg por vaca, con 263 ± 26.05 días; el promedio por día alcanza a 10 ± 1.5 Kg.

- iii) Los meses de mayor producción son Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero, el de menor producción es el mes de Septiembre, Julio, Agosto. Coincide la variación con los periodos de sequía y de lluvias.
- iv) La máxima producción en años de lactancia corresponde al quinto año, alcanza un promedio de 3166.7 ± 935.4 kg por vaca año; el promedio de ordeño alcanza a 303.6 ± 56.5 días, es conveniente criar no menor de la quinta lactancia, donde se manifiesta su mayor desempeño de su potencialidad en esta raza y en el Centro.
- B. i) Los que tienen Costo Total menores son los que presentan Tasa de Retorno positivo en la mayoría de los casos. El menor costo en el estudio corresponde a la vaca 343 cuyo monto es S/. 1779.8 por año, como el mayor Costo Total alcanza a S/. 2812.3 para la vaca 509. Están en función del peso vivo de las vacas. El costo más importante es la de alimentación que representa el 71% del costo total.
- ii) El ingreso no necesariamente determina beneficio, pero está en función del producto a mayor producción mayor ingreso, viceversa. En el presente estudio el menor ingreso muestra la vaca 549 cifrando la suma de S/. 10 198.3 en 7 años de producción y el máximo corresponde a la vaca 570 la suma de S/. 21 030.7 para los mismos años. El mayor ingreso corresponde por la producción de leche (92%), el resto constituye por natalidad y producción de estiércol.
- iii) En la Tasa de Retorno 13 vacas presentan un desempeño favorable (Positivo), que va desde 2.2% (vaca 293) hasta 24.3% (vaca 343). En caso de la Tasa de Retorno Negativo 12 vacas están cifradas con un rango que va desde -6.4%

(vaca 264) hasta -31.1% (vaca 549). Significa pues un 49% en este caso específico que no retorna el capital de invertido en las vacas.

iv) El punto óptimo muestra una utilidad máxima, la suma de S/. 11 539.3 en el año 8 lactancia.

C. i) En las simulaciones efectuadas se encontró, cuando se eleva la producción de leche en un 10% en general, la Tasa de Retorno es positivo, de 13 vacas, cambia a 17 vacas, y de 12 vacas que fueron negativas solamente son 8 vacas las que muestran Tasa de Retorno negativo. Además los extremos que se tuvo como máximo de 24.3% se incrementa a 36.2% , (vaca 343). En el caso de la tasa menor de 2.2% , (vaca 293) incrementa a 11.8% . Lo importante de esta simulación es que con un incremento de 1 kg diario de leche es posible obtener más vacas con Tasa de Retorno positivo, siempre en cuanto permanecen los demás variables constantes

ii) Cuando se disminuye el Costo Total en 10% , se observa que la cantidad de vacas que muestran casos de Tasa de Retorno positivos en número de 17 y negativos 8 vacas con modificaciones de las tasas solamente en algunas décimas. Esta simulación constituye otra alternativa con resultados similares a un incremento del 10% de producción, cosa que es posible alcanzar con una buena gestión y optimización de recursos.

iii) Disminución del Costo Total en 15% . En este caso, mejora la Tasa de Retorno. Es decir, 18 vacas muestran tasas positivas y 7 del hato presentan tasas negativas. La mayor tasa presentada por la vaca 343 alcanza a 42.7% , en el caso de la vaca 549 que muestra la máxima tasa negativa ahora es disminuida hasta

un -20.6%. Constituye una mayor presión de eficacia en la gestión, puede lograrse alcanzar la disminución, siempre que se mejore los sistemas de producción en general.

- iv) Disminución del ingreso, sin considerar ingresos por natalidad, los resultados no son favorables de ninguna manera, sólo 12 vacas del hato muestran tasas positivas, mientras 13 vacas presentan tasas negativas, la máxima tasa positiva ha sido disminuida de 24.3% a 17.5%, en otro caso de la tasa negativa de -31.1 a -36.6%. Este cambio de escenario se efectúa frecuentemente o periódicamente dentro de los meses del año, cuando existe abundancia de producción y escasez de la misma; pero no es tan sensible como se observa en los resultados de la simulación.
- v) De las 25 vacas seleccionadas para el presente estudio solamente 13 vacas ofrecen periodo de recuperación del capital invertido. De los cuales 6 muestran la recuperación en 2.3 a 2.7 años, los que consideramos muy atractivos para la inversión, seguido por 3 vacas que van de 3.6 a 4.5 años de periodo de recuperación y por último 4 vacas que muestran la recuperación desde 5.3 a 18.9 años. Siendo el último imposible de lograr en la realidad.
- vi) Existe una relación entre la Tasa de Retorno y el periodo de recuperación, cuanto más alta sea la Tasa, de Retorno, la recuperación es en el menor tiempo posible (2.3 a 2.7 años), en cambio los que presentan una Tasa de Retorno menores al 10% incrementan los años de recuperación a más de 5.3 años.
- vii) De estos resultados observados podemos inferir algunos aspectos para una guía en la selección de vacas que deben tenerse presente: En la Producción de leche no deben registrar menos de 1450 Kg por año. Es decir no menos de 7 Kg por

día campaña. El costo de Alimentación no debe estar por encima de S/. 1000.00 en las condiciones de Centro. Existe una relación directa con el peso vivo. Los años de lactancia o sea de producción no debe sobrepasar un máximo de los 8 años porque disminuye la curva de producción en promedio.

RECOMENDACIONES

- A. Aplicar los resultados de este estudio, principalmente en los extremos negativos en la Tasa de Retorno y cuando no es posible la recuperación del Capital. Esta situación está en función de otros factores como la producción y productividad de leche, los costos de alimentación y el precio inicial o de inversión fija (valor de las vacas).
- B. El tiempo es un factor importante en la crianza de vacunos, por lo tanto, se debe tener muy en cuenta, la precocidad de las vacas y mantener no más de 9 años de producción aproximadamente para las condiciones del CIP Chuquibambilla y por lo tanto los que son similares a dicho Centro.
- C. Efectuar otros estudios específicos que se derivan de este trabajo como la medida de solución de los problemas existentes o emergentes en la crianza de vacunos de leche en ganado Brown Swiss.

- D. Buscar a través de simulaciones reales en el mismo hatos, debido al resultado favorable en las simulaciones del presente trabajo, a fin de encontrar mejores Tasas o incorporar algunas que serían descartadas de no realizarse.
- E. En hatos similares a las condiciones del CIP Chuquibambilla, deben tener presente las inferencias que se realizó y se determina como mínimos para la inversión emergente.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALDUNATE, P. 1973. Función de Producción para pollos parrilleros. Revista de Investigación Pecuaria. Órgano oficial de IVITA UNMSM. Vol. 2. N° 1. Huancayo Perú.
2. ANGLES, M. J. 1997 Engorde de Ganado Vacuno Proyecto de Reconversión laboral PRL BID/esan Puno – Perú.
3. ATAMARI CH. D. 2001 Evaluación de la Alimentación de los Vacunos Brown Swiss en la Lactación Periodo Octubre-Diciembre en el C.I.P. Chuquibambilla. Puno Perú.
4. BACKER, M. y L. JACOBSEN 1970, Contabilidad de Costos. Un Enfoque Administrativo de Gerencia McGraw Hill, México.
5. BISHOP, C. E. y TOUSSAINT, W. D. 1980 "Introducción al análisis de la Economía Agrícola" Editorial McGraw Hill, México.
6. BISHOP, C. E. y TOUSSAINT, W.D. 1994. "Introducción al análisis de la Economía Agrícola" Editorial McGraw Hill, México.
7. CALLE P. A 1992. Costo y Precio en una sola operación. Librería Pachacutec Lima-Perú.
8. CANAHUA, Z. F.1970. Evaluación Mapeo Agrostológico de los pastizales de Chuquibambilla. Puno Perú.
9. CÁRDENAS, L., ROJAS R. y N. LUQUE (2002) Estimación de la Producción de la leche, mediante el método indirecto en vacas Brown Swiss. Tesis de la FMVZ IIBO. Universidad Nacional del Altiplano Puno . Perú.
10. CONDORI C. 1979 Evaluación Productiva Láctea de Hato Vacuno del Centro Experimental Chuquibambilla Tesis Fac. Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional del Altiplano Puno-Perú.

11. COTACALLAPA F. H. 2000 Gestión Empresarial Básica con Aplicación en Agroempresas Universidad Nacional del Altiplano – Facultad de. Medicina Veterinaria y Zootecnia IIBO Puno-Perú.
12. COTACALLAPA, F. H. 1998. Retos y Oportunidades del Sistema de Producción de Leche. Editorial Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
13. CRAMER, G.L. y JENSEN, C. W. 1992. Economía Agrícola y Agroempresas. Editorial CECSA. México.
14. DAVIS R.F., 1989 “La vaca Lechera” su cuidado y explotación, Editorial Limusa México.
15. DE LA FUENTE H., y E. JIMÉNEZ 1993. Producción y Comercialización de Lácteos. Comportamiento y Tendencias del Sistema a Nivel Mundial. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. México.
16. ECKSTEIN, S. y M. SIRKIN 1975. Introducción al análisis económico Centro de estudios Corporativos y Laborales – Israel.
17. ENSMINGER, E. 1977. “Producción Bovina para leche” Edit. El Ateneo, Buenos Aires- Argentina.
18. FAO. 1995. Desarrollo Agropecuario - Serie Desarrollo Rural N° 9 Cuarta Edición Santiago de Chile.
19. FAO/ OPS/ OMS 1995. Análisis costo beneficio y toma de decisiones para Directores de programas de salud animal. Buenos Aires Argentina 1992.
20. FEBRES, Z. V. 1974. Análisis de la explotación ganadera de la Granja de Chuquibambilla. Puno Perú.
21. FIGUEROA, A. y PORTOCARRERO, J. 1986. Priorización y desarrollo del sector agrario en el Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
22. FONTAINE, E. 1981. "Evaluación social de Proyectos" Pontificia Universidad Católica de Chile.
23. GONZALES DE OLARTE E. 1986. Economía de la comunidad campesina segunda edición – Lima Perú.
24. GUERRA, G. 1992. Manual de Administración de Empresas Agropecuarias, IICA, San José de Costa Rica.
25. ILPES, 1987. Guía de Preparación de Proyectos de Inversión Santiago de Chile. Chile.

26. INCHAUSTI, D. Y TAGLE E., 1980. Bovinotecnia Sexta Edición, Editorial el Ateneo Buenos Aires- Argentina.
27. INFORME MEMORIA 2002 "Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla" Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNA Puno Perú.
28. INFORME MEMORIA 2003 "Centro de Investigación y Producción Chuquibambilla" Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNA Puno Perú.
29. JOVE, A. 1999. Análisis de la Productividad del ganado bovino del CIP Chuquibambilla. Tesis de FMVZ. UNA Puno.
30. KUIT H. G. 1990. "Ganadería Campesina" Centro de Proyectos Integrales en base a la alpaca". Primera Edición Juliaca Puno- Perú.
31. LOPE A. J. 1996. Análisis y Producción de los principales productos Agropecuarios de la Sub Región Puno Periodo 1970-1992. Tesis Fac. Ing. Económica UNA Puno Perú.
32. MONKS J. 1998. Administración de Operaciones. Editorial Mc GRAW – HILL. México.
33. MONTOYA, B. P. , MORLON, P., CHANNER S., LEZCANO L. y F. HUAYAPA (1996). Vender para vivir en: Comprender la Agricultura Campesina de los Andes Centrales Perú Bolivia, IFEA, CBC, Lima Perú.
34. PROYECTO PAMPA / PUNO II- UE. 1997 Sistematización, Segundo Sondeo Rural Participativo Area Operativa II (Macari-Llalli-Cupi-Umachiri). Juliaca Puno Perú.
35. REAVES, P. M. 1981. El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja. Editorial Limusa. México.
36. ROJAS R Y G. PÉREZ 1992. Informe Memoria del Centro Experimental Chuquibambilla, FMVZ. Puno- Perú.
37. SAPAG, N. Y R. SAPAG 2000. Preparación y Evaluación de proyectos. Cuarta Edición. Editora Patricia Ortega Wiedmaier. Santiago de Chile. Chile.
38. SCHIMDT, H. 1974. Biología de la Lactación Primera Edición, Editorial Acribia Zaragoza – España.
39. SENAMHI 1976. "Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología" Puno-Perú.

40. TAPIA, M. 1997. Alimentación Animal y Elaboración de Raciones Fac. Medicina Veterinaria y Zootecnia – UNA – Puno- Perú.
41. TAYLOR, G. 1977 Ingeniería Económica. Editorial UTEHA, México.
42. VARELA, R. 1993. Evaluación Económica de Inversiones. Grupo Editorial Norma, Barcelona España.
43. VARGAS, D. 2001 Análisis Situacional de la Producción, Productividad y Costo de Producción de Leche en la Cuenca lechera de Azángaro. Tesis FMVZ, UNA Puno.

ANEXO

**CUADRO 1 A. SALIDA DEL PROGRAMA SAS, TOMANDO EN CUENTA DE CERO
A 12 AÑOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE DEL HATO**

The SAS System

Obs	AÑOS	LECHE	X2
1	0	0.00	0
2	1	1435.40	1
3	2	2524.50	4
4	3	2675.60	9
5	4	2902.70	16
6	5	3166.70	25
7	6	2984.00	36
8	7	2852.80	49
9	8	2747.90	64
10	9	2822.70	81
11	10	1778.60	100
12	11	2959.03	121
13	12	2413.70	144

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: LECHE

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	2	6381646	3190823	11.46
0.0026				
Error	10	2785121	278512	
Corrected Total	12	9166767		

Root MSE	527.74248	R-Square	0.6962
Dependent Mean	2404.89462	Adj R-Sq	0.6354
Coeff Var	21.94452		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	747.92407	379.27156	1.97	0.0769
AÑOS	1	667.35669	146.84388	4.54	0.0011
X2	1	-46.94339	11.79478	-3.98	0.0026

**CUADRO 2 A. SALIDA DEL PROGRAMA SAS, DE CERO A 10 AÑOS DE
PRODUCCIÓN DE LECHE DEL HATO**

The SAS System

Obs	AÑOS	LECHE	X2
1	0	0.0	0
2	1	1435.4	1
3	2	2524.5	4
4	3	2675.6	9
5	4	2902.7	16
6	5	3166.7	25
7	6	2984.0	36
8	7	2852.8	49
9	8	2747.9	64
10	9	2822.7	81
11	10	1778.6	100

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: LECHE

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	2	8050224	4025112	41.25
Error	8	780590	97574	
Corrected Total	10	8830814		

Root MSE	312.36797	R-Square	0.9116
Dependent Mean	2353.71818	Adj R-Sq	0.8895
Coeff Var	13.27126		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	408.13147	237.97839	1.71	0.1247
AÑOS	1	967.24963	110.72157	8.74	<.0001
X2	1	-82.59033	10.66407	-7.74	<.0001

**CUADRO 3 A. SALIDA DEL PROGRAMA SAS, DE CERO A 12 AÑOS DE
PRODUCCIÓN DE LECHE, VACAS CON T. R. POSITIVO DEL HATO**

The SAS System

Obs	AÑOS	LECHE	X2
1	0	0.00	0
2	1	1558.66	1
3	2	2774.23	4
4	3	2978.15	9
5	4	3080.29	16
6	5	3504.55	25
7	6	3275.35	36
8	7	3433.70	49
9	8	2836.99	64
10	9	3006.04	81
11	10	3360.40	100
12	11	2108.50	121
13	12	1613.00	144

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: LECHE

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Pr > F				
Model	2	10505493	5252747	30.51
<.0001				
Error	10	1721661	172166	
Corrected Total	12	12227154		

Root MSE	414.92898	R-Square	0.8592
Dependent Mean	2579.22063	Adj R-Sq	0.8310
Coeff Var	16.08738		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	601.79133	298.19613	2.02	0.0712
AÑOS	1	900.05056	115.45363	7.80	<.0001
X2	1	-68.45748	9.27346	-7.38	<.0001

**CUADRO 4 A. SALIDA DEL PROGRAMA SAS, DE CERO A 12 AÑOS DE
PRODUCCIÓN DE LECHE, VACAS CON T. R. NEGATIVO DEL HATO**

The SAS System

Obs	AÑOS	LECHE	X2
1	0	0.00	0
2	1	1301.85	1
3	2	2254.12	4
4	3	2347.92	9
5	4	2710.35	16
6	5	2800.86	25
7	6	2668.50	36
8	7	2223.52	49
9	8	2646.13	64
10	9	2639.54	81
11	10	1251.37	100
12	11	3384.30	121
13	12	3214.40	144

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: LECHE

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	2	5019056	2509528	4.86
Error	10	5163018	516302	
Corrected Total	12	10182075		

Root MSE	718.54146	R-Square	0.4929
Dependent Mean	2264.83412	Adj R-Sq	0.3915
Coeff Var	31.72601		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	842.05683	516.39267	1.63	0.1340
AÑOS	1	453.17404	199.93354	2.27	0.0468
X2	1	-25.92534	16.05905	-1.61	0.1375

CUADRO 5. A.
RECORD DE PRODUCCIÓN DE LECHE POR VACA Y AÑO

N° Vaca	AÑOS														Total		Promedio anual		Prom. Día												
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Prod.	Días	Prod.	Días														
491	289	27	2529	328		3973	357	2267	324	3006.2	262	2844	268	4995	365	1696	225	0	0	4274	279	3214	278	4250	358	33337	3071	2564	236	10.9	
490			2330	200	3416	361	3931	324	3960	331	3689.2	306	3790	305	4506	365	3956	327	3336.8	316	3360	335	2109	184	1613	157	39997	3511	3333	270	11.4
509					3346	292	1614	211	3654	295	3608.4	318	2050	268	4263	308	2220	179	2939.7	302	3349	365	1214	151	2495	274	30753	2963	2366	228	10.4
542							533.6	42	2079	273	3264.2	344	3461	322	4013	318	1826	206	4241.8	365	3144	309	3000	268	1760	121	27322	2568	2102	198	10.6
551						181.4	13	3376	365	2642.6	245	3731	365	3420	216	4014	365	329	57				5038	352	781	89	23513	2067	1809	159	11.4
522								451.9	110	2370.6	309	2623	289	2835	279	2296	270	2950.3	319	3112	325	2909	289	2934	305	22481	2495	1729	192	9.0	
407								582.5	109	2726.4	330	3152	319	3270	322	3521	354	2652.1	294	3960	364	3110	274	3280	298	26254	2664	2020	205	9.9	
560								1344	116	1744.4	211	3061	246	3204	365	3867	324	3243.3	297	3357	323	2310	204	115.4	8	22247	2094	1711	161	10.6	
576									755	69	1791.8	264	2709	214	4512	365	3655	303	5061.4	365	3906	365	3582	249	3675	238	29647	2432	2281	187	12.2
527									251	31	3075.4	294	4613	315	3168	318	3369	363	3326	327	2859	365	3274	284	1805	151	25740	2448	1980	188	10.5
544											1335.8	219	2109	300	1761	292	290.3	51	2619.6	335	2037	303	2642	338	1409	225	14204	2063	1093	159	6.9
559											2805.8	306	3123	307	2805	207	3477	277	1569.9	186	2359	187	2048	237	1919	212	20105	1919	1547	148	10.5
575											2048.4	265	932.6	170	2275	184	3193	365	4113.9	311	3265	360	4397	285	2464	315	22689	2255	1745	173	10.1
303											2106	204	3075	353	2290	266	4455	365	2781.9	342	3449	296	2844	300	1719	185	22721	2311	1748	178	9.8
42											2132.8	318	2843	295	1637	215	3213	330	4967	366	2682	256	2476	258	1682	219	21633	2257	1664	174	9.6
269											655.2	151	1692	200	2621	317	2699	288	2533.9	280	2609	359	3014	297	1806	201	17629	2093	1356	161	8.4
570													3290	300	3444	224	3887	294	3151.1	298	5051	338	2317	177	3601	238	24742	1869	1903	144	13.2
549													958	176	947.8	188	2338	306	2311.8	352	2503	280	1873	314	1067	147	11998	1763	922.9	136	6.8
125													2116	204	3533	333	2927	330	1432.9	133	4480	361	2506	320	4143	307	21138	1988	1626	153	10.6
343													2402	338	2669	360	2488	250	2517.3	295	2758	365	3226	305	2807	253	18867	2166	1451	167	8.7
384													115.8	14	3382	365	3090	320	1848.8	291	3040	227	3822	289	3533	321	18831	1827	1449	141	10.3
293													1681	189	2806	308	3095	331	2487.6	249	1837	237	3532	343	2494	254	17932	1911	1379	147	9.4
365													2636	323	2717	228	2319	327	1617	204	3155	359	3011	308	1513	201	16967	1950	1305	150	8.7
266													1485	237	2701	271	1192	178	3115.6	366	2185	191	693.7	67	3099	290	14471	1600	1113	123	9.0
578													52.4	8	2418	357	2518	345	1036.8	68	3427	365	3087	276	309.2	46	12848	1465	988.3	113	8.8
TOTAL	289	27	4859	528	6762	653	10233	947	18722	2023	39003	4346	60545	6325	76189	7336	71601	7273	66186	6718	76160	7514	71246	6647	56272	5413	558065	55750	42928	4288	10.0
I= 91-9	289	27	4859	528	6762	653	10233	947	15337	1588	16211	1475	15876	1528	21196	1572	13712	1302	10847	1040	14127	1288	14574	1233	10899	999	154921	14180	12173	1091	54.6
I= 95									3385	435	11709	1408	16158	1383	16989	1649	16709	1614	17233	1602	17194	1742	15184	1300	11809	1000	126369	12133	9721	933	52.2
I= 96									11084	1463	13775	1625	13388	1481	17326	1676	18586	1820	16402	1761	17420	1715	11000	1357	118981	12898	9152	992	55.3		
I= 97									14736	1789	24617	2634	23853	2681	19519	2256	28436	2723	24067	2399	22565	2057	157793	16539	12138	1272	85.6				

Fuente: Elaboración a base de los registros de producción de leche del CIP Chuquibambilla, años 1991 - 2003

CUADRO 6. A.
COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE POR MESES Y POR AÑOS

AÑOS	MESES												TOTAL
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembr	Diciembre	
1997	3577	3013	4758.2	4945	5612.8	5564.2	5823.7	5070.6	5216	5790.4	6333.8	6690.8	62395.5
1998	6835	4799.4	5370.8	4963	5456	4888.6	6615	7931.3	7677.5	8495.6	8213.7	9206.2	80452.1
1999	8201.1	6665.9	6570.2	6261.9	6349.1	4967	5329.89	6061.4	5013	5903.8	6390.4	6152.6	73866.29
2000	7215.5	6216.1	6023.1	5745.9	6973.8	5582.2	6448	3425.9	3872.6	5440.9	6266.9	6402.1	69613
2001	6372.7	5984.6	6163.5	6475.2	7305.6	6963	6989	6280.5	6167.7	7159.8	6893.4	6753.9	79508.9
2002	6768.6	6167.3	6489.3	6587.1	5658.4	4774.8	4680.2	4747.1	5094.1	5657.5	7508.4	8326.5	72459.3
2003	7759.5	5986	6257.3	5773.6	6293.4	5461.3	4337.4	3412.3	3038	3668.4	3582.9	3196.8	58766.9
TOTAL	46729.4	38832.3	41632.4	40751.7	43649.1	38201	40223.2	36929.1	36078.9	42116.4	45189.5	46728.9	497062
PROM	6675.63	5547.47	5947.49	5821.67	6235.59	5457.30	5746.17	5275.59	5154.13	6016.63	6455.64	6675.56	
D.S.	1501.14	1254.90	655.32	673.39	711.21	744.29	1007.66	1627.61	1502.35	1499.48	1454.77	1896.76	
Porc.	9.40	7.81	8.38	8.20	8.78	7.69	8.09	7.43	7.26	8.47	9.09	9.40	100

Fuente: Elaborado en base al Cuadro 1. del anexo.

CUADRO 7. A.
RECORD DE PRODUCCIÓN DE LECHE POR VACA, EN ORDEN DE AÑOS DE LACTACIÓN O CAMPAÑAS

N° Vaca	AÑOS DE LACTANCIA																			
	Primero		Segundo		Tercero		Cuarto		Quinto		Sexto		Séptimo		Octavo		Noveno		Décimo	
	Prod.	Días	Prod.	Días	Prod.	Días	Prod.	Días	Prod.	Días	Prod.	Días	Prod.	Días	Prod.	Días	Prod.	Días	Prod.	Días
491	289	27	2528.6	328			3973.2	357	2266.8	324	3006.2	262	2844	268	4994.9	365.0	1696	225	0	0
490	2330.2	200	3416.4	361	3930.6	324	3960.4	331	3689.2	306	3790	305	4505.5	365	3956.1	327	3336.8	316	3360.4	335
509	3345.6	292	1614	211	3654.4	295	3608.4	318	2050	268	4262.8	308	2220.2	179	2939.7	302	3348.9	365	1213.6	151
542	533.6	42	2079.2	273	3264.2	344	3461	322	4012.9	318	1826.2	206	4241.8	365	3144.4	309	2999.6	268	1759.5	121
551	181.4	13	3376.4	365	2642.6	245	3731	365	3419.5	216	4013.9	365	329	57			5037.8	352	781	89
522	451.9	110	2370.6	309	2623	289	2834.7	279	2295.8	270	2950.3	319	3112.4	325	2908.5	289	2933.8	305		
407	582.5	109	2726.4	330	3152	319	3270.4	322	3521.3	354	2652.1	294	3959.5	364	3109.6	274	3280.2	298		
560	1344.4	116	1744.4	211	3061	246	3204.1	365	3867.4	324	3243.3	297	3357.1	323	2309.7	204	115.4	8		
576	755	69	1791.8	264	2709	214	4512	365	3655.2	303	5061.4	365	3906.1	365	3582.4	249	3674.5	238		
527	251	31	3075.4	294	4613	315	3167.5	318	3368.9	363	3326	327	2859.2	365	3274	284	1804.9	151		
544	1335.8	219	2109	300	1761.1	292	290.3	51	2619.6	335	2036.7	303	2642	338	1409.3	225				
559	2805.8	306	3123	307	2804.5	207	3476.5	277	1569.9	186	2359.1	187	2047.5	237	1918.7	212				
575	2048.4	265	932.6	170	2274.6	184	3192.8	365	4113.9	311	3265.3	360	4397.2	285	2463.8	315				
303	2106	204	3075	353	2290.1	266	4455.4	365	2781.9	342	3449.4	296	2844.3	300	1719.1	185				
42	2132.8	318	2843	295	1637.1	215	3212.9	330	4967	366	2682.4	256	2475.8	258	1682.4	219				
269	655.2	151	1692	200	2620.7	317	2698.5	288	2533.9	280	2609.3	359	3013.6	297	1806.2	201				
570	3290	300	3444.4	224	3886.9	294	3151.1	298	5051.4	338	2316.8	177	3600.9	238						
549	958	176	947.8	188	2338	306	2311.8	352	2503	280	1872.5	314	1066.6	147						
125	2116	204	3532.6	333	2927.3	330	1432.9	133	4479.5	361	2505.8	320	4143.4	307						
343	2402	338	2668.8	360	2488.1	250	2517.3	295	2757.6	365	3225.8	305	2807.2	253						
384	115.8	14	3381.7	365	3089.8	320	1848.8	291	3040.4	227	3822.1	289	3532.8	321						
293	1681	189	2806.3	308	3094.5	331	2487.6	249	1837	237	3532.2	343	2493.8	254						
365	2636	323	2716.7	228	2318.5	327	1617	204	3155.2	359	3011.2	308	1512.5	201						
266	1485	237	2700.5	271	1191.9	178	3115.6	366	2185.4	191	693.7	67	3098.7	290						
578	52.4	8	2417.8	357	2518.1	345	1036.8	68	3426.7	365	3087.1	276	309.2	46						
TOTAL	35885	4261	63114	7205	66891	6753	72568	7274	79169	7589	74601.6	7208	71320.3	6748	41219	3960	28227.9	2526	7114.5	696
Prom.	1435.4	170.44	2524.6	288.2	2787.125	281.4	2902.7	290.96	3166.8	303.56	2984.06	288.3	2852.81	269.9	2747.9	264	2822.79	252.6	1778.63	174
D.S.	1035.8	110.97	749.65	61.403	761.5571	51.74	1033.2	88.887	935.38	56.497	897.687	68.01	1148.71	88.54	987.97	54.544	1335.88	106.83	1259.73	123.19
C.V.	72.16	65.11	29.69	21.31	27.32	18.39	35.59	30.55	29.54	18.61	30.08	23.59	40.27	32.80	35.95	20.66	47.32	42.29	70.83	70.80

Fuente: Elaborado en base al Cuadro 1 del anexo.

CUADRO 8. A.
COSTOS DE ALIMENTACIÓN POR VACA EN ESTUDIO

N° de Ord.	N° de Vaca	Promedio P. Vivo	Requerimiento diario					Total Anual	Importe diario				Importe T. Anual
			Poe vaca	Ensilado	Past. Cul.	Conc.	Total		Ensilado	Past. Cul.	Conc.	total	
1	491	556.7	55.67	8.4	33.4	1.1	42.9	15646.1	0.8	2.0	0.8	3.6	1320.77075
2	490	552.5	55.25	8.3	33.2	1.1	42.5	15528.0	0.8	2.0	0.8	3.6	1310.80625
3	509	636.3	63.63	9.5	38.2	1.3	49.0	17883.2	1.0	2.3	0.9	4.1	1509.62175
4	542	587.7	58.77	8.8	35.3	1.2	45.3	16517.3	0.9	2.1	0.8	3.8	1394.31825
5	551	568.4	56.84	8.5	34.1	1.1	43.8	15974.9	0.9	2.0	0.8	3.7	1348.529
6	522	440.3	44.03	6.6	26.4	0.9	33.9	12374.6	0.7	1.6	0.6	2.9	1044.61175
7	407	485.7	48.57	7.3	29.1	1.0	37.4	13650.6	0.7	1.7	0.7	3.2	1152.32325
8	560	526.7	52.67	7.9	31.6	1.1	40.6	14802.9	0.8	1.9	0.7	3.4	1249.59575
9	576	536	53.6	8.0	32.2	1.1	41.3	15064.3	0.8	1.9	0.8	3.5	1271.66
10	527	510	51	7.7	30.6	1.0	39.3	14333.6	0.8	1.8	0.7	3.3	1209.975
11	544	502	50.2	7.5	30.1	1.0	38.7	14108.7	0.8	1.8	0.7	3.3	1190.995
12	559	595	59.5	8.9	35.7	1.2	45.8	16722.5	0.9	2.1	0.8	3.9	1411.6375
13	575	470.7	47.07	7.1	28.2	0.9	36.2	13229.0	0.7	1.7	0.7	3.1	1116.73575
14	303	509.5	50.95	7.6	30.6	1.0	39.2	14319.5	0.8	1.8	0.7	3.3	1208.78875
15	42	483	48.3	7.2	29.0	1.0	37.2	13574.7	0.7	1.7	0.7	3.1	1145.9175
16	269	467.8	46.78	7.0	28.1	0.9	36.0	13147.5	0.7	1.7	0.7	3.0	1109.8555
17	570	586.7	58.67	8.8	35.2	1.2	45.2	16489.2	0.9	2.1	0.8	3.8	1391.94575
18	549	518.7	51.87	7.8	31.1	1.0	39.9	14578.1	0.8	1.9	0.7	3.4	1230.61575
19	125	498.8	49.88	7.5	29.9	1.0	38.4	14018.8	0.7	1.8	0.7	3.2	1183.403
20	343	402.7	40.27	6.0	24.2	0.8	31.0	11317.9	0.6	1.4	0.6	2.6	955.40575
21	384	463.2	46.32	6.9	27.8	0.9	35.7	13018.2	0.7	1.7	0.6	3.0	1098.942
22	293	493.3	49.33	7.4	29.6	1.0	38.0	13864.2	0.7	1.8	0.7	3.2	1170.35425
23	365	580	58	8.7	34.8	1.2	44.7	16300.9	0.9	2.1	0.8	3.8	1376.05
24	266	524	52.4	7.9	31.4	1.0	40.3	14727.0	0.8	1.9	0.7	3.4	1243.19
25	578	474	47.4	7.1	28.4	0.9	36.5	13321.8	0.7	1.7	0.7	3.1	1124.565
TOTAL			1296.97	194.546	778.182	25.9394	998.667	364513.42	19.45455	46.69092	18.15758	84.30305	30770.61325
Precios:			Ensilado	0.1									
			Past. Cult.	0.06									
			Concent.	0.7									

Fuente Elaborado en base a los registros del CIP Chuquibambilla, año 1991 - 2003.

CUADRO 9.. A.
COSTOS DE PRODUCCIÓN TOTAL POR VACAS Y POR AÑO

N° de Ord.	N° de Vaca	COSTOS VARIABLES				C.FIJOS Total	COSTO TOTAL	PORCENTAJE DE COSTOS					
		Aliment.	Ma. Obra	Otros	Total			Alimen.	Ma. Ob.	Otros	VARIABLES	Fijos	TOTAL
1	491	1320.7708	649.55939	194.9	2165.2	295.3	2460.5	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
2	490	1310.8063	644.65881	193.4	2148.9	293.0	2441.9	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
3	509	1509.6218	742.43693	222.7	2474.8	337.5	2812.3	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
4	542	1394.3183	685.73029	205.7	2285.8	311.7	2597.5	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
5	551	1348.529	663.21098	199.0	2210.7	301.5	2512.2	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
6	522	1044.6118	513.74348	154.1	1712.5	233.5	1946.0	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
7	407	1152.3233	566.71635	170.0	1889.1	257.6	2146.7	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
8	560	1249.5958	614.55529	184.4	2048.5	279.3	2327.9	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
9	576	1271.66	625.40656	187.6	2084.7	284.3	2369.0	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
10	527	1209.975	595.06967	178.5	1983.6	270.5	2254.1	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
11	544	1190.995	585.73525	175.7	1952.5	266.2	2218.7	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
12	559	1411.6375	694.24795	208.3	2314.2	315.6	2629.7	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
13	575	1116.7358	549.2143	164.8	1830.7	249.6	2080.4	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
14	303	1208.7888	594.48627	178.3	1981.6	270.2	2251.8	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
15	42	1145.9175	563.56598	169.1	1878.6	256.2	2134.7	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
16	269	1109.8555	545.83057	163.7	1819.4	248.1	2067.5	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
17	570	1391.9458	684.56348	205.4	2281.9	311.2	2593.0	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
18	549	1230.6158	605.22086	181.6	2017.4	275.1	2292.5	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
19	125	1183.403	582.00148	174.6	1940.0	264.5	2204.6	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
20	343	955.40575	469.87168	141.0	1566.2	213.6	1779.8	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
21	384	1098.942	540.46328	162.1	1801.5	245.7	2047.2	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
22	293	1170.3543	575.58406	172.7	1918.6	261.6	2180.2	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
23	365	1376.05	676.7459	203.0	2255.8	307.6	2563.4	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
24	266	1243.19	611.40492	183.4	2038.0	277.9	2315.9	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0
25	578	1124.565	553.06475	165.9	1843.5	251.4	2094.9	53.7	26.4	7.9	88.0	12	188.0

Fuente: Elaborado en base a los índices establecidos en el Centro y el Cuadro 8 del anexo.

CUADRO 10. A.
INGRESOS POR NATALIDAD, ESTIERCOL , PRODUCCIÓN DE LECHE Y POR VACA

N° de Ord.	N° de Vaca	Ingreso por Natalidad				Años Eval.	Ingreso por estiercol			Ingresos por producción leche			Ingreso Total	porcentajes				
		Nacidos Vivos	Muertos	Precio Unitario	Imp. Natal.		Peso Vivo P.	Prod. Estier.	Imp. Estiercol	Prod. leche	Precio Unit.	Importe Total		% Leche	% Nat.	% Est.	% No L.	
1	491	6	1	200	1200	13	556.7	16905.9	524.1	33337	0.85	28336.5	30060.5	94.26	3.99	1.74	5.74	
2	490	6	1	200	1200	12	552.5	15487.7	480.1	39997	0.85	33997.5	35677.6	95.29	3.36	1.35	4.71	
3	509	8	1	200	1600	11	636.3	16350.4	506.9	30753	0.85	26140.1	28246.9	92.54	5.66	1.79	7.46	
4	542	7		200	1400	10	587.7	13728.7	425.6	27322	0.85	23223.7	25049.3	92.71	5.59	1.70	7.29	
5	551	3	1	200	600	10	568.4	13277.8	411.6	23513	0.85	19986.1	20997.7	95.18	2.86	1.96	4.82	
6	522	8		200	1600	9	440.3	9256.9	287.0	22481	0.85	19108.9	20995.8	91.01	7.62	1.37	8.99	
7	407	7		200	1400	9	485.7	10211.4	316.6	26254	0.85	22315.9	24032.5	92.86	5.83	1.32	7.14	
8	560	5	2	200	1000	9	526.7	11073.3	343.3	22247	0.85	18910.0	20253.2	93.37	4.94	1.69	6.63	
9	576	2	2	200	400	9	536	11268.9	349.3	29647	0.85	25200.0	25949.3	97.11	1.54	1.35	2.89	
10	527	4	2	200	800	9	510	10722.2	332.4	25740	0.85	21879.0	23011.4	95.08	3.48	1.44	4.92	
11	544	7		200	1400	8	502	9381.4	290.8	14204	0.85	12073.4	13764.2	87.72	10.17	2.11	12.28	
12	559	6		200	1200	8	595	11119.4	344.7	20105	0.85	17089.3	18634.0	91.71	6.44	1.85	8.29	
13	575	3		200	600	8	470.7	8796.4	272.7	22689	0.85	19285.7	20158.3	95.67	2.98	1.35	4.33	
14	303	6		200	1200	8	509.5	9521.5	295.2	22721	0.85	19312.9	20808.0	92.81	5.77	1.42	7.19	
15	42	7		200	1400	8	483	9026.3	279.8	21633	0.85	18388.1	20067.9	91.63	6.98	1.39	8.37	
16	269	6	1	200	1200	8	467.8	8742.2	271.0	17629	0.85	14984.7	16455.7	91.06	7.29	1.65	8.94	
17	570	3	2	200	600	7	586.7	9593.7	297.4	24742	0.85	21030.7	21928.1	95.91	2.74	1.36	4.09	
18	549	5	1	200	1000	7	518.7	8481.8	262.9	11998	0.85	10198.3	11461.2	88.98	8.73	2.29	11.02	
19	125	5	1	200	1000	7	498.8	8156.4	252.8	21138	0.85	17967.3	19220.1	93.48	5.20	1.32	6.52	
20	343	5	2	200	1000	7	402.7	6585.0	204.1	18867	0.85	16037.0	17241.1	93.02	5.80	1.18	6.98	
21	384	3	2	200	600	7	463.2	7574.2	234.8	18831	0.85	16006.4	16841.2	95.04	3.56	1.39	4.96	
22	293	6		200	1200	7	493.3	8066.4	250.1	17932	0.85	15242.2	16692.3	91.31	7.19	1.50	8.69	
23	365	5		200	1000	7	580	9484.2	294.0	16967	0.85	14422.0	15716.0	91.77	6.36	1.87	8.23	
24	266	5		200	1000	7	524	8568.4	265.6	14471	0.85	12300.4	13566.0	90.67	7.37	1.96	9.33	
25	578	4	1	200	800	7	474	7750.8	240.3	12848	0.85	10920.8	11961.1	91.30	6.69	2.01	8.70	
Total		132	20				518.788	10365.252	321.323	22322.64	0.85	18974.24	20351.567	92.86	5.53	1.61	7.14	
Factor de producción estiercol:					0.0064													
Precio Unitario por kg de estiercol:					0.031													

Fuente: Elaborado en base al Cuadro 5 del anexo y registros del Centro..

CUADRO 11. A.
DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE BENEFICIOS Y TASA DE RETORNO POR VACA Y AÑO

N° de Ord.	N° de Vaca	Detalle	Inver. Inicial	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Valor residual	Total Imp	Tasa Retorno	
				Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp				
1	491	Benef.		378.272	2281.93	132.622	3509.84	2059.402	2687.89	2550.02	4378.29	1574.22	132.622	3765.18	2864.86	3745.12	1190.78	31251.1	-8.6	
		Costo	2200	2460.45	2460.45	2460.45	2460.45	2460.452	2460.45	2460.45	2460.45	2460.45	2460.45	2460.45	2460.45	2460.45	2460.45	1190.78		34185.9
		B. N.	-2200	-2082.18	-178.52	-2327.8	1049.39	-401.051	227.439	89.5695	1917.83	-886.231	-2327.83	1304.73	404.409	1284.67		1190.78		-2934.8
2	490	Benef.			2120.68	3043.95	3481.02	3506.35	3275.83	3361.51	3969.68	3502.69	2976.29	2996.35	1932.23	1511.06	1181.8	36859.5	16.9	
		Costo	2220	2441.89	2441.89	2441.89	2441.889	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89		31522.7
		Saldo	-2220		-321.21	602.06	1039.13	1064.46	833.94	919.62	1527.8	1060.81	534.4	554.46	-509.65	-930.83	1181.8	5336.8		
3	509	Benef.				3035.29	1563.43	3297.773	3258.67	1934.03	3814.91	2078.7	2690.28	3038.1	1223.09	2312.28	1361.05	29607.6	-11.0	
		Costo	2350			2812.26	2812.26	2812.261	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	1361.05		33284.9
		Saldo	-2350			223.032	-1248.83	446.412	-878.23	1002.65	-733.558	-121.983	225.837	-1589.2	-499.98		1361.05	1361.05		-3677.3
4	542	Benef.				636.119	1949.879	2957.13	3124.41	3593.52	1734.83	3788.09	2855.3	2732.22	1678.13	1257.09	26306.7	-7.0		
		Costo	2300			2597.46	2597.463	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46		26306.7	
		Saldo	-2300			-1961.34	-647.584	359.666	526.946	996.061	-862.634	1190.63	257.836	134.756	-919.33	1257.09	26306.7			
5	551	Benef.				255.351	2971.101	3272.51	3007.74	3512.98	380.811	101.161	4383.29	765.011	1215.81	22213.1	-18.7			
		Costo	2200			2512.16	2512.163	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16		2512.16	27321.6	
		Saldo	-2200			-2256.81	458.9384	-164.79	760.348	495.573	1000.81	-2131.35	-2411	1871.13	-1747.2	1215.81		1215.81	-5108.5	
6	522	Benef.				593.7775	2224.67	2439.21	2619.16	2161.09	2717.42	2855.2	2681.89	2703.39	941.802	21937.6	11.8			
		Costo	2100			1945.998	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946		1946	19614.0	
		Saldo	-2100			-1352.22	278.674	493.214	673.159	215.094	771.419	909.204	735.889	757.394	941.802	2323.6		2323.6		
7	407	Benef.				685.853	2508.17	2869.93	2970.57	3183.83	2445.01	3556.3	2833.89	2978.9	1038.91	25071.4	17.0			
		Costo	2100			2146.653	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65		2146.65	21419.9	
		Saldo	-2100			-1460.8	361.515	723.275	823.915	1037.18	298.36	1409.65	687.235	832.245	1038.91	3651.5		3651.5		
8	560	Benef.				1291.993	1631.99	2751.1	2872.74	3436.54	2906.06	3002.79	2112.5	247.343	1126.61	21379.7	-7.7			
		Costo	2200			2327.861	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86		23150.7		
		Saldo	-2200			-1035.87	-695.87	423.242	544.877	1108.68	578.197	674.927	-215.36	-2080.5	1126.61	-1771.1		-1771.1		
9	576	Benef.				725.0094	1606.29	2385.91	3918.46	3190.18	4385.45	3403.44	3128.3	3206.58	1146.5	27096.1	15.2			
		Costo	2200			2368.964	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96		23520.7		
		Saldo	-2200			-1643.95	-762.67	16.9452	1549.5	821.215	2016.49	1034.48	759.335	837.62	1146.5	3575.5		3575.5		
10	527	Benef.				339.171	2739.94	4046.87	2818.2	2989.39	2952.92	2556.14	2908.72	1659.99	1090.89	24102.2	7.2			
		Costo	2200			2254.052	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	22486.5				
		Saldo	-2200			-1914.88	485.884	1792.82	564.144	735.334	698.869	302.089	654.669	-594.07	1090.89	1615.8		1615.8		
11	544	Benef.					1346.78	2004	1708.29	458.108	2438.01	1942.55	2457.05	1400.26	1073.78	14837.8	-25.6			
		Costo	2200				2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	19949.6				
		Saldo	-2200				-871.91	-214.69	-510.41	-1760.59	219.319	-276.15	238.359	-809.44	1073.78	-5111.7				
12	559	Benef.					2578.02	2847.64	2576.91	3148.11	1527.5	2198.32	1933.46	1823.98	1272.71	19906.7	-14.7			
		Costo	2300				2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	23337.8				
		Saldo	-2300				-51.71	217.91	-52.815	518.385	-1102.22	-431.4	-696.26	-805.74	1272.71	-3431.2				
13	575	Benef.					1850.23	901.796	2042.5	2822.97	3605.9	2884.59	3846.71	2203.32	1006.83	21164.8	12.9			
		Costo	2100				2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	18742.9				
		Saldo	-2100				-230.13	-1178.6	-37.861	742.609	1525.54	804.234	1766.35	122.959	1006.83	2422.0				

14	303	Benef.		1977	2800.65	2133.48	3973.99	2551.51	3118.89	2604.55	1648.13	1089.82	21898.0	8.3					
		Costo	2200	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84		20214.7				
		Saldo	-2200	-274.85	548.804	-118.36	1722.14	299.669	867.044	352.709	-603.71	1089.82	1683.3						
15	42	Benef.		2022.86	2626.53	1601.51	2940.94	4431.93	2490.02	2314.41	1640.02	1033.14	21101.3	10.0					
		Costo	2100	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	19177.8						
		Saldo	-2100	-111.86	491.807	-533.21	806.222	2297.21	355.297	179.687	-494.7	1033.14	1923.6						
16	269	Benef.		740.796	1622.08	2411.47	2477.6	2337.69	2401.78	2745.44	1719.15	1000.62	17456.6	-6.4					
		Costo	2100	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	18640.3						
		Saldo	-2100	-1326.7	-445.46	343.931	410.061	270.151	334.241	677.896	-348.39	1000.62	-1183.7						
17	570	Benef.		2924.7	3055.94	3432.07	2806.64	4421.89	2097.48	3188.97	1254.95	23182.6	13.9						
		Costo	2200	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04		20351.3					
		Saldo	-2200	331.657	462.897	839.022	213.592	1828.85	-495.56	595.922	1254.95	2831.3							
18	549	Benef.		994.719	986.049	2167.72	2145.45	2307.97	1772.04	1087.03	1109.5	12570.5	-31.1						
		Costo	2200	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	18247.5							
		Saldo	-2200	-1297.8	-1306.5	-124.784	-147.054	15.4661	-520.46	-1205.5	1109.5	-5677.0							
19	125	Benef.		1977.58	3181.69	2667.18	1396.94	3986.55	2308.91	3700.87	1066.93	20286.7	15.7						
		Costo	2100	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	17531.9							
		Saldo	-2100	-226.97	977.137	462.632	-807.608	1782	104.357	1496.32	1066.93	2754.8							
20	343	Benef.		2213.72	2440.5	2286.9	2311.72	2515.98	2913.95	2558.14	861.375	18102.3	24.3						
		Costo	2100	1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	14558.7							
		Saldo	-2100	433.902	660.682	507.087	531.907	736.162	1134.13	778.322	861.375	3543.6							
21	384	Benef.		217.687	2993.7	2745.59	1690.74	2703.6	3368.04	3122.14	990.785	17832.3	8.5						
		Costo	2100	2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	16430.5							
		Saldo	-2100	-1829.5	946.493	698.378	-356.472	656.388	1320.83	1074.93	990.785	1401.8							
22	293	Benef.		1636	2592.51	2837.48	2321.61	1768.6	3209.52	2326.88	1055.17	17747.8	2.2						
		Costo	2100	2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	17361.7							
		Saldo	-2100	-544.24	412.264	657.234	141.369	-411.64	1029.28	146.639	1055.17	386.1							
23	365	Benef.		2425.46	2494.05	2155.58	1559.31	2866.78	2744.38	1470.48	1240.62	16956.7	-16.2						
		Costo	2300	2563.43	2563.43	2563.43	2563.43	2563.43	2563.43	2563.43	2563.43	20244.0							
		Saldo	-2300	-137.97	-69.378	-407.848	-1004.12	303.347	180.947	-1092.9	1240.62	-3287.4							
24	266	Benef.		1443.05	2476.23	1193.92	2829.06	2038.39	770.448	2814.7	1120.84	14686.6	-20.2						
		Costo	2200	2315.93	2315.93	2315.93	2315.93	2315.93	2315.93	2315.93	2315.93	18411.5							
		Saldo	-2200	-872.87	160.3	-1122.01	513.135	-277.53	-1545.5	498.77	1120.84	-3724.9							
25	578	Benef.		193.151	2203.74	2289	1029.89	3061.31	2772.65	411.431	1013.89	12975.0	-22.6						
		Costo	2100	2094.94	2094.94	2094.94	2094.94	2094.94	2094.94	2094.94	2094.94	16764.6							
		Saldo	-2100	-1901.8	108.799	194.054	-1065.05	966.364	677.704	-1683.5	1013.89	-3789.5							
TOTAL		Benef.	0	378.272	4402.61	6211.86	9445.76	17420.31	35753.6	55564.3	68861.8	64961.6	60358.9	68837.2	64660	51932.3	27742.2	536530.7	-1.5
		Costo	54470	2460.45	4902.34	7714.6	12824.2	23867.76	37250.6	57322.3	57322.3	57322.3	57322.3	57322.3	57322.3	57322.3	0	544746.2	
		Saldo	-54470	-2082.18	-499.73	-1502.7	-3378.46	-6447.45	-1497	-1758	11539.5	7639.3	3036.55	11514.9	7337.72	-5390	27742.2	-8215.449	
PROMEDIO		Benef.	0.0	378.3	2201.3	2070.6	1889.2	1742.0	2234.6	2222.6	2754.5	2598.5	2414.4	2753.5	2586.4	2077.3	1109.7	21461.2	-1.5
		Costo	2178.8	2460.5	2451.2	2571.5	2564.8	2386.8	2328.2	2292.9	2292.9	2292.9	2292.9	2292.9	2292.9	2292.9	0.0	21789.8	
		Saldo	-2178.8	-2082.2	-249.9	-500.9	-675.7	-644.7	-93.6	-70.3	461.6	305.6	121.5	460.6	293.5	-215.6	1109.7	-328.6	

Fuente: Elaborado en base a los Cuadros 8, 9 Y 10 del anexo.

CUADRO 12. A.
DETERMINACIÓN DE INVERSIÓN INICIAL Y VALOR RESIDUAL

N° de Ord.	N° de Vaca	Años Eval.	Peso Vivo	Valor de Inversión	Valor descarte	Valor residual
1	491	13	556.7	2200	1280.41	1190.7813
2	490	12	552.5	2220	1270.75	1181.7975
3	509	11	636.3	2350	1463.49	1361.0457
4	542	10	587.7	2300	1351.71	1257.0903
5	551	10	568.4	2200	1307.32	1215.8076
6	522	9	440.3	2100	1012.69	941.8017
7	407	9	485.7	2100	1117.11	1038.9123
8	560	9	526.7	2200	1211.41	1126.6113
9	576	9	536	2200	1232.8	1146.504
10	527	9	510	2200	1173	1090.89
11	544	8	502	2200	1154.6	1073.778
12	559	8	595	2300	1368.5	1272.705
13	575	8	470.7	2100	1082.61	1006.8273
14	303	8	509.5	2200	1171.85	1089.8205
15	42	8	483	2100	1110.9	1033.137
16	269	8	467.8	2100	1075.94	1000.6242
17	570	7	586.7	2200	1349.41	1254.9513
18	549	7	518.7	2200	1193.01	1109.4993
19	125	7	498.8	2100	1147.24	1066.9332
20	343	7	402.7	2100	926.21	861.3753
21	384	7	463.2	2100	1065.36	990.7848
22	293	7	493.3	2100	1134.59	1055.1687
23	365	7	580	2300	1334	1240.62
24	266	7	524	2200	1205.2	1120.836
25	578	7	474	2100	1090.2	1013.886
Valor peso vivo:			2.3			
Mortalidad adultos			0.07	0.93		

Fuente: Elaborado con los datos de planilla y contabilidad del CIP CH.

CUADRO 13. A.
SIMULACIÓN DE COMPORTAMIENTO DE TASA DE RETORNO, CUANDO INCREMENTA EN 10% LA PRODUCCIÓN DE LECHE

N° de Ord.	N° de Vaca	Detalle	Inver. inicial	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Valor residual	Total Imp	Tasa retorno
				Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp				
1	491	Benef.		416.099	2510.12	145.88	3860.8	2265.34	2956.68	2805	4816.12	1731.64	145.884	4141.7	3151.35	4119.63	1190.78	34257.1	0.2
		Costo	2200	2460.45	2460.45	2460.5	2460.5	2460.5	2460.5	2460.5	2460.5	2460.5	2460.5	2460.5	2460.5	2460.5	2460.5	34185.9	
		B. N.	-2200	-2044.35	49.6726	-2314.6	1400.4	-195.11	496.229	344.57	2355.66	-728.808	-2314.57	1681.25	690.896	1659.18	1190.78	71.2	
2	490	Benef.			2332.75	3348.3	3829.1	3856.98	3603.41	3697.7	4366.65	3852.96	3273.92	3295.98	2125.46	1662.17	1181.8	40427.2	28.2
		Costo	2220		2441.89	2441.9	2441.9	2441.89	2441.89	2441.9	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	31522.7	
		B. N.	-2220		-109.14	906.46	1387.2	1415.1	1161.52	1255.8	1924.76	1411.07	832.029	854.095	-316.43	-779.72	1181.8	8904.5	
3	509	Benef.				3338.8	1719.8	3627.55	3584.54	2127.4	4196.4	2286.57	2959.31	3341.91	1345.4	2543.51	1361.05	32432.3	-2.6
		Costo	2350			2812.3	2812.3	2812.26	2812.26	2812.3	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	2812.26	33284.9	
		B. N.	-2350			526.56	-1092.5	815.289	772.279	-684.82	1384.14	-525.688	147.045	529.647	-1466.9	-268.75	1361.05	-852.6	
4	542	Benef.				699.73	2144.87	3252.84	3436.8	3952.88	1908.31	4166.9	3140.83	3005.44	1845.95	1257.09		28811.7	1.9
		Costo	2300			2597.5	2597.46	2597.46	2597.5	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	2597.46	28274.6	
		B. N.	-2300			-1897.7	-452.6	655.379	839.39	1355.41	-689.151	1569.43	543.366	407.978	-751.52	1257.09		537.0	
5	551	Benef.				280.89	3268.21	2582.11	3599.8	3308.51	3864.27	418.892	111.277	4821.62	841.512	1215.81		24312.9	-11.0
		Costo	2200			2512.2	2512.16	2512.16	2512.2	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16	2512.16		27321.6	
		B. N.	-2200			-2231.3	756.049	69.9456	1087.6	796.347	1352.11	-2093.27	-2400.9	2309.46	-1670.7	1215.81		-3008.8	
6	522	Benef.				653.155	2447.14	2683.1	2881.07	2377.2	2989.16	3140.72	2950.08	2973.73	941.802			24037.2	22.6
		Costo	2100			1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946			19614.0	
		B. N.	-2100			-1292.8	501.142	737.14	935.075	431.204	1043.16	1194.72	1004.08	1027.73	941.802			4423.2	
7	407	Benef.				754.438	2758.98	3156.9	3267.62	3502.22	2689.51	3911.93	3117.28	3276.79	1038.91			27474.6	28.3
		Costo	2100			2146.65	2146.65	2146.7	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65			21419.9	
		B. N.	-2100			-1392.2	612.332	1010.3	1120.97	1355.56	542.861	1765.28	970.624	1130.13	1038.91			6054.7	
8	560	Benef.				1421.19	1795.19	3026.2	3160.01	3780.2	3196.66	3303.07	2323.75	272.077	1126.61			23405.0	1.1
		Costo	2200			2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86	2327.86			23150.7	
		B. N.	-2200			-906.67	-532.67	698.35	832.15	1452.34	868.802	975.205	-4.1136	-2055.8	1126.61			254.2	
9	576	Benef.				797.51	1766.92	2624.5	4310.31	3509.2	4823.99	3743.79	3441.13	3527.24	1146.5			29691.1	26.2
		Costo	2200			2368.96	2368.96	2369	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96			23520.7	
		B. N.	-2200			-1571.5	-602.05	255.54	1941.34	1140.23	2455.03	1374.82	1072.17	1158.28	1146.5			6170.4	
10	527	Benef.				373.088	3013.93	4451.6	3100.02	3288.32	3248.21	2811.76	3199.59	1825.98	1090.89			26403.4	17.4
		Costo	2200			2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05			22486.5	
		B. N.	-2200			-1881	759.878	2197.5	845.964	1034.27	994.161	557.703	945.541	-428.07	1090.89			3916.9	
11	544	Benef.				1481.46	2204.4	1879.12	503.919	2681.81	2136.8	2702.76	1550.18	1073.78				16214.2	-18.7
		Costo	2200			2218.69	2218.7	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69	2218.69			19949.6	
		B. N.	-2200			-737.23	-14.291	-339.58	-1714.78	463.12	-81.891	484.064	-668.51	1073.78				-3735.3	
12	559	Benef.				2835.82	3132.4	2834.6	3462.92	1680.25	2418.15	2126.81	2006.38	1272.71				21770.1	-6.7
		Costo	2300			2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73	2629.73			23337.8	
		B. N.	-2300			206.092	502.67	204.877	833.197	-949.474	-211.57	-502.92	-623.35	1272.71				-1567.8	
13	575	Benef.				2035.25	991.98	2246.75	3105.26	3966.49	3173.05	4231.38	2423.65	1006.83				23180.6	23.7
		Costo	2100			2080.36	2080.4	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36				18742.9	
		B. N.	-2100			-45.108	-1088.4	166.389	1024.91	1886.13	1092.69	2151.02	343.291	1006.83				4437.8	

14	303	Benef.		2174.7	3080.7	2346.83	4371.38	2806.66	3430.77	2865.01	1812.94	1089.82	23978.8	18.6					
		Costo	2200	2251.84	2251.8	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	20214.7						
		B. N.	-2200	-77.146	828.87	94.9871	2119.54	554.82	1178.93	613.164	-438.9	1089.82	3764.1						
15	42	Benef.		2225.14	2889.2	1761.66	3235.04	4875.12	2739.02	2545.85	1804.02	1033.14	23108.2	20.5					
		Costo	2100	2134.72	2134.7	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	19177.8						
		B. N.	-2100	90.423	754.46	-373.06	1100.32	2740.4	604.299	411.128	-330.7	1033.14	3930.4						
16	269	Benef.		814.876	1784.3	2652.62	2725.36	2571.46	2641.96	3019.98	1891.06	1000.62	19102.2	2.5					
		Costo	2100	2067.54	2067.5	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	2067.54	18640.3						
		B. N.	-2100	-1252.7	-283.26	585.078	657.821	503.92	574.419	952.44	-176.48	1000.62	461.9						
17	570	Benef.			3217.2	3361.53	3775.27	3087.3	4864.08	2307.23	3507.86	1254.95	25375.4	24.7					
		Costo	2200		2593	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	20351.3						
		B. N.	-2200		624.13	768.491	1182.23	494.256	2271.04	-285.81	914.819	1254.95	5024.1						
18	549	Benef.		1094.2	1084.65	2384.49	2359.99	2538.77	1949.25	1195.73	1109.5	13716.6	-24.8						
		Costo	2200	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	2292.5	18247.5							
		B. N.	-2200	-1198.3	-1207.8	91.988	67.491	246.263	-343.25	-1096.8	1109.5	-4530.9							
19	125	Benef.		2175.3	3499.86	2933.9	1536.64	4385.21	2539.8	4070.96	1066.93	22208.6	26.7						
		Costo	2100	2204.6	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	17531.9							
		B. N.	-2100	-29.215	1295.31	729.351	-667.913	2180.66	335.248	1866.4	1066.93	4676.8							
20	343	Benef.		2435.1	2684.55	2515.59	2542.9	2767.58	3205.34	2813.95	861.375	19826.4	36.2						
		Costo	2100	1779.8	1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	14558.7							
		B. N.	-2100	655.27	904.732	735.778	763.08	987.76	1425.53	1034.14	861.375	5267.7							
21	384	Benef.		239.46	3293.07	3020.15	1859.81	2973.96	3704.85	3434.35	990.785	19516.4	18.8						
		Costo	2100	2047.2	2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	16430.5							
		B. N.	-2100	-1807.8	1245.86	972.937	-187.398	926.748	1657.64	1387.14	990.785	3086.0							
22	293	Benef.		1799.6	2851.76	3121.22	2553.77	1945.46	3530.47	2559.57	1055.17	19417.0	11.8						
		Costo	2100	2180.2	2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	17361.7							
		B. N.	-2100	-380.64	671.514	940.981	373.53	-234.78	1350.23	379.327	1055.17	2055.3							
23	365	Benef.		2668	2743.46	2371.14	1715.24	3153.46	3018.82	1617.53	1240.62	18528.3	-8.5						
		Costo	2300	2563.4	2563.43	2563.43	2563.43	2563.43	2563.43	2563.43	2563.43	20244.0							
		B. N.	-2300	104.57	180.027	-192.29	-848.192	590.025	455.385	-945.9	1240.62	-1715.8							
24	266	Benef.		1587.4	2723.85	1313.31	3111.97	2242.23	847.493	3096.17	1120.84	16043.2	-12.9						
		Costo	2200	2315.9	2315.93	2315.93	2315.93	2315.93	2315.93	2315.93	2315.93	18411.5							
		B. N.	-2200	-728.57	407.923	-1002.62	796.042	-73.695	-1468.4	780.24	1120.84	-2368.3							
25	578	Benef.		212.47	2424.11	2517.9	1132.88	3367.44	3049.91	452.574	1013.89	14171.2	-15.5						
		Costo	2100	2094.9	2094.94	2094.94	2094.94	2094.94	2094.94	2094.94	2094.94	16764.6							
		B. N.	-2100	-1882.5	329.173	422.953	-962.062	1272.49	954.968	-1642.4	1013.89	-2593.4							
TOTAL		Benef.		0	416.099	4842.87	6833.1	10390	19162.3	39329	61121	75748	71457.8	-66394.7	75720.9	71126	57125.5	27742.2	587409.56
		Costo	54470	2460.45	4902.34	7714.6	12824	23867.8	37250.6	57322	57322.3	57322.3	57322.3	57322.3	57322.3	57322.3	57322.3	0	544746.15
		B. N.	-54470	-2044.35	-59.469	-881.55	-2433.9	-4705.4	2078.36	3798.4	18425.7	14135.5	9072.44	18398.6	13803.7	-196.78	27742.2	42663.403	7.8
PROMEDIO		Benef.		0.0	416.1	2421.4	2277.7	2078.1	1916.2	2458.1	2444.8	3029.9	2858.3	2655.8	3028.8	2845.0	2285.0	1109.7	23496.4
		Costo	2178.8	2460.5	2451.2	2571.5	2564.8	2386.8	2328.2	2292.9	2292.9	2292.9	2292.9	2292.9	2292.9	2292.9	2292.9	0.0	21789.8
		B. N.	-2178.8	-2044.4	-29.7	-293.9	-486.8	-470.5	129.9	151.9	737.0	565.4	362.9	735.9	552.1	-7.9	1109.7	1706.5	7.8

Fuente: Elaborado en base a los cuadro 11 del anexo.

CUADRO 14. A.
SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE RETORNO, CUANDO DISMINUYE EL COSTO TOTAL EN 10%

N° de Ord.	N° de Vaca	Detalle	Inver. inicial	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Valor residual	Total Imp	Tasa retorno	
				Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp				
1	491	Benef.		378.272	2281.93	132.62	3509.84	2059.402	2687.89	2550.022	4378.29	1574.22	132.622	3765.18	2864.86	3745.12	1190.78	31251.1	0.9	
		Costo	2200	2214.41	2214.41	2214.4	2214.41	2214.407	2214.41	2214.41	2214.407	2214.41	2214.41	2214.41	2214.41	2214.41	2214.41			30987.3
		B. N.	-2200	-1836.14	67.5247	-2081.8	1295.43	-155.0053	473.485	335.6147	2163.88	-640.185	-2081.79	1550.77	650.455	1530.71	1190.78			263.8
2	490	Benef.			2120.68	3043.9	3481.02	3506.35	3275.83	3361.51	3969.68	3502.69	2976.29	2996.35	1932.23	1511.06	1181.8	36859.5	28.9	
		Costo	2220		2197.7	2197.7	2197.7	2197.7	2197.7	2197.7	2197.7	2197.7	2197.7	2197.7	2197.7	2197.7	2197.7			28592.4
		B. N.	-2220		-77.021	846.25	1283.32	1308.649	1078.13	1163.809	1771.98	1304.99	778.589	798.649	-265.47	-686.64	1181.8			8267.0
3	509	Benef.				3035.3	1563.43	3297.773	3258.67	1934.033	3814.91	2078.7	2690.28	3038.1	1223.09	2312.28	1361.05	29607.6	-1.9	
		Costo	2350			2531	2531.03	2531.035	2531.03	2531.035	2531.03	2531.03	2531.03	2531.03	2531.03	2531.03	2531.03			30191.4
		B. N.	-2350			504.26	-967.602	766.7379	727.638	-597.002	1283.88	-452.332	159.243	507.063	-1307.9	-218.75	1361.05			-583.8
4	542	Benef.					636.119	1949.879	2957.13	3124.409	3593.52	1734.83	3788.09	2855.3	2732.22	1678.13	1257.09	26306.7	2.5	
		Costo	2300				2337.72	2337.717	2337.72	2337.717	2337.72	2337.72	2337.72	2337.72	2337.72	2337.72	2337.72			25677.2
		B. N.	-2300				-1701.6	-387.838	619.412	786.692	1255.81	-602.888	1450.37	517.582	394.502	-659.58	1257.09			629.6
5	551	Benef.					255.351	2971.101	2347.37	3272.511	3007.74	3512.98	380.811	101.161	4383.29	765.011	1215.81	22213.1	-10.5	
		Costo	2200				2260.95	2260.947	2260.95	2260.947	2260.95	2260.95	2260.95	2260.95	2260.95	2260.95	2260.95			24809.5
		B. N.	-2200				-2005.6	710.1547	86.4247	1011.565	746.79	1252.03	-1880.14	-2159.8	2122.34	-1495.9	1215.81			-2596.3
6	522	Benef.						593.7775	2224.67	2439.213	2619.16	2161.09	2717.42	2855.2	2681.89	2703.39	941.802	21937.6	22.8	
		Costo	2100					1751.398	1751.4	1751.398	1751.4	1751.4	1751.4	1751.4	1751.4	1751.4	1751.4			17862.6
		B. N.	-2100					-1157.621	473.274	687.8143	867.759	409.694	966.019	1103.8	930.489	951.994	941.802			4075.0
7	407	Benef.						685.853	2508.17	2869.928	2970.57	3183.83	2445.01	3556.3	2833.89	2978.9	1038.91	25071.4	28.7	
		Costo	2100					1931.988	1931.99	1931.988	1931.99	1931.99	1931.99	1931.99	1931.99	1931.99	1931.99			19487.9
		B. N.	-2100					-1246.135	576.18	937.9404	1038.58	1251.85	513.025	1624.32	901.9	1046.91	1038.91			5583.5
8	560	Benef.						1291.993	1631.99	2751.103	2872.74	3436.54	2906.06	3002.79	2112.5	247.343	1126.61	21379.7	1.5	
		Costo	2200					2095.075	2095.07	2095.075	2095.07	2095.07	2095.07	2095.07	2095.07	2095.07	2095.07			21055.7
		B. N.	-2200					-803.0822	-463.08	656.0278	777.663	1341.47	810.983	907.713	17.4228	-1847.7	1126.61			324.0
9	576	Benef.							725.0094	1606.29	2385.909	3918.46	3190.18	4385.45	3403.44	3128.3	3206.58	1146.5	27096.1	26.7
		Costo	2200					2132.068	2132.07	2132.068	2132.07	2132.07	2132.07	2132.07	2132.07	2132.07	2132.07		21388.6	
		B. N.	-2200					-1407.058	-525.78	253.8416	1786.39	1058.11	2253.38	1271.38	996.232	1074.52	1146.5		5707.5	
10	527	Benef.						339.171	2739.94	4046.871	2818.2	2989.39	2952.92	2556.14	2908.72	1659.99	1090.89	24102.2	17.8	
		Costo	2200					2028.647	2028.65	2028.647	2028.65	2028.65	2028.65	2028.65	2028.65	2028.65	2028.65			20457.8
		B. N.	-2200					-1689.476	711.289	2018.224	789.549	960.739	924.274	527.494	880.074	-368.66	1090.89			3644.4
11	544	Benef.							1346.78	2004.003	1708.29	458.108	2438.01	1942.55	2457.05	1409.26	1073.78	14837.8	-18.4	
		Costo	2200					1996.82	1996.825	1996.82	1996.82	1996.82	1996.82	1996.82	1996.82	1996.82	1996.82			18174.6
		B. N.	-2200					-650.04	7.17813	-288.54	-1538.72	441.188	-54.277	460.228	-587.57	1073.78		-3336.8		
12	559	Benef.							2578.02	2847.638	2576.91	3148.11	1527.5	2198.32	1933.46	1823.98	1272.71	19906.7	-6.3	
		Costo	2300					2366.75	2366.754	2366.75	2366.75	2366.75	2366.75	2366.75	2366.75	2366.75	2366.75			21234.0
		B. N.	-2300					211.263	480.8831	210.158	781.358	-839.252	-168.43	-433.29	-542.77	1272.71		-1327.4		
13	575	Benef.							1850.23	901.7962	2042.5	2822.97	3605.9	2884.59	3846.71	2203.32	1006.83	21164.8	23.9	
		Costo	2100					1872.32	1872.321	1872.32	1872.32	1872.32	1872.32	1872.32	1872.32	1872.32	1872.32			17078.6
		B. N.	-2100					-22.095	-970.525	170.175	950.645	1733.58	1012.27	1974.38	330.995	1006.83		4086.3		

14	303	Benef.		1977	2800.646	2133.48	3973.99	2551.51	3118.89	2604.55	1648.13	1089.82	21898.0					
		Costo	2200	2026.66	2026.658	2026.66	2026.66	2026.66	2026.66	2026.66	2026.66	2026.66	18413.3					
		B. N.	-2200	-49.662	773.9882	106.823	1947.33	524.853	1092.23	577.893	-378.53	1089.82	3484.7	18.9				
15	42	Benef.		2022.86	2626.527	1601.51	2940.94	4431.93	2490.02	2314.41	1640.02	1033.14	21101.3					
		Costo	2100	1921.25	1921.248	1921.25	1921.25	1921.25	1921.25	1921.25	1921.25	1921.25	17470.0					
		B. N.	-2100	101.609	705.2793	-319.74	1019.69	2510.68	568.769	393.159	-281.23	1033.14	3631.4	20.8				
16	269	Benef.		740.796	1622.076	2411.47	2477.6	2337.69	2401.78	2745.44	1719.15	1000.62	17456.6					
		Costo	2100	1860.79	1860.786	1860.79	1860.79	1860.79	1860.79	1860.79	1860.79	1860.79	16986.3					
		B. N.	-2100	-1120	-238.71	550.685	616.815	476.905	540.995	884.65	-141.64	1000.62	470.3	2.8				
17	570	Benef.		2924.701	3055.94	3432.07	2806.64	4421.89	2097.48	3188.97	1254.95	23182.6						
		Costo	2200	2333.739	2333.74	2333.74	2333.74	2333.74	2333.74	2333.74	2333.74	18536.2						
		B. N.	-2200	590.9616	722.202	1098.33	472.897	2088.15	-236.26	855.227	1254.95	4646.5	25.1					
18	549	Benef.		994.7193	986.049	2167.72	2145.45	2307.97	1772.04	1087.03	1109.5	12570.5						
		Costo	2200	2063.253	2063.25	2063.25	2063.25	2063.25	2063.25	2063.25	2063.25	16642.8						
		B. N.	-2200	-1068.53	-1077.2	104.466	82.1964	244.716	-291.21	-976.22	1109.5	-4072.3	-24.5					
19	125	Benef.		1977.578	3181.69	2667.18	1396.94	3986.55	2308.91	3700.87	1066.93	20286.7						
		Costo	2100	1984.096	1984.1	1984.1	1984.1	1984.1	1984.1	1984.1	1984.1	15988.7						
		B. N.	-2100	-6.5177	1197.59	683.087	-587.153	2002.46	324.812	1716.77	1066.93	4298.0	26.9					
20	343	Benef.		2213.719	2440.5	2286.9	2311.72	2515.98	2913.95	2558.14	861.375	18102.3						
		Costo	2100	1601.835	1601.84	1601.84	1601.84	1601.84	1601.84	1601.84	1601.84	13312.8						
		B. N.	-2100	611.8838	838.664	685.069	709.889	914.144	1312.11	956.304	861.375	4789.4	36.0					
21	384	Benef.		217.6874	2993.7	2745.59	1690.74	2703.6	3368.04	3122.14	990.785	17832.3						
		Costo	2100	1842.488	1842.49	1842.49	1842.49	1842.49	1842.49	1842.49	1842.49	14997.4						
		B. N.	-2100	-1624.8	1151.21	903.099	-151.751	861.109	1525.55	1279.65	990.785	2834.9	18.9					
22	293	Benef.		1636.001	2592.51	2837.48	2321.61	1768.6	3209.52	2326.88	1055.17	17747.8						
		Costo	2100	1962.218	1962.22	1962.22	1962.22	1962.22	1962.22	1962.22	1962.22	15835.5						
		B. N.	-2100	-326.217	630.288	875.258	359.393	-193.62	1247.3	364.663	1055.17	1912.2	12.1					
23	365	Benef.		2425.458	2494.05	2155.58	1559.31	2866.78	2744.38	1470.48	1240.62	16956.7						
		Costo	2300	2307.088	2307.09	2307.09	2307.09	2307.09	2307.09	2307.09	2307.09	18449.6						
		B. N.	-2300	118.3701	186.965	-151.505	-747.78	559.69	437.29	-836.6	1240.62	-1493.0	-8.1					
24	266	Benef.		1443.053	2476.23	1193.92	2829.06	2038.39	770.448	2814.7	1120.84	14686.6						
		Costo	2200	2084.335	2084.33	2084.33	2084.33	2084.33	2084.33	2084.33	2084.33	16790.3						
		B. N.	-2200	-641.282	391.893	-890.417	744.728	-45.942	-1313.9	730.363	1120.84	-2103.7	-12.5					
25	578	Benef.		193.1509	2203.74	2289	1029.89	3061.31	2772.65	411.431	1013.89	12975.0						
		Costo	2100	1885.448	1885.45	1885.45	1885.45	1885.45	1885.45	1885.45	1885.45	15298.1						
		B. N.	-2100	-1692.3	318.293	403.548	-855.557	1175.86	887.198	-1474	1013.89	-2323.1	-15.2					
TOTAL		Benef.	0	378.272	4402.61	6211.9	9445.76	17420.31	35753.6	55564.26	68861.8	64961.6	60358.9	68837.2	64660	51932.3	27742.2	536530.7
		Costo	54470	2214.41	4412.11	6943.1	11541.8	21480.98	33525.6	51590.07	51590.1	51590.1	51590.1	51590.1	51590.1	0	495718.54	
		B. N.	-54470	-1836.14	-9.496	-731.28	-2096.04	-4060.673	2228.06	3974.188	17271.8	13371.5	8768.78	17247.1	13070	342.223	27742.2	40812.167
PROMEDIO		Benef.	0.0	378.3	2201.3	2070.6	1889.2	1742.0	2234.6	2222.6	2754.5	2598.5	2414.4	2753.5	2586.4	2077.3	1109.7	21461.2
		Costo	2178.8	2214.4	2206.1	2314.4	2308.4	2148.1	2095.3	2063.6	2063.6	2063.6	2063.6	2063.6	2063.6	2063.6	0.0	19828.7
		B. N.	-2178.8	-1836.1	-4.7	-243.8	-419.2	-406.1	139.3	159.0	690.9	534.9	350.8	689.9	522.8	13.7	1109.7	1632.5

Fuente: Elaborado en base al cuadro 11 del anexo.

CUADRO 15. A.
DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL POR VACA, CON TASA DE RETORNO POSITIVO

N° de Ord.	N° de Vaca	Detalle	Inver. inicial	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Valor residual	Total Imp	Tasa Retorno	periodo recuper.	
				Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp					
1	490	Benef.		2120.68	3043.95	3481.02	3506.35	3275.83	3361.51	3969.68	3502.69	2976.29	2996.35	1932.235	1511.06	1181.8	36859.5	16.9	1038.2	
		Costo	2220	2441.89	2441.889	2441.889	2441.889	2441.889	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.89	2441.889	2441.889	2441.89			31522.7	444.7
		Saldo	-2220	-321.21	602.0604	1039.13	1064.46	833.9404	919.62	1527.8	1060.81	534.4	554.4604	-509.6546	-930.83	1181.8			5336.8	2.3
2	522	Benef.					593.7775	2224.673	2439.21	2619.16	2161.09	2717.42	2855.203	2681.888	2703.39	941.802	21937.6	11.8	1158.2	
		Costo	2100				1945.998	1945.998	1946	1946	1946	1946	1945.998	1945.998	1946		19614.0		258.2	
		Saldo	-2100				-1352.22	278.6745	493.214	673.159	215.094	771.419	909.2045	735.8895	757.394	941.802			2323.6	4.5
3	407	Benef.					685.853	2508.168	2869.93	2970.57	3183.83	2445.01	3556.303	2833.888	2978.9	1038.91	25071.4	17.0	1061.1	
		Costo	2100				2146.653	2146.653	2146.65	2146.65	2146.65	2146.65	2146.653	2146.653	2146.65		21419.9		405.7	
		Saldo	-2100				-1460.8	361.5152	723.275	823.915	1037.18	298.36	1409.65	687.2352	832.245	1038.91			3651.5	2.6
4	576	Benef.					725.0094	1606.289	2385.91	3918.46	3190.18	4385.45	3403.444	3128.299	3206.58	1146.5	27096.1	15.2	1053.5	
		Costo	2200				2368.964	2368.964	2368.96	2368.96	2368.96	2368.96	2368.964	2368.964	2368.96		23520.7		397.3	
		Saldo	-2200				-1643.95	-762.675	16.9452	1549.5	821.215	2016.49	1034.48	759.3352	837.62	1146.5			3575.5	2.7
5	527	Benef.					339.171	2739.936	4046.87	2818.2	2989.39	2952.92	2556.141	2908.721	1659.99	1090.89	24102.2	7.2	1109.1	
		Costo	2200				2254.052	2254.052	2254.05	2254.05	2254.05	2254.05	2254.052	2254.052	2254.05		22486.5		179.5	
		Saldo	-2200				-1914.88	485.8843	1792.82	564.144	735.334	698.869	302.0893	654.6693	-594.07	1090.89			1615.8	6.2
6	575	Benef.					1850.226	901.796	2042.5	2822.97	3605.9	2884.591	3846.706	2203.32	1006.83	21164.8	12.9	1093.2		
		Costo	2100				2080.357	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.36	2080.357	2080.36		18742.9		302.7		
		Saldo	-2100				-230.131	-1178.56	-37.861	742.609	1525.54	804.234	1766.349	122.959	1006.83	2422.0			2422.0	3.6
7	303	Benef.					1976.996	2800.65	2133.48	3973.99	2551.51	3118.886	2604.551	1648.13	1089.82	21898.0	8.3	1110.2		
		Costo	2200				2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.84	2251.842	2251.84		22149.7		210.4		
		Saldo	-2200				-274.846	548.804	-118.361	1722.14	299.669	867.044	352.709	-603.71	1089.82	1683.3			1683.3	5.3
8	42	Benef.					2022.857	2626.53	1601.51	2940.94	4431.93	2490.017	2314.407	1640.02	1033.14	21101.3	10.0	1066.9		
		Costo	2100				2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72	2134.72		19177.8		240.4		
		Saldo	-2100				-111.863	491.807	-533.208	806.222	2297.21	355.2973	179.6873	-494.7	1033.14	1923.6			1923.6	4.4
9	570	Benef.					2924.7	3055.94	3432.07	2806.64	4421.891	2097.481	3188.97	1254.95	23182.6	13.9	945.0			
		Costo	2200				2593.04	2593.04	2593.04	2593.04	2593.043	2593.043	2593.043	2593.04			20351.3	404.5		
		Saldo	-2200				331.657	462.897	839.022	213.592	1828.847	-495.5627	595.922	1254.95	2831.3			2831.3	2.3	
10	125	Benef.					1977.58	3181.69	2667.18	1396.94	3986.553	2308.908	3700.87	1066.93	20286.7	15.7	1033.1			
		Costo	2100				2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	2204.55	2204.551	2204.551	2204.55			17531.9	393.5		
		Saldo	-2100				-226.973	977.137	462.632	-807.608	1782.002	104.3572	1496.32	1066.93	2754.8			2754.8	2.6	
11	343	Benef.					2213.72	2440.5	2286.9	2311.72	2515.979	2913.949	2558.14	861.375	18102.3	24.3	1238.6			
		Costo	2100				1779.82	1779.82	1779.82	1779.82	1779.817	1779.817	1779.82		14558.7		506.2			
		Saldo	-2100				433.902	660.682	507.087	531.907	736.1621	1134.132	778.322	861.375	3543.6			3543.6	2.4	
12	384	Benef.					217.687	2993.7	2745.59	1690.74	2703.597	3368.042	3122.14	990.785	17832.3	8.5	1109.2			
		Costo	2100				2047.21	2047.21	2047.21	2047.21	2047.209	2047.209	2047.21		16430.5		200.3			
		Saldo	-2100				-1829.52	946.493	698.378	-356.472	656.388	1320.833	1074.93	990.785	1401.8			1401.8	5.5	
13	293	Benef.					1636	2592.51	2837.48	2321.61	1768.601	3209.521	2326.88	1055.17	17747.8	2.2	1044.8			
		Costo	2100				2180.24	2180.24	2180.24	2180.24	2180.243	2180.243	2180.243		17361.7		55.2			
		Saldo	-2100				-544.241	412.264	657.234	141.369	-411.641	1029.279	146.639	1055.17	386.1			386.1	18.9	
TOTAL				0	2120.68	3043.95	3481.02	5850.161	18204.97	30402.1	36337.9	38734.3	36594.1	39257.56	36148.6	32448.4	13758.9	296382.6	14061.1	
				27820	2441.89	2441.889	2441.889	11157.56	17624.48	28429.3	28429.3	28429.3	28429.3	28429.34	28429.34	28429.3	0	262933.1	2787.5	
				-27820	-321.21	602.0604	1039.13	-5307.4	580.4998	1972.75	7908.55	10305	8164.74	10828.22	7719.258	4019.04	13758.9	33449.51	5.0	
PROMEDIO				0.0	2120.7	3043.9	3481.0	1170.0	2275.6	2338.6	2795.2	2979.6	2814.9	3019.8	2780.7	2496.0	1058.4	32374.5	1081.6	
				2140.0	2441.9	2441.9	2441.9	2231.5	2203.1	2186.9	2186.9	2186.9	2186.9	2186.9	2186.9	0.0	29208.3	263.8		
				-2140.0	-321.2	602.1	1039.1	-1061.5	72.6	151.7	608.4	792.7	628.1	832.9	593.8	309.2	1058.4	3166.2	4.1	

Fuente: Elaborado en base al Cuadro 11 del anexo.

CUADRO 16. A.
DETERMINACIÓN DEL NIVEL ÓPTIMO DE PRODUCCIÓN Y MÁXIMA UTILIDAD

Años	P. Leche	VBP	IT	CT	BNL	BNT	CMe	CMg
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	289	0	378.27168	2460.4522	-2460.4522	-2082.18054	8.5	8.5
2	4858.8	0	4402.6115	4902.3417	-4902.3417	-499.730135	1.0	1.5
3	6762	0	6211.8644	7714.6027	-7714.6027	-1502.73837	1.1	1.5
4	10232.8	0	9445.7645	12824.229	-12824.229	-3378.46426	1.3	1.3
5	18722	0	17420.308	23867.757	-23867.757	-6447.44847	1.3	0.7
6	39003.23	0	35753.629	37250.637	-37250.637	-1497.00786	1.0	0.9
7	60544.8	0	55564.262	57322.305	-57322.305	-1758.04248	0.9	0.0
8	76189	0	68861.832	57322.305	-57322.305	11539.52752	0.8	0.0
9	71600.5	0	64961.607	57322.305	-57322.305	7639.30252	0.8	0.0
10	66185.5	0	60358.857	57322.305	-57322.305	3036.55252	0.9	0.0
11	76160	0	68837.182	57322.305	-57322.305	11514.87752	0.8	0.0
12	71245.7	0	64660.027	57322.305	-57322.305	7337.72252	0.8	0.0
13	56271.9	0	51932.297	57322.305	-57322.305	-5390.00748	1.0	1.0
Precio de leche		0.85						

Fuente: Elaboración en base a los cuadros 5, y 11 del anexo.

CUADRO 17 A.
FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA TASA DE RETORNO
(Ordenado por el mayor costo en la alimentación)

N° de Ord.	N° de Vaca	Promed. P. Vivo	Costo Aliment.	Ingreso Nat.	Prom. P. Año	Prom. día	Años Eval.	Tasa retorno
1	491	556.7	1320.771	1200	2564.362	10.855	13	-8.6
2	490	552.5	1310.806	1200	3333.092	11.392	12	16.9
3	509	636.3	1509.622	1600	2365.585	10.379	11	-11
4	542	587.7	1394.318	1400	2101.723	10.64	10	-7
5	551	568.4	1348.529	600	1808.662	11.375	10	-18.7
6	522	440.3	1044.612	1600	1729.308	9.0104	9	11.8
7	407	485.7	1152.323	1400	2019.538	9.8551	9	17
8	560	526.7	1249.596	1000	1711.292	10.624	9	-7.7
9	576	536	1271.66	400	2280.569	12.191	9	15.2
10	527	510	1209.975	800	1979.995	10.515	9	7.2
11	544	502	1190.995	1400	1092.6	6.885	8	-25.6
12	559	595	1411.638	1200	1546.538	10.477	8	-14.7
13	575	470.7	1116.736	600	1745.277	10.061	8	12.9
14	303	509.5	1208.789	1200	1747.785	9.8318	8	8.3
15	42	483	1145.918	1400	1664.108	9.585	8	10
16	269	467.8	1109.856	1200	1356.108	8.423	8	-6.4
17	570	586.7	1391.946	600	1903.192	13.238	7	13.9
18	549	518.7	1230.616	1000	922.9	6.8053	7	-31.1
19	125	498.8	1183.403	1000	1625.962	10.633	7	15.7
20	343	402.7	955.4058	1000	1451.292	8.7104	7	24.3
21	384	463.2	1098.942	600	1448.569	10.307	7	8.5
22	293	493.3	1170.354	1200	1379.415	9.3838	7	2.2
23	365	580	1376.05	1000	1305.162	8.7011	7	-16.2
24	266	524	1243.19	1000	1113.138	9.0443	7	-20.2
25	578	474	1124.565	800	988.3154	8.77	7	-22.6

Fuente: Elaborado en base al cuadro 11 del anexo.

CUADRO 18. A.
FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA TASA DE RETORNO
(Ordenado por mayor Tasa de Retorno)

N° de Ord.	N° de Vaca	Promed. P. Vivo	Costo Aliment.	Ingreso Nat.	Prom. P. Año	Prom. día	Años Eval.	Tasa retorno
20	343	402.7	955.4058	1000	1451.292	8.7104	7	24.3
7	407	485.7	1152.323	1400	2019.538	9.8551	9	17
2	490	552.5	1310.806	1200	3333.092	11.392	12	16.9
19	125	498.8	1183.403	1000	1625.962	10.633	7	15.7
9	576	536	1271.66	400	2280.569	12.191	9	15.2
17	570	586.7	1391.946	600	1903.192	13.238	7	13.9
13	575	470.7	1116.736	600	1745.277	10.061	8	12.9
6	522	440.3	1044.612	1600	1729.308	9.0104	9	11.8
15	42	483	1145.918	1400	1664.108	9.585	8	10
21	384	463.2	1098.942	600	1448.569	10.307	7	8.5
14	303	509.5	1208.789	1200	1747.785	9.8318	8	8.3
10	527	510	1209.975	800	1979.995	10.515	9	7.2
22	293	493.3	1170.354	1200	1379.415	9.3838	7	2.2
16	269	467.8	1109.856	1200	1356.108	8.423	8	-6.4
4	542	587.7	1394.318	1400	2101.723	10.64	10	-7
8	560	526.7	1249.596	1000	1711.292	10.624	9	-7.7
1	491	556.7	1320.771	1200	2564.362	10.855	13	-8.6
3	509	636.3	1509.622	1600	2365.585	10.379	11	-11
12	559	595	1411.638	1200	1546.538	10.477	8	-14.7
23	365	580	1376.05	1000	1305.162	8.7011	7	-16.2
5	551	568.4	1348.529	600	1808.662	11.375	10	-18.7
24	266	524	1243.19	1000	1113.138	9.0443	7	-20.2
25	578	474	1124.565	800	988.3154	8.77	7	-22.6
11	544	502	1190.995	1400	1092.6	6.885	8	-25.6
18	549	518.7	1230.616	1000	922.9	6.8053	7	-31.1

Fuente: Elaborado en base al cuadro 11 del anexo.