

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**ESCUELA DE POST - GRADO**  
**MAESTRÍA EN GANADERÍA ANDINA**  
**ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN ANIMAL**



**TESIS**

**DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y PERÍODO DE RECUPERACIÓN  
DE CAPITAL EN ALPACAS MADRES DEL CIP QUIMSACHATA,  
INIA ILLPA PUNO**

**PRESENTADA POR:**

**JAVIER MAMANI PAREDES**

**PARA OPTAR EL GRADO DE:**

**MAGÍSTER SCIENTIAE  
EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

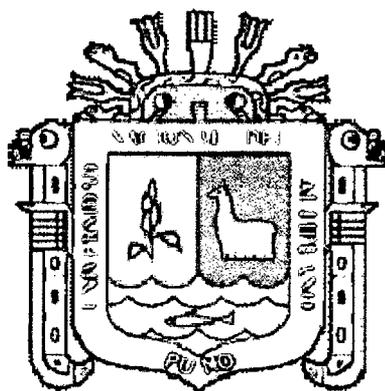


**PUNO - PERÚ**

**2009**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - 	
BIBLIOTECA CENTRAL	
Fecha	02 OCT. 2012
N°	00195

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
ESCUELA DE POST GRADO  
MAESTRÍA EN GANADERÍA ANDINA  
ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN ANIMAL**



**TESIS**

**DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y PERÍODO DE RECUPERACIÓN  
DE CAPITAL EN ALPACAS MADRES DEL CIP QUIMSACHATA,  
INIA ILLPA PUNO**

**PRESENTADA POR:**

**JAVIER MAMANI PAREDES**

**PARA OPTAR EL GRADO DE:**

**MAGÍSTER SCIENTIAE  
EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**PUNO - PERÚ**

**2009**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
ESCUELA DE POST GRADO  
MAESTRÍA EN GANADERÍA ANDINA  
ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**TESIS**

**DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE  
CAPITAL EN ALPACAS MADRES DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA  
PUNO**

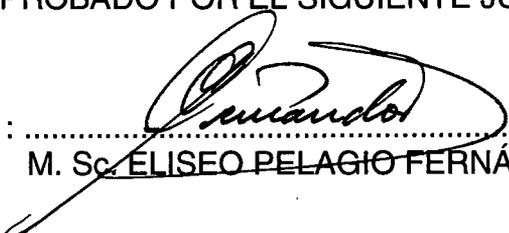


Presentada a la Dirección de Investigación de la Maestría en Ganadería Andina, como requisito para optar el Grado Académico de:

**MAGÍSTER SCIENTIAE  
EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

REVISADO Y APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO:

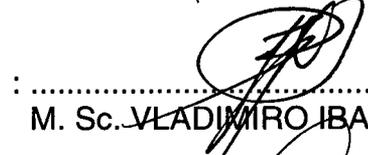
PRESIDENTE

  
: .....  
M. Sc. ELISEO PELAGIO FERNÁNDEZ RUELAS

PRIMER MIEMBRO

  
: .....  
M. Sc. CEFERINO UBERTO OLARTE DAZA

SEGUNDO MIEMBRO

  
: .....  
M. Sc. VLADIMIRO IBÁÑEZ QUISPE

DIRECTOR DE TESIS

  
: .....  
Dr. FÉLIX HUGO GOTACALLAPA GUTIÉRREZ

ASESOR DE TESIS

  
: .....  
Dr. TEODOSIO HUANCA MAMANI

**PUNO – PERÚ**

**2009**

## DEDICATORIA

A la memoria de mi padre Manuel Major Mamani Cruz,..... y a mi querida Madre Candelaria Paredes, que siempre me apoyó y es el gran responsable por esa victoria en mi vida.

Con cariño y gratitud a mis hermanos....., por estar siempre conmigo y por su aliento e invaluable contribución.

A Marco Alexis Xavier....., por la felicidad e ilusión incondicional del día a día.

A mi familia y a mis grandes amigos.....

***Javier***

## MI SINCERO AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional del Altiplano, especialmente a la Maestría en Ganadería Andina y su plana docente, por la oportunidad de la realización del estudio de maestría y graduación.

Al Dr. Félix Hugo Cotacallapa Gutiérrez, por aceptar la dirección de esta tesis y haberme orientado en la tarea investigadora, mostrando un constante e inestimable apoyo, paciencia y entusiasmo en el proyecto.

Al Dr. Teodosio Huanca Mamani, por haberme prestado una generosa ayuda en el desarrollo de este trabajo.

A MVZ Herberht Rubén Mamani Cato, por su cooperación en el análisis estadístico de datos y por haber encaminado en el desarrollo de la curva de crecimiento.

A los MVZ<sub>s</sub> Mario Lino González Castillo y Nolberto Apaza Castillo, a los Ing<sup>o</sup><sub>s</sub> Rubén Gálvez Ilasaca y Enrique Vargas Lima, y a todo el personal del CIP Quimsachata INIA Illpa Puno, por su contribución en los aspectos de recopilación de la información.

Al MVZ Leoncio Calle Charaja, amigo y compañero, por su impagable contribución y desinteresada sugerencia, dándome fuerza inconmensurable en este propósito.

A aquellas personas que, directa o indirectamente, han estado a mi lado durante todo este tiempo, en el que me han ofrecido su amistad sin pedir nada a cambio.

A los distinguidos miembros del Jurado, por acceder amablemente a formar parte del mismo.

*"La vida es lo que hacemos y lo que nos pasa"*  
**José Ortega y Gasset**

## ÍNDICE

	Pág.
<b>RESUMEN</b> -----	v
<b>ABSTRACT</b> -----	vi
<b>INTRODUCCIÓN</b> -----	1
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN</b> -----	4
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> -----	6
2.1. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN-----	6
2.1.1. Factores fijos y variables de la función de producción-----	9
2.1.1.1. Factor variable-----	9
2.1.1.2. Factor fijo-----	9
2.1.2. Producción con un factor variable (relación insumo-producto)-----	10
2.1.2.1. Productividad total-----	10
2.1.2.2. Productividad media-----	10
2.1.2.3. Productividad marginal-----	11
2.1.3. Etapas de la función de producción-----	11
2.1.3.1. Etapa I, de rendimientos crecientes-----	11
2.1.3.2. Etapa II, de rendimientos decrecientes-----	12
2.1.3.3. Etapa III, de rendimientos negativos-----	12
2.1.4. Relación entre producto marginal y producto medio-----	12
2.2. TASA INTERNA DE RETORNO DEL CAPITAL-----	13
2.3. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL INVERTIDO-----	14
2.4. COSTOS DE PRODUCCIÓN PECUARIA-----	17
2.5. CRECIMIENTO ANIMAL-----	18
2.5.1. Factores que influyen en el crecimiento-----	21
2.5.2. Regulación del crecimiento-----	22
2.5.3. Fases del crecimiento-----	23
2.5.4. Curva sigmoidea del crecimiento-----	25
2.5.5. Modelos de la curva del crecimiento-----	30
2.5.5.1. Modelo de Brody-----	33
2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA CRIANZA DE ALPACAS-----	33
2.6.1. Peso vivo de la alpaca-----	36
2.6.2. Producción y rendimiento de vellón-----	36
2.6.3. Costos de producción en la crianza de alpacas-----	38
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> -----	40
3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO-----	40
3.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE ESTUDIO-----	41
3.2.1. Superficie y fisiografía-----	41
3.2.2. Factores medio ambientales-----	42
3.2.3. Vegetación natural-----	45
3.2.4. Infraestructura productiva-----	45
3.3. MATERIAL DE OBSERVACIÓN Y MEDICIÓN-----	45

3.3.1. Características del rebaño en estudio-----	45
3.3.2. Obtención de los registros de producción de alpacas-----	46
3.3.3. Sistematización de los datos-----	47
3.3.4. Ajuste de datos por edad animal-----	48
3.3.5. Diseño estadístico-----	48
3.4. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO-----	50
3.4.1. Determinación de la función de producción-----	50
3.4.2. Determinación de los costos de producción e ingresos-----	51
3.4.3. Determinación de la tasa interna de retorno del capital-----	53
3.4.4. Determinación del período de recuperación del capital-----	53
3.4.5. Determinación de la curva de crecimiento de peso vivo-----	53
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN-----</b>	<b>56</b>
4.1. ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN DE VELLÓN Y FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN-----	56
4.1.1. Producción de peso vellón de alpacas hembras Huacaya-----	56
4.1.2. Función de producción de peso vellón en relación al tiempo-----	60
4.1.3. Etapas de función de producción de peso vellón-----	62
4.2. TASA DE RETORNO Y PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL	65
4.2.1. Costos de producción por alpaca Huacaya-----	65
4.2.2. Ingresos logrados por alpaca Huacaya-----	66
4.2.3. Comportamiento del beneficio neto-----	67
4.2.4. Tasa interna de retorno del capital-----	69
4.2.5. Período de recuperación del capital invertido-----	72
4.3. CURVA DE CRECIMIENTO-----	73
4.3.1. Peso vivo promedio de las crías de alpacas Huacaya-----	73
4.3.2. Parámetros de la curva de crecimiento-----	75
<b>CONCLUSIONES-----</b>	<b>80</b>
<b>RECOMENDACIONES-----</b>	<b>81</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA-----</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS-----</b>	<b>89</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>CUADRO A.</b> ECUACIONES DE LA CURVA DE CRECIMIENTO EN ANIMALES-----	32
<b>CUADRO B.</b> POBLACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ALPACAS EN LA REGIÓN PUNO (1998 – 2008) -----	35
<b>CUADRO C.</b> PRECIOS DE LOS PRODUCTOS DE ALPACAS EN LA REGIÓN PUNO (1998 – 2008) -----	35
<b>CUADRO D.</b> RENDIMIENTO CANAL (%) Y PESO VELLÓN (kg) EN ALPACAS (1995 – 2005)-----	37
<b>CUADRO E.</b> COSTOS DE PRODUCCIÓN PROMEDIO DE ALPACAS HUACAYA EN EL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1999 – 2003) -----	39
<b>CUADRO F.</b> CLASIFICACIÓN DE TERRENO DEL CIP WUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO-----	42
<b>CUADRO G.</b> TEMPERATURAS MÍNIMAS DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1998 – 2008) -----	43
<b>CUADRO H.</b> PRECIPITACIÓN PLUVIAL DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1998 – 2008) -----	44
<b>CUADRO I.</b> COSTO DE ALIMENTACIÓN POR CADA ALPACA HUACAYA EN EL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1998 – 2008) -----	52
<b>CUADRO 1.</b> RÉCORD DE PRODUCCIÓN DE PESO VELLÓN DE ALPACAS HEMBRAS HUACAYA DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO	57
<b>CUADRO 2.</b> PRUEBA DE DUNCAN PARA PESO VELLÓN PROMEDIO AJUSTADO-----	59
<b>CUADRO 3.</b> FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE PESO VELLÓN EN ALPACAS HUACAYA DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO-----	61
<b>CUADRO 4.</b> COSTOS DE PRODUCCIÓN PROMEDIO ANUAL Y POR EDAD DE ALPACA HUACAYA DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO ---	66
<b>CUADRO 5.</b> INGRESOS POR PRODUCCIÓN DE VELLÓN, NATALIDAD Y ESTIÉRCOL DE ALPACAS MADRES HUACAYA (1998 – 2008) -----	67
<b>CUADRO 6.</b> BENEFICIO NETO DE ALPACAS MADRES HUACAYA DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1998-2008) -----	68
<b>CUADRO 7.</b> TASA INTERNO DE RETORNO DEL CAPITAL EN ALPACAS HUACAYA (1998 – 2008) -----	70
<b>CUADRO 8.</b> GANANCIA DE PESO VIVO MENSUAL Y TASA DE CRECIMIENTO EN ALPACAS, DESDE EL NACIMIENTO AL AÑO DE EDAD-----	74
<b>CUADRO 9.</b> PRINCIPALES PARÁMETROS DE LA CURVA DE BRODY, PARA PESO VIVO AJUSTADO EN CRÍAS DE ALPACAS-----	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura A.</b> Curva sigmoidea de crecimiento de los animales desde la concepción hasta la madurez-----	26
<b>Figura B.</b> Foto del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno, 2008-----	40
<b>Figura C.</b> Mapa cartográfico del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno, 2008-----	42
<b>Figura D.</b> Temperatura mínima promedio del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno-----	43
<b>Figura E.</b> Precipitación pluvial promedio del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno-----	44
<b>Figura 1.</b> Producción de peso vellón ajustada de alpacas hembras Huacaya-----	61
<b>Figura 2.</b> Etapas de la función de producción de peso vellón en alpacas-----	63
<b>Figura 3.</b> Comportamiento de ingreso neto en alpacas madres Huacaya-----	68
<b>Figura 4.</b> Curva de crecimiento de Brody en crías de alpacas Huacaya del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno-----	77
<b>Figura 5.</b> Curva de crecimiento de Brody en crías de alpacas machos y hembras del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno-----	78

## LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS O SÍMBOLOS

CIP	: Centro de Investigación y Producción.
INIA	: Instituto Nacional de Innovación Agraria.
há	: Hectárea.
kg	: Kilogramos.
tm	: Toneladas métricas.
PT	: Producto total.
PMg	: Producto marginal.
PMe	: Producto medio.
cm	: Centímetros.
CV	: Coeficiente de variabilidad.
%	: Porcentaje.
DS	: Desviación estándar.
msnm	: Metros sobre el nivel del mar.
OIA	: Oficina de Información Agraria.
CONACS	: Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos.
MINAG-DIA	: Ministerio de Agricultura – Dirección de Información Agraria.
DGIA	: Dirección General de Información Agraria.
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
ODEIP	: Oficina Departamental de Información de Precios.
°C	: Grados centígrados.
mm	: Milímetros.
MS	: Materia seca.
TIR	: Tasa Interna de Retorno.
PRC	: Periodo de Recuperación del Capital.
FAO	: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.
IIPC	: Instituto de Investigación y Promoción de los Camélidos Sudamericanos.
NLIN	: No lineal.
CPA	: Capital promedio anual.
ADN	: Ácido desoxirribonucleico.

## RESUMEN

En el Centro de Investigación y Producción Quimsachata - INIA Illpa, ubicado en puna seca, distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa y región Puno, a 4300 msnm se evaluó una muestra de 83 registros de alpacas madres Huacaya con producción bianual y 550 registros de crías, a fin de determinar la función de producción de peso vellón, el índice de la tasa de retorno, periodo de recuperación del capital invertido y la evolución del peso vivo de crías. Se empleó el diseño de investigación no experimental de tipo longitudinal retrospectivo (1998-2008). Los resultados de la función de producción se obtuvo a través de la ecuación  $\hat{Y}=0.21+1.2956T-0.1764T^2$ , con un  $R^2$  de 86.3%, determinándose que la etapa I abarca la primera esquila (9 meses de edad) con 1.33 kg, la etapa II comprende de 2 a 7 años, en el que alcanza la máxima producción de 2.57 kg y la etapa III inicia a partir de los 7 años, cuya producción disminuye físicamente. La tasa de retorno en promedio es -33.4% y fluctúa de -21.2% a -47.8%, siendo la producción de peso vellón y crías factores determinantes en el resultado. La curva de crecimiento estima que las crías tienen una velocidad de crecimiento de 0.0097 kg/día, un factor de integración de 0.7683 y alcanzan al año de edad a un peso de 26.12 kg, cuyos parámetros responden a la ecuación  $\hat{Y}=26.1234*(1-0.7583e^{-0.0097*día})$ , con un  $R^2$  de 73.7%. Se concluye que, zootécnica y económicamente es aconsejable criar alpacas desde los 2 hasta los 7 años de edad. La crianza de alpacas presenta tasa de retorno negativo, que evidencia tomar nuevas estrategias. Las crías reflejan mayor crecimiento en los primeros 2 meses, al cabo del cual duplican su peso de nacimiento; muestran pérdida de peso al noveno mes por efecto del destete (8 meses) y al décimo mes se recuperan como consecuencia de las mejores condiciones medio ambientales y rebrote de pastos naturales.

**Palabras clave:** Función de producción, tasa de retorno y curva de crecimiento

## ABSTRACT

In the Quimsachata - INIA Illpa research and production center, located at the dried tableland of the Andes, Santa Lucia District, Lampa Province and Puno region, at 4300 of altitude, was evaluated a sample of 83 registers of adult alpaca Huacaya with two year production and 550 offspring alpaca registers in order to determine the production function of the fleece weight, the return rate, the period of recuperation of capital invested, and the evolution in offspring live weight. The research design was non-experimental of retrospective longitudinal type (1998-2008). The results of the production function was obtained by equation  $\hat{Y}=0.21+1.2956T-0.1764T^2$ , with an  $R^2$  of 86.3%, which determined that the stage I include the first shearing (9 months age) with 1.33 kg, la stage II ranges from 2 to 7 years old, which reached the highest production of 2.57 kg and the stage III begins at 7 years old, whose production comes down physically. The average return rate was -33.4% and ranges from -21.2% to -47.8% being the determinative factors in the results the fleece weight production and offspring alpaca has a growth rate of 0.0097 kg/day an integrating factor of 0.7683 which reaches at year 26.12 kg whose parameters respond to the equation  $\hat{Y}=26.1234*(1-0.7583e^{-0.0097*day})$  with an  $R^2$  of 73.7%. The conclusion was that zootechnically and economically it is suggested to breed alpacas from 2 to 7 years old. The breeding alpacas presents negative return rate that suggest take new strategies. The offspring alpacas shows more growth during the first two months, which it duplicates birth weight, but showed weight lose at ninth month caused by weaning (8 month), however at tenth month it recuperates its weight as a consequence of better environment conditions as well as the sprout of the natural pastures.

**Key words:** Production function, return rate and growth curve.

## INTRODUCCIÓN

El proceso de desarrollo del País y de la Región, está claramente determinado por el avance del sector agropecuario, por ser una alternativa prioritaria; y, dentro de ello, la crianza de alpacas principalmente en la zona altoandina, constituye una actividad social, económica, ecológica y estratégica de gran importancia para un vasto sector de la población, especialmente de Perú y Bolivia y, en menor grado de Argentina, Chile y Ecuador (Solís, 1997; Huanca, 1998). En este sentido el Centro de Investigación y Producción Quimsachata - INIA Illpa, posee uno de los mayores rebaños –con un capital promedio anual de 1,450 alpacas–; formado por animales de color y sus combinaciones, consideradas como una de las crianzas de producción de vellón que conserva la mayor variabilidad genética.

Por otro lado, la evaluación económica de la crianza de alpacas atiende al uso del dinero en relación al tiempo, cuyo desempeño se mide mediante índices de rentabilidad y la relación de beneficio costo, que toman en cuenta lo acontecido durante la vida productiva del animal, cuyos resultados dependen de las unidades de producción, del periodo y época de evaluación; así, en términos de rentabilidad, Cotacallapa (1997) para el CIP La Raya UNA Puno

reporta -14.6%, Nieto y Alejos (1999) para el CPICS Lachocc, obtiene -65.72% y Supo (2006) señala -36.25% de rentabilidad para el CIP Quimsachata. Estos resultados, si bien permiten evaluar la utilidad generada por una unidad de producción; sin embargo, no posibilitan atribuir en forma clara la etapa de producción racional zootécnica y económica como: la edad de máxima producción de vellón y si la crianza de alpacas devuelve o no el capital invertido y en que tiempo, lo que amerita su estudio.

Del mismo modo, la evolución de la curva predictiva de peso corporal de crías de alpacas en función a su edad es fundamental, ya que sirve para adecuar la alimentación y el manejo de los requerimientos del animal en crecimiento, especialmente en períodos nutricionales críticos. Según Biffani (1997) y Raggi *et al.* (2008), una menor velocidad de crecimiento puede estar relacionada con causas genéticas y medio ambientales, en especial, las climáticas, la disponibilidad y calidad forrajera (Ameghino y De Martini, 1991), este comportamiento no ha sido estudiado en crías de alpacas bajo condiciones de la zona agroecológica de puna seca.

En este contexto, a fin de buscar la maximización de ingresos, mediante el principio económico de proporción variable (factor-producto), es necesario conocer el desempeño positivo o negativo de la crianza de alpacas; ya que, las decisiones en las unidades de producción son de carácter económico, en el que los modelos simplificados de la teoría económica pueden ayudar al productor y al investigador a tener más elementos de juicio y evitar errores al analizar los problemas (Guerra, 1992). Además, la evolución del peso corporal

durante la fase de lactancia, representa un elemento valioso para la evaluación de las crías alpaqueras y permite determinar estrategias óptimas de producción, mediante un manejo racional sustentable y compatible para mejorar la eficiencia del sistema madre - cría. Por lo que, en este estudio se planteó los siguientes objetivos:

- a. Determinar la función de producción de peso vellón de alpacas madres Huacaya en relación al tiempo.
- b. Determinar el índice de la tasa de retorno de la crianza de alpacas.
- c. Determinar el tiempo de recuperación del capital invertido por cada animal al precio de mercado.
- d. Estimar la curva de crecimiento del peso vivo de crías de alpacas, desde el nacimiento hasta el año de edad.

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

En el mundo de la globalización y de la competitividad, el hombre se enfrenta a una serie de problemas que afectan su calidad de vida. Entre estos se menciona: la acelerada industrialización, un rápido crecimiento demográfico, la extendida desnutrición, el agotamiento de recursos renovables y el deterioro del medio ambiente. Estos problemas básicos de la época contemporánea, están estrechamente relacionados con la incertidumbre cada vez mayor de una oferta suficiente de alimentos per cápita; siendo la principal causa el acelerado crecimiento de la población (Shimada, 2003), acompañado de un incremento en los costos de producción, que se traducen en bajos ingresos económicos.

En este contexto los productores agropecuarios en especial los criadores alpaqueros, buscan incrementar los niveles de producción y productividad, mejorando su sistema de crianza a fin de lograr la máxima expresión del potencial genético de esta especie; sin embargo, no conocen en que año de edad las alpacas llegan a su máxima producción de peso vellón; asimismo, desconocen si retornan o no el capital invertido; por tanto, el resultado de estos parámetros, son necesarios para optimizar la producción y productividad a

través del tiempo. Además, la falta de información sobre las características del crecimiento en crías de alpacas, bajo condiciones de la zona agroecológica de puna seca, no permite tomar estrategias que conlleven a una adecuada producción, ya que el período inicial post parto, es de mayor importancia para la sobrevivencia y desarrollo futuro de la cría (San Martín, 1993; Raggi *et al.* 2008).

Por otro lado, en la crianza de alpacas, el 80% corresponde a alpacas blancas y sólo el 20% a color, este último con índices productivos bajos a falta de programas de mejoramiento genético consistentes que conlleva a un problema ignorado por los especialistas, constituyendo el blanqueamiento de la fibra por efecto del mercado textil internacional, lo que induce a la erosión genética, que muy bien podría constituir una ventaja competitiva para la artesanía textil, pues últimamente, el mercado textil ya muestra interés por vellón de colores naturales, pero que no son reconocidos abiertamente; sin embargo en el futuro la variabilidad de colores naturales es la que se hará más atractivo en el mercado textil, lo que implica la necesidad de estudiar.

Considerando estos aspectos descriptivos y del reto que representa para los productores alpaqueros por el creciente interés de su crianza, el presente estudio responde a las siguientes interrogantes: *¿A qué edad la alpaca madre llega a la máxima producción de vellón?, ¿Cuál es la tasa de retorno y periodo de recuperación del capital?, y ¿Cual es la evolución de la curva de crecimiento en crías de alpacas?*, cuyos resultados permiten tomar mejores decisiones, porque que la falta del estudio sobre el comportamiento de la función de producción, tasa de retorno y periodo de recuperación del capital en relación al tiempo, conllevan a un mal uso de recursos e insumos pecuarios (FAO, 1995).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**

Cramer y Jensen (1992), expresan que la función de producción es la ecuación matemática que señala la relación entre insumos y productos, donde la producción se estipula como función de los insumos que interviene en el proceso. En realidad esta condición, conduce a conclusiones que son aplicables a situaciones más reales, donde varios productos son función de un gran número de insumos; es decir:  $Y=f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ : donde "Y" significa la cantidad física del producto o producción y la "X" representa a los diferentes recursos o 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 y Toussaint (1994), al referirse a una función de producción indican que es una relación matemática que describe, en qué 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; es decir, una función de producción informa acerca de la cantidad del 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 una gran cantidad de posibles combinaciones de ellos y no se conocen, lógicamente todas las funciones de producción.

Medianero (1998), manifiesta que una función de producción es una relación que especifica la cantidad de producto que se obtiene con una combinación dada de factores de producción. Así como la curva de transformación refleja la relación producto-producto, y la curva de isocuantas indica la relación factor-factor; en cambio, la función de producción muestra la relación factor-producto. La expresión matemática de este concepto toma el volumen de producto como variable dependiente y como variables independientes a las cantidades de factores de producción utilizadas.

Jehle y Reny (2000), sostienen que la función de producción es la relación (o función matemática) que especifica la cantidad de producción que puede obtenerse con una cantidad dada de factores. Se aplica a la empresa o, en el caso de la "función de producción", a la economía en su conjunto.

Rionda (2006), sostiene que la enunciación de la función de producción clásica se redujo sólo a postulados respecto al rendimiento marginal decreciente de los factores productivos variables respecto al fijo, la teoría microeconómica retoma modernamente tal función a través de los trabajos de

Cobb y Douglas. Introduce coeficientes técnicos de la producción por cada factor de la producción, de tal manera que cada uno de éstos numerales indica el grado en que cada unidad utilizada en la producción de un producto "X" contribuye al valor de la producción total "Q". Algebraicamente esto se representa como  $Q = aT^bL^cK^d$ ; donde a, b, c y d son los coeficientes técnicos de la producción y T son los recursos naturales o tierra, L el trabajo y K el capital.

La ley de rendimientos marginales decrecientes, se expresa cuando cada unidad adicional de los insumos involucrados en la producción de un bien aporta cada vez menos al valor total de la producción. Cuando la productividad marginal de cada insumo es nula, es el tope del máximo de producción al que puede aportar este insumo; es decir cuando las contribuciones marginales de cada unidad de los insumos de la producción es nula, es precisamente donde se logra el nivel máximo de producción (Nicholson, 2002).

Castrillón (2007), señala que la función de producción de una empresa, muestra la cantidad máxima de producto que se puede obtener con una cantidad dada de factores productivos. Hay miles de funciones de producción diferentes, al menos una por cada empresa y producto, ya que éstas representan combinaciones de factores (maquinaria, trabajo, etc.). Los distintos valores indicativos de las cantidades de factores empleadas y de productos obtenidos reflejan la tecnología disponible y definen la función de producción. En consecuencia, las empresas que opten por las mejores combinaciones de factores obtendrán los mejores resultados.

La función de producción recoge el hecho de que los responsables técnicos de las empresas tratan de alcanzar la cantidad máxima posible de producto final, con una cantidad dada de factores. Si se produce un avance en los conocimientos técnicos se obtendrá una mayor cantidad de producto con la misma cantidad de factores, de forma que la función de producción cambiará. Una función de producción es una lista (o ecuación matemática) que indica la cantidad máxima de producto que se puede obtener con un conjunto de insumos determinados, dada la tecnología o el estado de arte existente (Pindyck y Rubinfeld, 2001).

### **2.1.1. Factores fijos y variables de la función de producción**

Jehle y Reny (2000), aseveran que en el corto plazo coexisten los recursos (factores o insumos) fijos y variables; en el largo plazo se suponen todos los recursos son variables.

#### **2.1.1.1. Factor variable**

Es aquel, cuya cantidad se necesita alterar para que el producto cambie, por ejemplo: semillas, fertilizantes, trabajadores.

#### **2.1.1.2. Factor fijo**

Es aquel, cuya cantidad permanece constante, a pesar de que el volumen de producción varía, por ejemplo: maquinaria, terreno, entre otros.

## **2.1.2. Producción con un factor variable (relación insumo-producto)**

Pindyck y Rubinfeld (2001), expresan que el objetivo es conocer si se está haciendo uso óptimo del factor variable y para qué nivel de factor variable se maximiza la utilidad. Para saber si se está haciendo uso óptimo de los factores se define los siguientes enunciados:

### **2.1.2.1. Productividad total**

Es la variación del volumen total de producción, al variar las cantidades empleadas de insumos variables ( $X$ ) y el resto de los insumos que permanecen fijos ( $X_0$ ). Suponiendo que sólo interviene un factor variable, entonces la productividad total estará dada por la variación del volumen total de producto, al variar las cantidades empleadas del factor variable.

### **2.1.2.2. Productividad media**

Es la cantidad de producto generado por cada unidad de insumo utilizado. El producto medio de un insumo, es el producto total dividido por la cantidad del insumo que se emplea en esa producción. O sea, que el producto medio es la relación producto insumo para cada nivel de producción y el volumen del insumo correspondiente.

### **2.1.2.3. Productividad marginal**

Representa la última unidad generada de producto, por la última unidad de insumo variable utilizada. El Producto marginal de un insumo es la adición al producto total atribuible a la adición de una unidad del insumo variable en el proceso productivo cuando el insumo fijo permanece constante. Como referencia se tiene que inicialmente tanto el producto medio como el marginal aumentan, alcanzando un máximo y luego disminuyen. En el límite, el producto medio podría bajar hasta cero, porque se puede concebir que el propio producto total llegue a ese punto.

### **2.1.3. Etapas de la función de producción**

Según Nicholson (2002), las etapas de la función de producción se clasifican en tres: rendimientos crecientes, rendimientos decrecientes y rendimientos negativos, los que se describen a continuación:

#### **2.1.3.1. Etapa I, de rendimientos crecientes**

Esta etapa, se inicia donde el nivel de insumo variable es cero y finaliza al nivel en el cual el producto medio y el producto marginal se cruzan, es decir en el punto del óptimo técnico. Óptimo técnico, es aquella combinación de insumo variable e insumo fijo que hacen constante o fijo el producto medio.

### **2.1.3.2. Etapa II, de rendimientos decrecientes**

Esta etapa, se inicia en el máximo gradiente (punto óptimo técnico) y finaliza al nivel del insumo para el cual el producto marginal se hace cero y el producto total alcanza su máximo producción; es decir, en el punto del máximo técnico, que es aquella combinación de insumos variable y fijo que permiten alcanzar un máximo en la curva de la productividad total. En esta etapa la curva del producto medio es decreciente, pero no llega a ser cero; se caracteriza, dado a que a medida que aumenta el insumo variable, la producción se incrementa pero en menor proporción. Esta es la etapa racional de producción.

### **2.1.3.3. Etapa III, de rendimientos negativos**

Esta etapa comienza en el punto del máximo técnico y finaliza cuando el producto total se hace igual a cero. Las etapas I y III, son los tanto denominados etapas de producción irracionales, debido a que no son recomendables económicamente ni zootécnicamente.

### **2.1.4. Relación entre producto marginal y producto medio**

Binger y Hoffman (2000), sostiene que mientras que el producto marginal está por encima del producto medio, se nota que el producto

medio aumenta. Cuando el producto marginal es igual al producto medio, el producto promedio es máximo y generalmente, se observa que el producto medio empieza a disminuir cuando el producto marginal físico es menor que el producto promedio.

## 2.2. TASA INTERNA DE RETORNO DEL CAPITAL

Cotacallapa (1999), indica que la tasa interna de retorno se determina a partir de los posibles ingresos y egresos anuales de la empresa. Efectuando los balances económicos correspondientes y teniendo en cuenta el signo (positivo o negativo) respectivamente. Con las cifras resultantes del balance, determinar el valor actual neto con diferentes tasas (porcentajes) por medio de aproximaciones sucesivas hasta que la diferencia algebraica de todos los flujos actualizados sea una cifra igual o aproximada a cero. Al efectuar las aproximaciones sucesivas tener como base una tasa apropiada. La tasa interna de retorno se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{TIR} = \sum_{j=0}^n \frac{B_j - C_j}{(1 + R)^j} = 0$$

Donde:      TIR    = Tasa interna de retorno.  
              B<sub>j</sub>    = Ingreso.  
              C<sub>j</sub>    = Egreso.  
              J     = Periodo de tiempo.  
              R     = Tasa de retorno.

El mismo autor señala que, este indicador de la evaluación dará una clara visión sobre lo que es el planeamiento o tal vez habría que reajustar algunos planes dentro del plan de desarrollo de una unidad productiva.

Sapag (2002), manifiesta que 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 de 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 tomarán prestados y el préstamo (principal e intereses acumulados) se pagarán con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo. Según este autor, la tasa interna de retorno se define en la siguiente ecuación:

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

Donde:      TIR    = Tasa interna de retorno.  
              BNt    = Beneficio neto en el tiempo.  
              t      = Período.  
              r      = Tasa de retorno.  
              I<sub>0</sub>    = Inversión inicial.

### **2.3. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL INVERTIDO**

Cramer y Jensen (1992), expresan que este indicador mide el número de años que transcurrirán desde la puesta en marcha de la inversión, para

recuperar el capital invertido en el proyecto mediante las utilidades netas del mismo, considerando además la depreciación y los gastos financieros. En otros términos se dice que, es el período que media entre el inicio de la crianza hasta que se obtiene el primer saldo positivo o período de tiempo de recuperación de una inversión. Una forma sencilla del cálculo se realiza a partir de la siguiente fórmula:

$$PRI = t_n + \frac{SA_1}{SA_1 + SA_2} - m$$

Donde: PRI = Período de recuperación del capital invertido.

$t_n$  = Es el número de años con saldo acumulado negativo desde el primer gasto anual de inversión

$SA_1$  = Es el valor absoluto del último saldo acumulado negativo.

$SA_2$  = Es el valor absoluto del primer saldo acumulado positivo.

$m$  = Es el período de tiempo de la construcción y el montaje

Monks (1998), asevera que el periodo de recuperación de capital, es el número de años que se requiere una inversión para pagarse asimismo; es decir, el período de recuperación de la inversión - PRI (payback period), es el método de evaluación de proyectos que indica el plazo en que la inversión original se recupera con las utilidades futuras. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$PRI = \frac{\text{Inversión} - \text{Valor de rescate}}{\text{Ventaja operativa año (BN)}}$$

Cotacallapa (1999), define al periodo de recuperación de la inversión (Pay out), como el tiempo necesario para que los beneficios netos del proyecto amorticen el capital invertido; o sea, se utiliza para conocer en cuanto tiempo una inversión genera los recursos suficientes para igualar el monto de dicha inversión. Se determina con la siguiente fórmula:

$$PRI = N - 1 + \left[ \frac{(FA)_{n-1}}{(F)_n} \right]$$

Donde: N = Año en que el flujo acumulado cambia de signo.  
(FA)<sub>n-1</sub> = Flujo de efectivo acumulado en el año previo a "n".  
(F)<sub>n</sub> = Flujo neto de efectivo en el año "n".

Sapag (2002), señala que no es aconsejable utilizarlo como criterio básico o de decisión fundamental para seleccionar proyectos. Es por ello, que se utiliza sólo como complemento del análisis de rentabilidad de inversión y de indicadores básicos como el valor actual neto y la tasa interna de retorno. Sin embargo indica que es útil sobre todo en condiciones de elevado riesgo, en que la rápida recuperación del capital tiene particular importancia y por lo tanto interesa conocer cuánto demora recuperar lo invertido.

El período de recuperación no considera la etapa referida a la construcción, tampoco considera para su cálculo, el costo corriente y beneficio durante la vida productiva del proyecto. La ventaja de este criterio radica en su simplicidad, pero su aplicación no sirve para comparar proyectos, dado que no considera el valor del dinero en el tiempo, sino que compara directamente valores obtenidos en distintos momentos. Más que un criterio económico, este indicador es una medida de tiempo.

## **2.4. COSTOS DE PRODUCCIÓN PECUARIA**

Caye (1991), asevera que los costos de producción pecuaria parten de los mismos principios que rigen los costos comerciales o industriales, si bien es cierto que los costos de producción ganadera o industrial parecen asentarse sobre factores idénticos como son la mano de obra, materia prima y gastos.

John (1995), dice, que la clasificación de los costos es de trascendencia vital en la ganadería, sin esta no se podría hallar las causas de las pérdidas o de las ganancias, haciendo imposible poder escoger entre alternativas de tipo de crianza de ganado.

Anthony (1998), manifiesta que el cálculo de los costos pecuarios se efectúa en base a los mismos principios y elementos de los costos industriales, con la diferencia que, en la ganadería se producen seres vivientes para su mantenimiento originan gastos en forma diaria haciendo que sus costos sigan aumentado hasta el momento de su muerte o venta, es decir hasta que sean retirados definitivamente de la empresa; mientras que en la industria se producen bienes que una vez terminados se almacenan y no se incrementan sus costos, salvo con los gastos de almacenamiento y ventas.

Nieto y Alejos (1999), señalan que el costo de producción de alpacas corresponde al contexto de la economía de las unidades familiares de producción campesina. Implica abordar una serie de conceptos, como: costo fijo, costo variable, precios de mercado que a la postre ayudaran a explicar la

estructura de las inversiones realizadas en la producción de alpacas registradas en una campaña pecuaria (un año) y analizar la generación de excedentes económicos y el nivel de rentabilidad que permita al productor de alpacas superar su economía de supervivencia y lograr un desarrollo empresarial de su centro de producción.

INIA Illpa (2000), reporta que para evaluar los costos de producción en la crianza de camélidos domésticos en Puno, se debe considerar la existencia de dos zonas agroecológicas (puna seca y puna húmeda), así como los estratos sociales, que son aspectos muy importantes, ya que se observa que en los diferentes estratos, la cantidad de tenencia de alpacas existentes tiene una diferencia marcada, esta se debe a la tenencia de tierras y otros recursos que requiere la crianza de estos valiosos camélidos.

## **2.5. CRECIMIENTO ANIMAL**

El crecimiento es un proceso fisiológico que tiene inicio a partir de la etapa pre natal y termina cuando el organismo alcanza el peso adulto de cada especie animal y, dentro de cada especie, ellas dependen de la raza. En actividades pecuarias el término de crecimiento es utilizado frecuentemente como un periodo en que el animal aumenta de tamaño y gana peso.

Los procesos de crecimiento y desenvolvimiento, a pesar de ser íntimamente ligados, son individualizados, no debiendo ser confundidos y utilizados de forma equivocada. Por lo tanto, durante la fase de crecimiento del animal se verifican dos fenómenos:

- a. El aumento del propio peso hasta llegar a las dimensiones de la edad adulta, el que es llamado de crecimiento.
- b. La modificación de la propia conformación corporal y las varias funciones, el que indica el desenvolvimiento (Hammond, 1959).

Según Biffani (1997), el crecimiento puede ser expresado a través de términos cuantitativos (ganancia de peso, aumento de tamaño y del cuerpo), en cambio el desenvolvimiento es determinado tomando en cuenta las modificaciones cualitativas, sea en la conformación o en la fisiología de los diferentes tejidos. Fisiológicamente el aumento de masa de los tejidos se realiza a través del acumulo del ácido desoxirribonucleico (ADN), que lleva a un aumento del número de las células (hiperplasia) y el aumento de la cantidad de proteína por unidad de ADN, que aumenta las dimensiones de las células (hipertrofia).

El aumento del peso vivo a lo largo de la vida del animal es un fenómeno complejo que depende del genotipo del animal, de factores ambientales como la alimentación, el manejo, el estado de salud y efectos climatológicos, que tienen mayor impacto en las épocas iniciales del crecimiento (Hammond, 1959), algunos de estos factores persisten como el tiempo y generan un efecto variable como la edad y el desenvolvimiento del animal; otros por el contrario, pueden afectar sólo en periodos cortos (Agudelo-Gómez *et al.*, 2007).

Los factores genotípicos inciden sobre el desenvolvimiento fetal y se manifiestan desde el nacimiento hasta la fase adulta; la cría crece de forma

lenta durante el primer mes post parto, después inicia una fase de un rápido crecimiento hasta alcanzar la pubertad, después de la cual disminuye la velocidad de crecimiento hasta llegar a la estabilización en la edad adulta.

González y Pereda (2004), sostienen que en animales, el crecimiento puede definirse, en forma simple, como la acumulación neta y progresiva de nutrientes y sus metabolitos en el organismo. Esto se inicia con la formación del cigoto y se mantiene mientras el abastecimiento de nutrientes sea mayor a lo requerido para el metabolismo de oxidación y para la regeneración de células (Cerna *et al.*, 1995; Raggi *et al.*, 2008). Además de la hiperplasia e hipertrofia, el crecimiento de los tejidos corporales ocurre cuando el anabolismo (síntesis de protoplasma) tiene una tasa mayor respecto al catabolismo (degradación de protoplasma).

Brody (1945), indica que dos conjuntos principales de factores determinan el crecimiento: genéticos y ambientales. Los factores genéticos fijan el máximo de la tasa y extensión del crecimiento que puede tener un organismo animal. Los factores ambientales, principalmente nutricionales y climáticos, condicionan el crecimiento del animal dentro de los límites fijados genéticamente.

Shimada (2003), asevera que no hay una definición completa y precisa de crecimiento, por lo cual parece más importante establecer que sus principales aspectos biológicos son los siguientes: incremento en peso vivo hasta alcanzar a la madurez; producción de nuevas unidades bioquímicas debido a división y agrandamiento de las células, e incorporación de componentes desde el

ambiente; síntesis de compuestos orgánicos con alto peso molecular, en especial proteínas; reproducción idéntica intracelular efectuada por unidades bioquímicas básicas, como los genes; la información genética regula los procesos celulares, en especial la síntesis de compuestos orgánicos; el crecimiento celular se debe a hiperplasia e hipertrofia de las células, y por la síntesis celular neta y el crecimiento celular causa el crecimiento de tejidos y órganos y, por tanto, del organismo animal.

Por lo tanto, la vida biológica, es un caso de extrema complejidad y un organismo animal se desarrolla a través de diversas y numerosas interacciones entre una gran cantidad de componentes. Estos componentes, o subsistemas, están formados, a su vez de moléculas más pequeñas con un comportamiento dinámico independiente, como es la capacidad para catalizar reacciones químicas. Además, cuando se combinan en unidades funcionales mayores, como los tejidos, emergen nuevas propiedades como movimientos, cambios de formas y crecimiento. La biología del crecimiento y desarrollo es también muy compleja, todavía no se conoce en forma completa y es la base de la vida animal (González y Pereda, 2004).

### **2.5.1. Factores que influyen en el crecimiento**

El crecimiento ocurre principalmente en virtud de la influencia de factores de medio externo a los cuales son sometidos los animales como alimentación, condiciones climáticas y sanitarias de la región donde vive y de las características inherentes a la raza, sexo, peso y edad. Todos esos

factores sean ellos ambientales o genéticos, actúan sobre eventos metabólicos que regulan el crecimiento y que llevan a la formación de los tejidos y a la producción del calor o termogénesis (Biffani, 1997).

Se puede decir que el fenotipo del animal es el resultado del efecto de dos componentes: el componente genético y el componente ambiente, entendiéndose por componente ambiente todo lo que no es por genético (Falconer, 1989). En verdad los diferentes factores que influyen el crecimiento actúan con intensidad diferenciada a lo largo de la vida del animal.

### **2.5.2. Regulación del crecimiento**

Para identificar mejor los diferentes efectos, es indispensable dividir el periodo del crecimiento en dos fases: una primera fase que comienza al nacer y va hasta el destete y una segunda que va del destete hasta la madurez (Biffani, 1997).

Durante el crecimiento de un rumiante, la síntesis de proteína excede su degradación y se acumula proteína en el cuerpo. El control de acumulación de proteína es mediante reguladores del crecimiento, de los cuales hay más de 80 en el organismo animal: iones, moléculas y sustancias, que regulan la división, hipertrofia, diferenciación y migración de las células. El control de la concentración de reguladores del

crecimiento está afectado principalmente por otros reguladores u hormonas producidas por los tejidos blancos (González y Pereda, 2004).

Cerna *et al.* (1995) y Raggi *et al.* (2008), señalan que el sitio de acción de un regulador del crecimiento puede ser dentro de la célula que lo produce (autocrino), o en células o tejidos a cierta distancia (endocrino), o puede ser transportado a otro tejido corporal (desde la madre al feto; paracrino). Las hormonas son los reguladores más importantes y se enlazan a un transportador que, por lo general, es una proteína. Las células blanco tienen receptores en su membrana que se enlazan a los reguladores. La mayoría posee un amplio espectro de actividades biológicas e interactúan con diferentes hormonas y con el sistema nervioso; además, participan en la regulación de la secreción de jugos digestivos, en los movimientos del tubo gastrointestinal, y en el control del consumo voluntario. En consecuencia, estos polipéptidos tienen un efecto significativo en el crecimiento (Shimada, 2003).

### **2.5.3. Fases del crecimiento**

González y Pereda (2004), señalan que el crecimiento y desarrollo en rumiantes, al igual que en los demás mamíferos, es un proceso continuo pero, para propósitos de una discusión, es conveniente dividirlo en tres fases: prenatal, desde el nacimiento al destete, y después del destete. En alpacas el crecimiento prenatal tiene una importante influencia en la supervivencia al nacer, así como en el crecimiento y producción

después del nacimiento. En esta fase prenatal se distinguen los siguientes períodos: ovárico, o de huevo, se inicia con la fertilización del óvulo (30 horas post cópula), dura 10 a 20 días y hay gran multiplicación celular; embrionario del día 20 al 22 (no mayor a 30 días), ocurre la implantación o unión del embrión con la pared uterina y se inicia la diferenciación de los tejidos y órganos; fetal, del día 30 y ocurre el crecimiento y desarrollo del feto, en especial en el último tercio de la preñez (Bustinza, 2001).

La mayoría de las células del tejido óseo, muscular y adiposo, en un momento determinado, no están dentro del ciclo celular; si no que en una fase  $G_0$  en la cual no se inicia la síntesis de ADN; éste es el paso limitante de la división celular y, por tanto, del crecimiento. Además, en el suero se ha encontrado varios factores peptídicos de crecimiento o señales para iniciar la síntesis de ADN como: actividad estimuladora de multiplicación, actividad similar a insulina supresora, eritropoyetina, factor de crecimiento de epidermis, factor de crecimiento de fibroblasto, factor de crecimiento derivado de macrófago, factor de crecimiento nervioso, factor estimulador de colonias, hormona del crecimiento, insulina, lactógeno de la placenta, prolactina y relaxina (Cerna *et al.*, 1995).

González y Pereda (2004), manifiestan que los principales determinantes de la masa muscular de un rumiante es primero la proliferación de células miogénicas embrionarias y su diferenciación en células musculares, y luego la proliferación de células miogénicas en el músculo después del nacimiento. Durante la parte inicial del crecimiento

prenatal las células precursoras musculares aumentan en cantidad; posteriormente, pasan a través de cambios metabólicos para iniciar la síntesis de proteínas de las células musculares maduras.

El crecimiento muscular después del nacimiento es, principalmente, mediante hipertrofia celular por que no hay un incremento significativo de la cantidad de fibras musculares. El crecimiento del tejido adiposo tiene tres fases: hiperplasia prenatal inicial: hiperplasia e hipertrofia postnatal inicial y un período postnatal final con hipertrofia solamente (González y Pereda, 2004), Además se señala que en los mamíferos el crecimiento postnatal tiene una tasa inicial muy rápida durante la cual la ingestión de nutrientes energéticos puede ser cuatro a seis veces superior a la de un animal adulto. Los tejidos corporales presentan un crecimiento diferencial, donde el tejido nervioso alcanza primero su pico máximo, luego el tejido óseo, en tercer lugar el tejido muscular, y finalmente el tejido adiposo.

#### **2.5.4. Curva sigmoidea del crecimiento**

Francesch *et al.* (1998), asevera que la curva de crecimiento es una herramienta útil para registrar y evaluar el crecimiento físico de los animales a través de los años. Esto tiene el propósito de que el técnico y los productores alpaqueros conozcan el ritmo de crecimiento de las alpacas, para que de esa manera puedan ayudarlo a desarrollar su máximo potencial en talla (altura) y a la vez, puedan detectar y corregir oportunamente posibles alteraciones. Cuando hay una desviación

importante, se puede sospechar que existe alguna alteración del crecimiento, que puede estar causada simplemente por una mala alimentación, o bien, que los animales tengan un problema de salud que esté afectando su desarrollo.

González y Pereda (2004), señalan que la evolución del aumento de peso vivo a lo largo de la vida de un animal es un fenómeno complejo dependiente de la manifestación de los genes del animal (genotipo), de efectos ambientales que persisten a lo largo del tiempo y que tienen un efecto variable con la edad y el desarrollo del animal, y de variaciones aleatorias puntuales que pueden afectar sólo a periodos cortos de tiempo, además, indican que desde la formación del huevo o cigoto hasta la fase de madurez, el crecimiento en rumiantes se puede representar mediante una curva sigmoidea asintótica (Figura A).

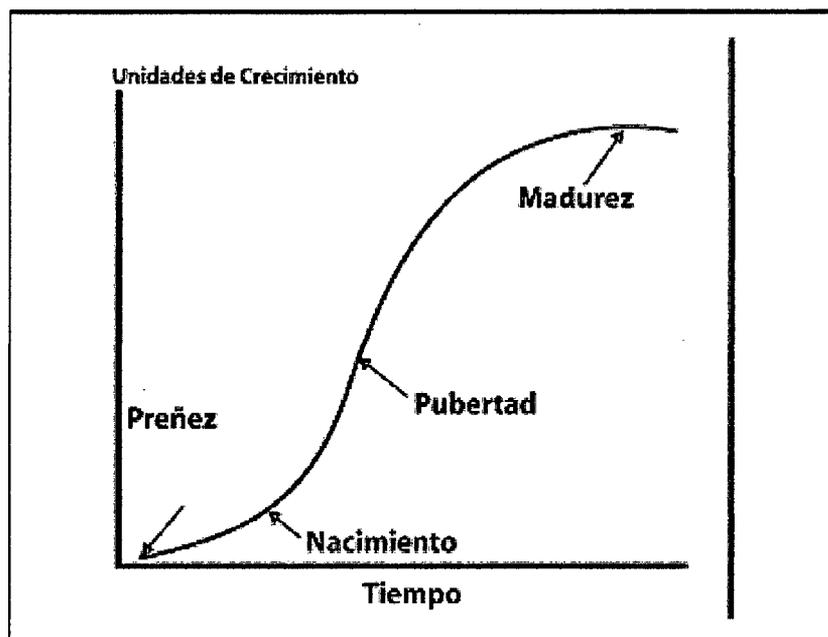


Figura A. Curva sigmoidea del crecimiento de los animales desde la concepción hasta la madurez; Gonzales y Pereda, 2004.

Algunas veces una variable en particular parece incrementar (o disminuir) lentamente, luego se acelera hasta llegar a estable. Si estas observaciones se ubican en una gráfica con referencia al tiempo, se mostrará una curva en forma de "S". En una curva de crecimiento tipo sigmoideo, el eje de las abscisas representa el tiempo; mientras que la ordenada representa el crecimiento y puede ser descrito en términos de número de células, el tamaño o peso de un animal. Esta curva se divide en tres partes: el periodo de fase inicial (lag), durante el cual las células se preparan para crecer; el periodo de crecimiento o de fase exponencial y el periodo estacionaria en el cual el crecimiento se detiene (Brody, 1945).

La fase lag, es un periodo de rápido crecimiento protoplásmico y de preparación para la división celular. Las células crecen pero permanecen constantes en número; cada célula original debe disponer de los nutrientes energéticos (glucosa) y nitrogenados (aminoácidos) necesarios para sintetizar el citoplasma suficiente para producir dos células. Si el aporte de nutrientes es suficiente la fase lag será corta, pero si el aporte de nutrientes es bajo la síntesis será más difícil y la fase lag más larga. La fase exponencial tiene un crecimiento activo y alta reproducción celular que da el efecto sigmoideo a la gráfica del crecimiento; las células se dividen en dos, las dos en cuatro, etc. Si el número total de células se dibuja contra el tiempo, se tiene una gráfica para todo el crecimiento y la fase exponencial corresponde a la primera parte de la curva sigmoidea. Cuando el periodo de crecimiento activo disminuye, las células empiezan a morir en vez de reproducirse y ocurre la segunda parte de la curva

sigmoidea. En la fase estacionaria la tasa de muerte celular aumenta, mientras que la tasa de crecimiento celular disminuye. La limitante del crecimiento en esta etapa es que la fuente de nutrientes empieza a terminarse y el ambiente contiene metabolitos de desecho tóxicos para las células.

Diversos investigadores a través de sus estudios reportaron gráficamente el crecimiento del animal y observaron que este tiene una conformación de una curva, al cual dieron el nombre de curva de crecimiento, esta curva tiene una forma sigmoide y presenta este comportamiento en todos los animales. Este tipo de curva puede ser aplicado tanto al animal como un todo, como a cualquier tejido o región del cuerpo de un individuo.

Biffani (1997), establece cuatro fases para la curva de crecimiento: 1) fase progresiva; en esta fase la tasa de crecimiento es mucho elevada y positiva, llegando al máximo en el punto de inflexión de la curva, el cual corresponde a la pubertad del animal, 2) fase regresiva; a partir del punto de inflexión la tasa de crecimiento comienza a disminuir debido a una serie de factores que inhiben progresivamente el crecimiento, aunque el animal no deja de crecer; gráficamente el punto de inflexión marca esa inversión en la tasa del crecimiento, 3) fase estacionaria; cuando el animal deja de crecer y el crecimiento puede ser considerado apenas una renovación de los tejidos y 4) muerte; los tejidos no son renovados y el animal muere.

Las curvas de crecimiento permiten evaluar parámetros biológicamente importantes: como el tamaño del animal y peso a la madurez sexual; otra característica importante es la relación entre la tasa de crecimiento y la tasa de madurez sexual. Una estimación precisa de los factores puede servir para proponer programas de selección y mejoramiento genético, pues son asociadas a otras características de importancia económica. Según Freitas (2005), entre las varias aplicaciones de las curvas de crecimiento animal, se destacan:

- a. Resumir en tres o cuatro parámetros, las características de crecimiento, pues algunas cuantificaciones de los modelos no lineales utilizados pueden ser interpretados de forma biológica.
- b. Evaluar el perfil de respuestas de tratamientos a largo tiempo.
- c. Estudiar las interacciones de respuestas de las sub poblaciones o tratamientos con el tiempo.
- d. Identificar en una población los animales más pesados en edades más jóvenes; esas informaciones pueden ser obtenidas investigándose el relacionamiento entre el parámetro "k" de las curvas de crecimiento, que expresan la tasa de declino en la tasa de crecimiento relativa, y el peso límite del animal o peso asintótico (Sandland y McGilchrist, 1979; Draper y Smith, 1980; Davidian y Giltinam, 1996).
- e. Obtener la variancia entre y dentro de individuos de gran interés en las evaluaciones genéticas (Mansour *et al.*, 1991; citado por Freitas, 2005). Las aplicaciones a, b, c y d son de interés general en los estudios de curvas de crecimiento.

Las funciones que normalmente se usan para evaluar el crecimiento son escogidas de una forma empírica y su elección se hace con base en la capacidad de función de ajustar a los datos, en algunas ocasiones los parámetros obtenidos en estas funciones no tienen una interpretación biológica. No obstante, las funciones de crecimiento pueden ser caracterizadas mediante el conocimiento de algunos delineamientos fisiológicos o mecanismos biológicos según lo propuesto por Freitas (2005), permitiendo que los parámetros obtenidos puedan ser analizados a través del punto de vista productivo (Davidian y Giltinam, 1996).

#### **2.5.5. Modelos de la curva del crecimiento**

El crecimiento a lo largo de la vida de los animales han sido estudiado teniendo en cuenta la relación peso-edad, en los últimos años los estudios tienen efecto en el uso de los modelos no lineales, generando diferentes modelos de crecimiento (Beltrán *et al.*, 1992). Los modelos han sido evaluados según su eficiencia de ajuste, la interpretación biológica de los parámetros, la dificultad de aplicación computacional y la evaluación de los parámetros ambientales (Brown *et al.*, 1976).

Un modelo apropiado de crecimiento debe ofrecer información sobre las cuantificaciones que pueden ser interpretados biológicamente (López *et al.*, 2000). Las funciones no lineales han sido usadas para describir el crecimiento en peces, aves y mamíferos (Kiviste *et al.*, 2002; citado por Freitas, 2005). A pesar de la mayoría de las funciones de

crecimiento utilizadas, explican la curva de crecimiento, no consiguen explicar claramente las tasas medias de crecimiento en la curva, pues en muchos casos el comportamiento del crecimiento varía de acuerdo con la etapa fisiológica en que se encuentra el animal, siendo afectada entre otros aspectos la ganancia diaria del peso, así, se hace necesario obtener funciones que se ajusten a todos los datos (López *et al.*, 2000).

Existe una enorme cantidad de reportes sobre ecuaciones de crecimiento (Cuadro A), que pueden ser ajustadas para representar el comportamiento de la evolución del peso vivo, cada una de ellas creada a partir de argumentos biológicos distintos. En la práctica casi todas las curvas propuestas ajustan muy bien a los datos experimentales, -lo que resulta un tanto desconcertante, pues se basan en leyes diferentes-, por lo que la elección de un modelo debe basarse en conveniencias de tipo práctico más que en deseos de averiguar cuál es la ley que rige el crecimiento de esos animales. Sin embargo las funciones habitualmente utilizadas para describir el crecimiento animal son: funciones de Brody, Von Bertalanffy, Richards, Logística y Gompertz.

Los modelos, funciones o ecuaciones de crecimiento describen las variaciones que representan el tamaño de un organismo o una población con la edad. El crecimiento biológico es el resultado de un gran número de procesos complejos y, que puede ser descrito exponiendo la evolución del peso, sin que sea necesario realizar ajustes de las medidas tomadas.

**CUADRO A.**  
**ECUACIONES DE LA CURVA DE CRECIMIENTO EN ANIMALES**

Modelos de crecimiento	Ecuación
Aproximación por partes	$x < w; y = a + bx; x > w; \approx y = a' + b'x$
Autocatalítica	$y = a / (1 + be^{-kt})$
Brody	$y = a (1 - b \exp^{-kt})$ ; $\approx y = a - be^{-kt}$
Cuadrática	$y = a + bx + kx^2$
Cúbica	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$
Gompertz	$y = a * \exp^{-\exp(b-kx)}$ ; $\approx y = ae^{be(-kt) + \epsilon}$
Lineal	$y = a + bx$
Logística	$y = a / (1 + \exp^{(b-kx)})$ ; $\approx y = a(1 + e^{-kt})^{-m} + \epsilon$
Logística generalizada	$y = a + c / (1 + t * \exp^{(-b^*(x-m))})^{1/t}$
Monomolecular	$y = a (1 - be^{-kt})$
Potencia	$y = a + bx^{0.75}$
Richards	$y = a / (1 + \exp^{(b/cx)}) * (1/d)$ ; $\approx y = a(1 - be^{kt})^m + \epsilon$
Von Bertalanffy	$y = a (1 - be^{-kt})^m + \epsilon$
Weibull	$y = a - b * \exp^{-cx^d}$

**Fuente:** González y Pereda, 2004.

Un segundo paso es ajustar los datos a un polinomio, sea una ecuación cúbica o potencias superiores; sin embargo, no es aconsejable por tres razones: la primera, porque nunca siempre los coeficientes tienen una interpretación biológica; la segunda, porque el comportamiento de la ecuación puede ser ilógico al quedar fuera de la concentración de puntos (la predicción del peso adulto podría disminuir con el tiempo, lo que no ocurre con las ecuaciones de curvas de crecimiento). La tercera razón, es que el ajuste de polinomio es arbitrario.

Otros factores limitantes para el uso de los polinomios son: multicolinealidad, desuniformidad a lo largo de la curva, dependencia del comportamiento de la función en las áreas de mayor concentración de los puntos, además los polinomios de grados elevados son de difícil interpretación biológica (Agudelo-Gómez *et al.*, 2007).

### **2.5.5.1. Modelo de Brody**

El modelo de Brody (1945), considera la velocidad de crecimiento proporcional al crecimiento que queda por efectuar, así las tasas de crecimiento disminuyen a medida que aumenta el peso y edad. Este modelo fue propuesto para describir el crecimiento, después el punto de inflexión. En este modelo el parámetro de inflexión que establece el grado de madurez " $m$ ", asume el valor 1. La mayoría de los trabajos que utilizan este modelo, consideran el nacimiento como el punto de inflexión, pudiendo así ser utilizado para describir el crecimiento post natal (Paz, 2002)

La representación gráfica de crecimiento, en términos de peso corporal, fue discutida ya con mucha anticipación por Brody (1945), en el que se indica hasta tres maneras por medio de las cuales el crecimiento puede ser representado. Así se plantea: 1) curva de velocidad; 2) curva acumulativa representando a las sumas de todas las ganancias y 3) curva de tasas relativas; reconociendo a la curva acumulativa como la de mayor uso.

## **2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA CRIANZA DE ALPACAS**

La crianza de alpacas desde la época pre-incaica e inca, desempeñó un rol importante en la vida de la población rural, y hoy sigue siéndolo para el poblador andino; sin embargo, aún no se le ha prestado la debida atención en cuanto a los principales aspectos productivos (Solís, 1997).

La mayoría de la población de alpacas se encuentra en manos de comuneros, parceleros (91%) y algunas empresas asociativas (9%) que han seguido la tradición transmitida a través del tiempo y de generaciones; es así que la crianza de alpacas en la región Puno y el Perú, constituye una actividad muy importante, pues posee características propias de: rusticidad, gran conversión alimenticia, sobriedad, temperamento tranquilo, precocidad, hábito de pastoreo, instinto gregario, tienen una adaptación y versatilidad de supervivencia bajo climas fríos y a mayores altitudes (San Martín, 1993; Bustinza, 2001; Moreno, 2005).

Por otro lado las alpacas son especies que no depredan los pastizales y es una de las especies que más se adapta a condiciones del altiplano (Bustinza, 2001). Estas características ubican a Puno y al Perú como el primer productor y líder en cuanto a tecnificación y biodiversidad genética (Huanca, 1998; Sánchez, 2004).

Su importancia radica en que involucra a más de 2.9 millones de habitantes que representa el 10% de la población nacional y a unos 100,000 productores.

La población regional de alpacas llega a 2'064,010 animales; tienen una producción de 2,539.5 tm de vellón y en carne de 4,943 tm, como resultado de 1'474,120 animales esquilados y una saca de 188,470 alpacas, representando el 71% de animales esquilados y el 9.13% de saca anual, tal como se demuestra en el Cuadro B.

**CUADRO B.**  
POBLACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ALPACAS EN LA REGIÓN PUNO (1998-2008)

Año	Población promedio /año	Producción de vellón		Producción de carne	
		Animales en esquila	tm	Animales de saca	tm
1,998	1,568,550	1,155,667	1,991.00	153,438	4,077.90
1,999	1,641,080	1,233,370	2,120.60	158,936	4,209.90
2,000	1,712,110	1,267,340	2,179.60	164,100	4,330.00
2,001	1,780,380	1,281,200	2,201.00	169,650	4,398.00
2,002	1,783,630	1,269,160	2,198.00	185,650	4,711.00
2,003	1,832,150	1,285,150	2,223.00	166,570	4,463.00
2,004	1,881,150	1,315,250	2,236.00	173,250	4,563.00
2,005	1,947,830	1,382,960	2,371.00	175,300	4,625.00
2,006	1,990,600	1,404,440	2,413.00	179,170	4,676.00
2,007	2,024,810	1,441,440	2,473.00	184,020	4,828.00
2,008	2,064,010	1,474,120	2,539.50	188,470	4,943.00
<b>Promedio</b>	<b>1,838,755</b>	<b>1,319,100</b>	<b>2,267.80</b>	<b>172,596</b>	<b>4,529.50</b>

Fuente: MINAG - DIA – Puno, 2009.

La importancia económica radica en la producción de vellón, carne, pieles, estiércol, cueros, entre otros, las que constituyen el ingreso económico para el sustento del hombre andino (Cuadro C). La producción de vellón es cotizada por la industria textil nacional e internacional. La carne es muy superior a otras carnes rojas con un contenido superior de proteínas (Bustanza, 2001).

**CUADRO C.**  
PRECIOS DE LOS PRODUCTOS DE ALPACAS EN LA REGIÓN PUNO (1998-2008)

Año	Población promedio /año	Precios			
		Vellón S/. lb	Carne S/. kg	Nonatos S/. Unidad	Estiércol S/. tm
1,998	1,568,550	9.11	4.00	20.00	10.00
1,999	1,641,080	9.00	4.00	20.00	11.70
2,000	1,712,110	10.50	4.20	22.50	11.70
2,001	1,780,380	10.00	4.00	25.00	11.70
2,002	1,783,630	6.50	4.00	25.00	16.70
2,003	1,832,150	6.50	4.00	32.50	20.00
2,004	1,881,150	6.50	4.00	32.50	20.00
2,005	1,947,830	6.30	4.20	32.50	26.70
2,006	1,990,600	13.00	4.60	40.00	26.70
2,007	2,024,810	12.00	5.35	40.00	36.70
2,008	2,064,010	10.00	6.40	40.00	80.00
<b>Promedio</b>	<b>1,838,755</b>	<b>9.04</b>	<b>4.43</b>	<b>30.00</b>	<b>25.00</b>

Fuente: MINAG – DIA, 2009; CONACS, 2009; INEI – ODEIP/DI - Puno, 2009.

### **2.6.1. Peso vivo de la alpaca**

Calle (1992), reporta que el peso vivo al nacimiento de la alpaca es de 9 kg con  $DS \pm 1.2$ , la diferencia entre raza y sexo no es significativa; sin embargo, al comparar el peso vivo al nacimiento en los diferentes estudios, se observa que existe una gran variación, así Flores *et al.* (1989); Bustinza (1989); Flores (1989); Ruelas (1981) y Revilla (1985); citados por Solís (1997), reportan valores de 5.73; 6.07; 6.30; 7.8 y 8.7 kg de peso vivo al nacimiento respectivamente. De igual forma se encuentran valores variables al destete como 21.1 (Abarca, 1999) y 22.1 (Revilla, 1985), citados por Solís (1997); 31.0 (Calle, 1992) y 31.78 kg de peso vivo (Flores, 1992; citado por Solís, 1997).

Referente a los pesos por años, se observa también reportes con valores muy variados, probablemente como consecuencia del origen de información que corresponde a diferentes unidades de producción, alimentación del ganado y zonas agroecológicas, ya que se ha encontrado que el peso vivo de alpacas de 5-8 años de edad alimentadas con pastos cultivados y pastos naturales llegan a un peso vivo de 75 kg y 50 kg respectivamente (Bustinza, 2001).

### **2.6.2. Producción y rendimiento de vellón**

Según Calle (1982), la alpaca alcanza una producción máxima de 4 libras a los 3 años de edad, este tope se mantiene en los años siguientes hasta los 8 años para luego descender bruscamente.

**CUADRO D.**  
**RENDIMIENTO CANAL (%) Y PESO VELLÓN (kg) EN ALPACAS (1965 – 2005)**

<b>Autor</b>	<b>Rendimiento canal (%)</b>	<b>Autor</b>	<b>Peso vellón promedio (kg)</b>
Tapia (1965)	54.20	Chaquilla (1973)	2.05
Téllez (1971)	51.00	Ávila (1979)	1.92
Román (1973)	56.75	Ccopa (1980)	2.62
Ponce de León (1973)	51.49	Bustinza (1989)	2.06
Ccopa (1980)	59.90	FIDA (1990)	1.60
Bustinza <i>et al.</i> (1993)	57.30	Calle (1992)	1.80
Solís (1997)	52.00	Solís (1997)	1.89
Bustinza (2001)	59.50	Bustinza (2001)	1.86
Condori <i>et al.</i> (2006)	55.57	Moreno (2005)	1.73
<b>Promedio</b>	<b>55.40</b>	<b>Promedio</b>	<b>1.95</b>

**Fuente:** Mamani *et al.*, 2007.

Castro y Aliaga (1992), señalan que la producción de vellón en las alpacas varía de acuerdo al nivel tecnológico y reporta pesos vellón promedio de 2.66 y 2.85 kg para tuís y adultos respectivamente; en cambio Velarde *et al.* (1987), Díaz (1988) y Cruz *et al.* (1991); citados por Olarte (1998), señalan a la primera esquila 1.33, 1.41 y 1.21 kg de peso vellón para hembras respectivamente.

Estos resultados demuestran que la diferencia de promedios de peso vellón varía según el lugar de procedencia y el sistema de producción.

El rendimiento de vellón oscila entre 80-95% con un promedio de 90% de rendimiento (Bustinza, 2001), siendo el porcentaje de esquila 70% del capital promedio anual. La variabilidad del rendimiento canal, se observa en el Cuadro D.

### **2.6.3. Costos de producción en la crianza de alpacas**

Cotacallapa (1997), manifiesta que los resultados financieros del Centro de Investigación y Producción "La Raya", están dados por los ingresos que alcanzan a la suma de S/. 35,682.63, los costos de producción que ascienden a S/. 41,784.49, siendo la utilidad de 6,101.86 nuevos soles. Al respecto sostiene que este resultado negativo no desmerece de ninguna manera como para ser abandonada la actividad, mas bien, permite tomar nuevas decisiones.

Nieto y Alejos (1999), indican que el estado económico del CIPCS - Lachocc llega a un ingreso anual de S/.37,678.25 por cuenta de la producción, sus gastos en personal ascienden a S/. 69,697.00 y los gastos en medicinas, alimentación y gastos administrativos ascienden a S/.40,205.55, haciendo un egreso total de S/.109,902.55; los cuales generan un balance negativo de S/.72,224.3, en contra de la institución.

Supo (2006), manifiesta que los costos de producción de la crianza de alpacas de la raza Huacaya en el CIP Quimsachata INIA Illpa Puno, va en pierde, debido a que el costo total promedio de producción durante los años de estudio (1993-2003) ascienden a S/. 70,377.26 (Cuadro E), lo que genera una utilidad neta negativa de S/ 25,510.46 nuevos soles, por tanto una rentabilidad promedio de -36.25 % y un beneficio costo de 0.64, el mismo que demuestra que por cada cien soles que se invierte en la crianza de alpacas, se pierde 36 nuevos soles.

**CUADRO E.**  
**COSTOS DE PRODUCCIÓN PROMEDIO DE ALPACAS HUACAYA EN EL CIP**  
**QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1999 – 2003).**

Descripción	Costo total (S/.)		%
	Parcial	Total	
<b>I. COSTOS VARIABLES</b>		<b>51965.84</b>	<b>73.84</b>
<b>1.1. MANO DE OBRA</b>		<b>36316.00</b>	<b>51.60</b>
- Pastores	34056.00		48.39
- Personal eventual (empadre y parición)	1410.00		2.00
- Esquiladores	850.00		1.21
<b>1.2. ALIMENTACIÓN</b>		<b>14067.58</b>	<b>19.99</b>
- Pastos naturales	14067.58		19.99
<b>1.3. SANIDAD</b>		<b>1582.26</b>	<b>2.25</b>
- Productos Veterinarios	1582.26		2.25
<b>II. COSTOS FIJOS</b>		<b>18411.42</b>	<b>26.16</b>
<b>2.1. MANO DE OBRA FIJA</b>		<b>4595.16</b>	<b>6.53</b>
<b>TRABAJADORES PERMANENTES</b>			
JEFE DEL PROGRAMA DE CAMÉLIDOS			
- Remuneraciones	703.93		1.00
- Leyes Sociales	87.54		0.12
- Beneficios Sociales	126.14		0.18
<b>PROFESIONALES Y TÉCNICOS</b>			
- Remuneraciones	2504.44		3.56
- Leyes Sociales	327.16		0.46
- Beneficios Sociales	487.01		0.69
<b>TRABAJADORES CONTRATADOS</b>			
- Técnico de campo	165.19		0.23
- Administrativo	193.75		0.28
<b>2.2. DEPRECIACIÓN</b>		<b>11690.76</b>	<b>16.61</b>
- Construcciones	19.29		0.03
- Maquinarias, equipos y accesorios	74.36		0.11
- Vehículos de transporte	140.97		0.20
- Muebles y enseres	7.31		0.01
<b>ALPACAS REPRODUCTORES</b>			
- Machos	2166.84		3.08
- Hembras	9282.00		13.19
<b>2.3. OTROS COSTOS</b>		<b>2125.50</b>	<b>3.02</b>
- Combustibles	1308.94		1.86
- Material de escritorio	89.49		0.13
- Vestuario para trabajadores	727.07		1.03
<b>Costo total: (I+II)</b>		<b>70377.26</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Supo, 2006.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO

El presente estudio se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Producción Quimsachata del Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA Illpa Puno (Figura B).



Figura B. Foto del CIP Quimsachata INIA Illpa Puno, 2008.

Geográficamente se encuentra ubicado en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa y región Puno a 4,300 msnm, entre las coordenadas 15°44'00" de latitud Sur y 70°41'00" de longitud Oeste (INCAGRO, 2007). La temperatura media es de 7°C (fluctúa de 3°C a 15°C), con 40% de humedad relativa y una precipitación pluvial anual que varía de 400 a 688.33 mm.

## **3.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE ESTUDIO**

### **3.2.1. Superficie y fisiografía**

Según el Cuadro F, el Centro cuenta con una extensión de 6,310.02 hectáreas, de los cuales 5,849.94 hás (92.71%) corresponden a pastos naturales -base para la alimentación de alpacas-.

Las praderas naturales del Centro, están distribuidas en tres sectores: Central Quimsachata, Compuerta Huata y Tincopalca, con una extensión de 1,330.67; 2,439.49 y 2,539.86 hectáreas respectivamente (Figura C; MINAG-PETT, 2008).

Fisiográficamente a estos sectores la constituyen cerros, laderas y una mínima extensión de pampas. El CIP Quimsachata, según el mapa ecológico del Perú pertenece a la zona agroecológica de puna seca, caracterizada por dos estaciones definidas: lluviosa (diciembre a marzo) y seca (mayo a noviembre); cuenta con riachuelos que fluyen sus aguas a la laguna de Saracocha (INIA Illpa, 2008).

**CUADRO F.**  
**CLASIFICACIÓN DE TERRENO DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO**

Condición	Superficie (hás)	Carga animal/há	Soportabilidad total
Bueno	260.72	2.13	555.33
Regular	2,477.06	1.13	2,799.08
Pobre	3,112.16	0.33	1,027.01
<b>Promedio</b>		1.20	1,460.47

Fuente: INIA Illpa Puno, 2008.

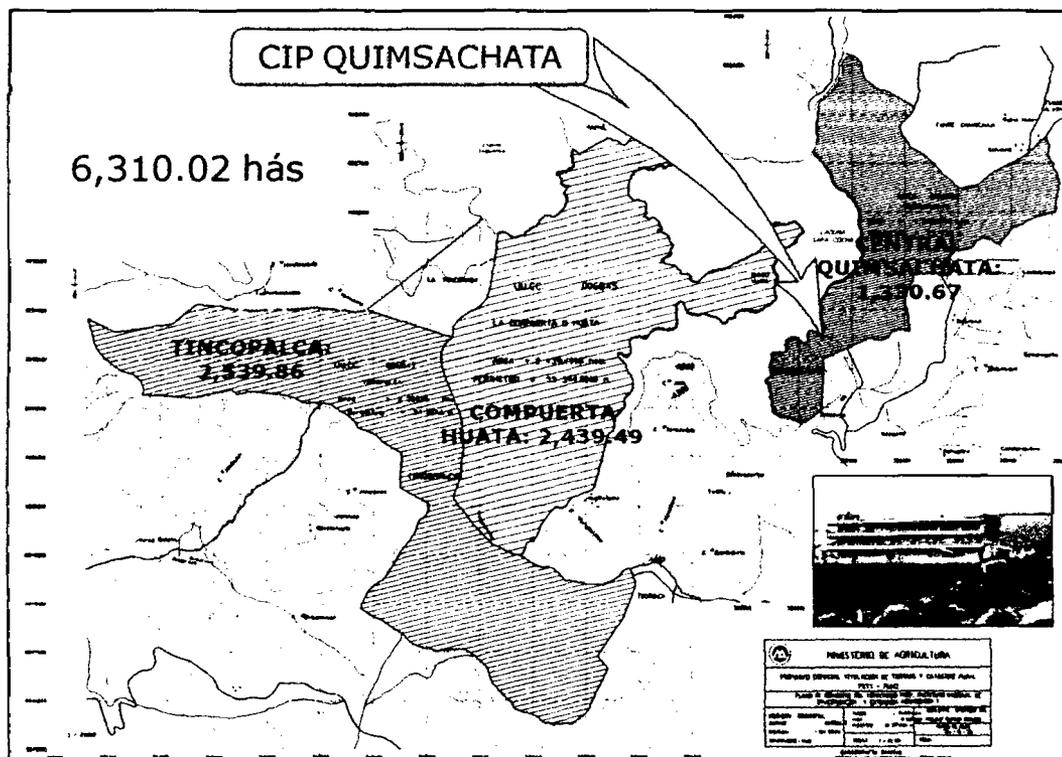


Figura C. Mapa Cartográfico del CIP Quimsachata INIA Illpa Puno, 2008.

### 3.2.2. Factores medio ambientales

Las temperaturas mínimas más bajas en promedio, se presentan entre los meses de mayo a setiembre (Cuadro G y Figura D), los mismos que tienen una relación directa con la producción láctea que disminuye hasta un 60% al cuarto meses de edad de la crías de alpacas (Bustinza, 2001), los que en suma afectan directamente la velocidad de crecimiento de las crías, la producción de peso vellón e incluso la tasa de morbilidad, mortalidad entre otros.

**CUADRO G.**  
**TEMPERATURAS MÍNIMAS DEL CIP QUIMSACHATA, PUNO (1998-2008)**

Años	Meses												Prom.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1998	2.04	1.60	1.56	1.95	-2.71	-4.10	-5.01	-4.50	-3.30	-0.62	-0.81	1.30	-1.05
1999	1.46	3.19	2.72	1.80	-2.34	-6.23	-5.42	-3.60	-3.02	0.04	-2.65	0.53	-1.13
2000	2.50	2.57	2.50	0.70	-2.26	-5.49	-5.59	-3.23	-2.72	-0.06	-1.53	1.12	-0.96
2001	1.74	2.56	2.67	0.86	-2.14	-3.09	-3.78	-3.67	-1.46	-0.99	0.19	0.70	-0.53
2002	1.57	3.10	1.94	1.11	-0.57	-2.55	-5.58	-3.59	-1.37	-0.24	0.82	1.36	-0.33
2003	2.30	2.75	2.62	1.61	-0.91	-7.40	-4.57	-3.80	-2.83	-1.08	-0.82	1.33	-0.90
2004	3.08	2.63	2.60	0.55	-5.33	-6.37	-5.07	-2.69	-1.29	-2.15	-1.38	0.00	-1.29
2005	1.30	2.46	2.53	0.61	-3.25	-5.80	-3.70	-4.01	-1.77	-0.35	-2.07	2.17	-0.99
2006	3.71	2.74	1.59	0.00	-5.07	-5.60	-6.18	-3.83	-3.25	-1.75	2.98	-1.74	-1.37
2007	3.01	3.01	2.76	2.02	-1.62	-2.54	-4.66	-3.72	-0.81	-1.09	-0.90	1.03	-0.29
2008	3.17	2.40	1.88	-0.89	-4.34	-5.56	-5.65	-4.97	-3.74	0.12	-0.13	0.78	-1.41
<b>Total</b>	<b>25.88</b>	<b>29.01</b>	<b>25.37</b>	<b>10.32</b>	<b>-30.54</b>	<b>-54.73</b>	<b>-55.21</b>	<b>-41.61</b>	<b>-25.56</b>	<b>-8.17</b>	<b>-6.30</b>	<b>8.58</b>	<b>-10.25</b>
<b>Prom.</b>	<b>2.35</b>	<b>2.64</b>	<b>2.31</b>	<b>0.94</b>	<b>-2.78</b>	<b>-4.98</b>	<b>-5.02</b>	<b>-3.78</b>	<b>-2.32</b>	<b>-0.74</b>	<b>-0.57</b>	<b>0.78</b>	<b>-0.93</b>

Fuente: Estación Meteorológica del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno, 2009.

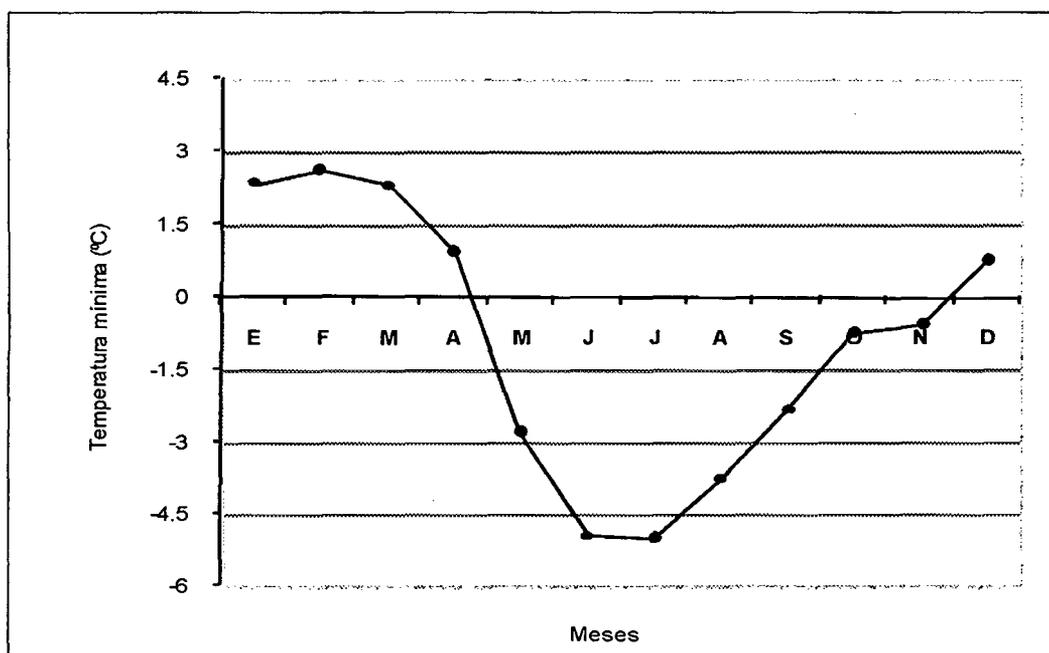


Figura D. Temperatura mínima promedio del CIP Quimsachata INIA Illpa Puno

Las precipitaciones pluviales, muestran una gran variación con respecto a los años en estudio, pues oscilan en un rango de 400 a 800 mm, siendo el promedio 638.1 mm/año. Referente al promedio de pp mensual (Cuadro H), se muestra una precipitación superior a 100 mm entre los meses de enero a marzo; mientras que en los meses de abril,

octubre, noviembre y diciembre muestran una precipitación transitoria que varía entre 15 y 76 mm, y entre los meses de mayo a setiembre muestran una baja precipitación pluvial (Figura E), los mismos que también están directamente relacionados con el comportamiento de la curva de crecimiento de peso vivo y la producción de peso vellón.

**CUADRO H.**  
PRECIPITACIÓN PLUVIAL DEL CIP QUIMSACHATA, INIA PUNO (1998-2008)

Años	Meses												TOT.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1998	158.40	208.60	72.30	3.80	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	14.20	46.50	20.10	524.90
1999	161.10	174.00	204.60	94.20	7.50	0.00	0.00	0.00	4.40	52.00	0.00	49.70	747.50
2000	179.50	203.30	98.30	8.50	0.00	1.00	0.00	2.10	2.80	32.00	19.40	158.90	705.80
2001	334.20	275.30	105.80	54.50	4.30	0.00	0.00	16.60	4.00	29.20	17.10	30.50	871.50
2002	106.30	223.60	130.20	121.20	6.60	0.00	43.40	0.50	0.00	20.30	67.80	162.00	881.90
2003	112.80	132.40	178.80	9.50	11.00	3.90	0.60	1.30	0.00	4.10	12.60	137.40	604.40
2004	155.20	197.30	70.30	27.30	0.00	0.00	14.90	25.90	0.00	0.00	0.00	0.00	490.90
2005	93.70	202.40	75.40	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	50.30	444.10
2006	271.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	118.90	84.20	474.70
2007	144.60	172.50	227.30	0.00	0.00	0.00	7.00	0.00	4.60	10.20	74.90	129.40	770.50
2008	328.80	86.30	41.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	31.40	14.80	502.90
Total	2046.20	1875.70	1204.10	341.00	29.40	4.90	65.90	47.40	16.10	162.50	388.60	837.30	7019.10
Prom	186.02	170.52	109.46	31.00	2.67	0.45	5.99	4.31	1.46	14.77	35.33	76.12	638.10

Fuente: Estación Meteorológica del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno, 2009.

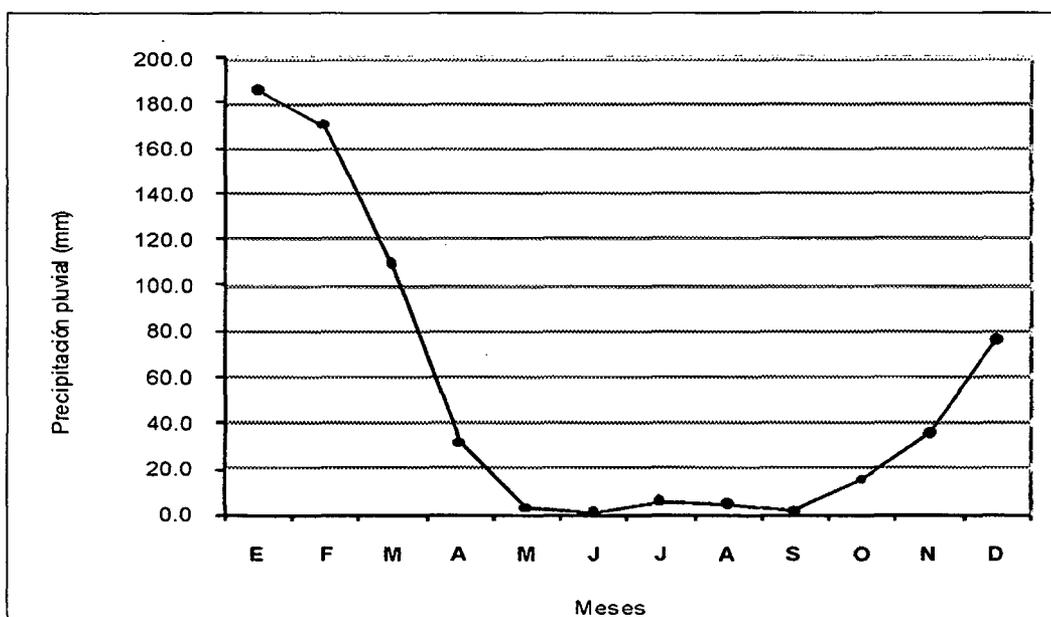


Figura E. Precipitación pluvial promedio del CIP Quimsachata INIA Illpa Puno.

### **3.2.3. Vegetación natural**

Según el Plan Operativo del INIA Illpa (2008), las praderas naturales del CIP Quimsachata, poseen una composición florística, que corresponde a un tipo de pastizales naturales altoandinos compuestas por especies perennes como: *Mulhenbergia peruviana* (Llapa pasto), *Hipochoeris stenocephala* (Pilli), *Eleocharis albibracteata* (Kemillo), *Trifolium amabile* (Layo), *Festuca dolichophylla* (Chilligua), *Alchemilla pinnata* (Sillo sillo), *Stipa ichu* (Ichu), *Calamagrostis vicunarum* (Crespillo), *Stipa brachyphylla* (Llapa ichu), *Parastrephia spp.* (T'ola), *Margiricarpus pinnatus* (Kanlli) y *Mulhenbergia fastigiata* (Ch'iji).

### **3.2.4. Infraestructura productiva**

El CIP Quimsachata, cuenta con 3 módulos de manejo animal, 1 bañadero de inmersión, 10 hárs de terreno con cerco perimétrico y 1 módulo de empadre controlado (INIA Illpa, 2008).

## **3.3. MATERIAL DE OBSERVACIÓN Y MEDICIÓN**

### **3.3.1. Características del rebaño en estudio**

El sistema de crianza de alpacas Huacaya en el CIP Quimsachata corresponde al manejo extensivo. El manejo reproductivo es a través de monta natural, inseminación artificial y transferencia de embriones

(tecnologías adoptadas por el CIP). La obtención de pesos vivo y vellón se realizan mediante la utilización de una balanza electrónica tipo plataforma, marca TRU-TEST ECONO PLUS, modelo 700.

### **3.3.2. Obtención de los registros de producción de alpacas**

Los registros de producción fueron obtenidos de la base de datos del CIP Quimsachata. Para su contrastación se contó con libretas de campo, registros de producción y de reproducción, especialmente de las variables: producción de vellón y el peso vivo mensual desde el nacimiento al año de edad.

Para determinar la función de producción de peso vellón y la tasa de retorno del capital, se utilizó los registros de producción (1998 - 2008) de 83 alpacas madres seleccionadas, con producción sistemática de peso vellón bianual y con cría al 2008. Estos animales son aquellas nacidas en 1998, 1999, 2000 y 2001, con 10, 9, 8 y 7 años de edad respectivamente. La información seleccionada ofrece datos completos del rebaño y permite conocer el nivel de producción de peso vellón, cría y estiércol durante su vida productiva de cada animal en estudio.

Para estimar la curva de crecimiento de crías, se utilizó los registros de pesos al nacimiento y pesos mensuales de 550 crías; de los cuales 283 pertenecen a machos y 267 a hembras, que corresponde a 1998, 1999 y 2008. Similar al primer caso, los registros corresponden a

crías con información completa como el número de arete, raza, pesos y fechas de nacimiento, pesos y fechas mensuales.

### 3.3.3. Sistematización de los datos

La información recopilada se procedió a introducir a una base de datos creados en la hoja de cálculo Microsoft Excel. Luego, se realizó el ordenamiento y emparejado con registros de esquila. Posteriormente se realizó la clasificación de los datos según el año de producción de vellón, fechas de cada actividad productiva, peso al nacimiento y pesos mensuales de las crías, para ello se crearon los diferentes campos, tal como se describe a continuación:

Año de nacimiento	(AÑONAC)
Sexo del animal	(SEXO)
Fecha de nacimiento	(FENAC)
Arete de la cría	(ARECRI)
Peso vivo al nacimiento de la cría	(PENAC)
Arete de la madre	(AREDMAD)
Año de destete	(AÑODEST)
Peso de destete	(PEDEST)
Peso vivo a la i-ésima esquila	(PEVIESQ)
Año de esquila	(AÑOESQ)
Edad al destete	(EDADEST)
Edad a la esquila	(EDADESQ)
Peso vivo al destete ajustado	(PEDEAJU)
Peso vivo ajustado a la i-ésima esquila	(PEVIAJU)
Peso vellón ajustado a la i-ésima esquila	(PEVELLAJU)
Número de esquila	(NUESQ)
Peso vellón corregido	(PEVELLCO)
Peso vivo corregido	(PEVICO)

### 3.3.4. Ajuste de datos por edad animal

Con la finalidad de estandarizar los datos originales a fechas únicas y evitar la influencia de edad sobre la característica peso vellón y peso vivo mensual (Cardellino y Rovira, 1987), los datos se ajustaron siguiendo las fórmulas recomendadas por Ibañez (1996), donde la base o estándar es el siguiente:

- a.  $PEVEAJU = [(PEVE/edad \text{ a la esquila}) * edad \text{ promedio a la esquila}]$
- b.  $PEVIAJUmes = [(PEVImes - PENAC) / EDADmes] * EPdías + PENAC$

Donde: PEVImes = Peso vivo ajustado al i-ésimo mes.

PEVImes = Peso vivo al i-ésimo mes.

PENAC = Peso al nacimiento.

EDADmes = Edad al i-ésimo mes.

EPdías = Edad promedio en días.

PEVEAJU = Peso vellón ajustado.

PEVE = Peso vellón.

Una vez realizado los ajustes específicos, los datos ajustados han sido corregidos aplicando el ajuste aditivo. Siendo este ajuste para el peso vellón: año, color y edad a la esquila, y para el peso vivo: año, color y sexo, con la fórmula: Dato corregido = Dato ajustado ± factor de ajuste.

### 3.3.5. Diseño estadístico

Para las variables de respuesta, primero se han determinado las principales medidas de tendencia central (media aritmética) y de

dispersión (desviación estándar y coeficiente de variabilidad). Luego, los datos se procesaron mediante el software estadístico SAS (SAS, 2004; versión 9.1) haciendo uso del procedimiento GLM (General Linear Model).

Para el análisis estadístico de las variables de peso vellón, peso vivo al nacimiento y pesos mensuales; se utilizó el Diseño Completo al Azar de efectos principales, modelo tipo I (efectos fijos), cuyo Modelo Aditivo Lineal es el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + C_j + E_k + \varepsilon_{ijkl}$$

Si se sume que:

- $i$  = 1998, ..., 2007 (niveles del factor año de producción).
- $j$  = Blancos y colores (niveles del factor color de la alpaca).
- $k$  = 1, 3, 5, 7 y 9 (niveles del factor edad de las alpacas).
- $l$  = 1, 2, ..., n (repeticiones).

Donde:

- $Y_{ijkl}$  = Es la variable de respuesta (peso vellón y peso vivo) de la  $l$ -ésima observación, bajo el  $k$ -ésimo nivel del factor edad de la alpacas, sujeto al  $j$ -ésimo nivel del factor color del vellón, del  $i$ -ésimo año de producción.
- $\mu$  = Constante común, media de la población.
- $A_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo nivel del factor año de producción
- $C_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo nivel del factor color de la alpaca.
- $E_k$  = Efecto del  $k$ -ésimo nivel del factor edad de la alpaca.
- $\varepsilon_{ijkl}$  = Error experimental o efectos no controlables.

### 3.4. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

A fin de conocer la manifestación de la función de producción de peso vellón, tasa interna de retorno y periodo de recuperación del capital de alpacas madres, así como la curva de crecimiento de peso vivo en el periodo crítico y hasta el año de edad de las crías (variables dependientes), como consecuencia del factor tiempo (variable independiente), se aplicó el diseño de investigación no experimental de tipo longitudinal retrospectivo (1998-2008).

#### 3.4.1. Determinación de la función de producción

La determinación de la función de producción de peso vellón en relación al tiempo, fue determinístico, en el que las ecuaciones son matemáticas para estimar la función de producción para peso vellón. El concepto fue expresado por:  $Y_t = f(X)$ , donde:

$Y_t$  = Peso vellón (kg).

$f$  = Función.

$X$  = Años de producción ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{10}$ ).

Se consideró al tiempo como una variable económica de gran importancia, debido a que mide la producción de los costos, ingresos y utilidades. Luego se ha establecido en término de promedio, la producción bianual de vellón de cada alpaca y en conjunto como rebaño seleccionado, en el supuesto de que los demás insumos permanecen constantes (*ceteris paribus*).

La función de producción de peso vellón, se analizó mediante los índices de producto marginal (PMg) y producto medio (PMe); en el cual, el producto marginal mide en cuánto cambia la producción de peso vellón al cambiar el nivel de uso del insumo tiempo ( $\Delta Y/\Delta T$ ) y el producto medio, mide el producto total entre el nivel de uso del tiempo. La racionalidad de las etapas de la función de producción, está dado por las curvas de PMg y PMe.

#### **3.4.2. Determinación de los costos de producción e ingresos**

Los costos de producción de la crianza de alpacas Huacaya, para el presente estudio han sido tomados en base al estudio de Supo (2006), quién determinó, tomando en consideración el valor porcentual de los costos ocasionados en la raza Huacaya que en promedio de los años de estudio (1999-2003) es de 54.27%, lo que significa que el restante 46.93% de los costos corresponden a los costos imputados en la crianza de llamas, alpacas Suri, vicuñas y las pacovicuñas.

Para determinar el costo de alimentación, se procedió a establecer los niveles de ración diaria por animal, desde 1 a 10 años de edad según el peso vivo del animal, la soportabilidad y el rendimiento forrajero de las praderas naturales del CIP Quimsachata. Para ello se ha considerado que las alpacas consumen en promedio el 1.8% de materia seca respecto a su peso (González, 1992; San Martín, 1993), haciendo un consumo anual de 302.95 kg de materia seca (Cuadro 4 del Anexo).

Para la valorización de los pastos naturales, se tomó en cuenta los parámetros técnicos del Consejo Nacional de Tasaciones - CONATA Lampa (S/. 303.00/há en promedio), que considera el 10% del costo total de arancel rústico (S/. 30.30), para el precio de alquiler de una hectárea de pastos naturales por año; este monto se dividió entre la producción total de pastos, que es de 950 kg de MS/há/año (INIA Illpa, 2008), con lo que se obtuvo un costo de alimentación de S/. 0.032 por cada kg de materia seca (Cuadro I).

**CUADRO I.**  
COSTO DE ALIMENTACIÓN POR CADA ALPACA HUACAYA EN EL CIP  
QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1998 – 2008)

Peso promedio de 1 a 10 años (kg)	Consumo		Producción de pastos naturales (kg M.S.)	Costo (S/.)		
	%	kg		Tasa de arancel (Lampa)	Alquiler (CONATA)	Alimentación /kg M.S.
46.00	1.8	0.83	950.00	303.00	30.30	0.032

**Fuente:** Elaborado en base a los datos del estudio.

En lo referente a los ingresos obtenidos para el presente estudio, corresponden por producción de vellón, natalidad y estiércol, calculados en base al precio promedio de los diez años en estudio.

Para establecer los ingresos por estiércol, primero se ha determinado el factor de producción de estiércol que es de 0.0085 (resultado que se obtuvo, considerando una digestibilidad promedio por día de 53.05%; Gonzáles, 1992), lo que significa que de un consumo promedio por día de 0.83 kg de materia seca (Cuadro I), 0.44 kg se digiere y 0.39 kg es estiércol.

### 3.4.3. Determinación de la tasa interna de retorno del capital

La tasa interna de retorno, se ha determinado sólo el financiero simple, para ello se contó con los costos de producción e ingresos obtenidos por la venta de principales productos a precios del mercado y se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$TIR = \sum_{t=1}^{10} \frac{BNt}{CT} * 100$$

Donde:      TIR    = Tasa interna de retorno.  
              BNt    = Beneficio neto en el tiempo.  
              t      = Período (años).  
              CT    = Costo total.  
              Σ      = Sumatoria.

### 3.4.4. Determinación del periodo de recuperación del capital

Para determinar el periodo de recuperación de capital invertido, según la teoría económica es necesario que la tasa interna de retorno sea positiva, por lo que en el presente estudio no se estimó, dado a que las 83 alpacas madres seleccionadas para el estudio, arrojan una TIR negativa.

### 3.4.5. Determinación de la curva de crecimiento de peso vivo

La curva de crecimiento, se determinó mediante el modelo ideado por Brody (1945), cuya fórmula es el siguiente:

$$\hat{Y}_t = A(1 - Be^{-kx})$$

- Donde:  $Y_t$  = Peso vivo del animal en el tiempo.  
A = Peso vivo asintótico cuando  $t$  tiene al infinito.  
B = Constante de integración cuando  $y \neq 0$  ó  $t \neq 0$ .  
e = Logaritmo de base natural (2.7182818).  
k = Es el índice de madurez, expresado como una proporción de porcentaje del máximo crecimiento con respecto al peso adulto del animal.  
x = Edad del animal.

La ecuación y la gráfica de la curva de crecimiento de Brody han sido determinadas utilizando el proceso de regresión no lineal del paquete estadístico Statgraphics (Procedimiento NLIN, Statgraphics Centurion XV, 2007; versión 15.2.06). Para lo cual, inicialmente los parámetros de la función han sido estimados por mínimos cuadrados, este procedimiento se realizó con el comando *proc nlin* que es usado en regresiones no lineales.

El procedimiento como punto de partida requiere de valores iniciales o de arranque, para luego evaluar los residuos y la suma de cuadrados para cada combinación de los valores y así determinar los mejores valores para realizar la interacción algorítmica.

Para realizar lo anterior, se utilizó el método Gauss-Newton de los cuatro métodos existentes: Gauss-Newton, Marquardt, método del gradiente o steepest y secante multivariada o posición falsa.

La ecuación de Brody, se ha optado dado a que coincide con la de una reacción química "monomolecular" de primer orden, cuyo modelo describe mucho mejor la fase final del crecimiento, y es útil en especies como la alpaca en el que los animales nacen a una edad fisiológica relativamente tardía (342 días), con lo que se supera la fase inicial que describe la función exponencial.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN DE VELLÓN Y FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN**

##### **4.1.1. Producción de peso vellón de alpacas hembras Huacaya**

El Cuadro 1 (y Cuadro 3 del Anexo), muestra los resultados, en la cual se aprecia un total de 785 kg de peso vellón producidos por 83 alpacas hembras en diez años, con un promedio de  $2.14 \pm 0.29$  kg por esquila. A la primera esquila (9 meses de edad), la producción alcanza a un promedio de  $1.24 \pm 0.43$  kg; este resultado es corroborado con los reportes de Álvarez (1986), Cruz *et al.* (1991); citado por Olarte (1998) y Moreno (2005), quienes señalan 1.22, 1.21 y 1.23 kg de peso vellón para alpacas tuís hembras a la primera esquila, respectivamente.

No obstante, existen estudios que señalan un peso vellón superior al resultado del presente estudio como: 1.31 kg (Abarca, 1999; Revilla y Samané, 1985; citado por Solís, 1997), 1.35 kg (Bustinza, 2001; Loza *et*

al., 2001); 1.41 kg (Días, 1989; citado por Olarte, 1998); 1.59 kg (Casaverde, 1988); 1.61 kg (Franco, 1988) y 1.68 kg (Mamani, 1988; Proyecto alpacas-PAL, 1988). Estos reportes indican que la producción de peso vellón varía según el lugar de procedencia, el sistema de crianza y las condiciones de manejo de cada unidad productiva.

**CUADRO 1.**  
RÉCORD DE PRODUCCIÓN DE PESO VELLÓN DE ALPACAS HEMBRAS  
HUACAYA DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1998 – 2008)

Edad animal (años)	n	Producción promedio bianual (kg) de vellón					Total	Promedio ± D.S.
		1 año*	3 años*	5 años*	7 años*	9 años*		
		1	2**	3**	4**	5**		
7	12	1.57	2.46	2.40	2.50		8.93	2.23 ± 0.44
8	24	0.94	2.29	2.49	2.54		8.26	2.07 ± 0.76
9	18	1.03	2.25	2.42	2.46	2.32	10.48	2.10 ± 0.60
10	29	1.32	2.15	2.22	2.49	2.39	10.57	2.11 ± 0.46
<b>Promedio</b>		<b>1.24</b>	<b>2.31</b>	<b>2.40</b>	<b>2.50</b>	<b>2.33</b>	<b>9.46</b>	<b>2.14</b>
D. S.		0.43	0.41	0.43	0.45	0.36	1.54	0.29
C. V.		35.08	17.56	17.92	18.02	15.61	16.25	13.75
<b>Total</b>		<b>102.70</b>	<b>191.90</b>	<b>199.10</b>	<b>207.40</b>	<b>83.90</b>	<b>785.0</b>	<b>157.00</b>

\* = Edad del animal a la esquila.

\*\* = Esquila bianual.

Los resultados alcanzados a 3, 5, 7 y 9 años de edad, muestran una producción de  $2.31 \pm 0.41$ ;  $2.40 \pm 0.43$ ;  $2.50 \pm 0.45$  y  $2.33 \pm 0.36$  kg de peso vellón respectivamente; los mismos que son inferiores al reporte de Bustinza (2001), quien señala pesos de 3.99; 3.82; 3.59 y 3.40 kg de peso vellón bianual de 3; 5; 7 y 9 años respectivamente, igualmente es inferior al reporte de Agramonte y Leyva (1988), quienes señalan un peso vellón de 3.31 kg, para alpacas de 3 años de edad.

Estas diferencias obedecen, a que los resultados del presente estudio corresponden a la zona agroecológica de puna seca en cambio los reportes en discusión corresponden a la zona agroecológica de puna húmeda, afirmación que es corroborada por Casaverde (1988), quien

indica que el rendimiento de la fibra de alpaca es menor en la cordillera occidental por ser árida y seca, y mayor en la cordillera oriental donde existe mayor humedad. Por tanto la variación de peso vellón no sólo está influenciado por el genotipo del animal, sino también por la influencia de factores medio ambientales en especial de la disponibilidad de recursos forrajeros así como las condiciones climáticas y sanitarias de cada zona donde viven las alpacas (Biffani, 1997).

En el Cuadro 1, se observa un incremento en el peso vellón de 1.07, 0.09 y 0.1 kg en alpacas de 3, 5 y 7 años; estos resultados muestran que la producción de vellón se incrementa en mayor proporción hasta los 3 años, luego los incrementos son menores hasta los 7 años (producción máxima) y a partir de esta edad la producción disminuye físicamente; resultado similar fue descrito por Calle (1992), quién sostiene que la alpaca alcanza mayor producción a los 3 años, este tope se mantiene hasta los 8 años, para luego descender bruscamente; sin embargo, los resultados obtenidos difieren del reporte de Bustinza (2001), quién indica que sólo en los 3 primeros años se registra un incremento productivo, a partir de esta edad las hembras producen menor cantidad, debido a su estado fisiológico en que los esfuerzos de las alpacas madres se dirigen al mantenimiento de la cría.

A fin de determinar la influencia de factores en estudio, los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (Cuadro 1 del Anexo), en el que se observa que el factor año y edad tienen una influencia estadística

altamente significativa ( $P \leq 0.01$ ), mientras que el factor color tiene una evidencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ ). Estos resultados demuestran que el año de producción, el color y la edad de las alpacas en conjunto tienen una influencia sobre la producción de peso vellón.

La prueba múltiple de significancia de Duncan (Cuadro 2), evidencia que en los años del 2002 al 2007, las alpacas madres produjeron un mayor peso vellón, que coinciden con la 2°; 3°; 4° y 5° esquila bianual; en cambio, en los años de 1998 al 2001, tuvieron una menor producción y demostraron ser diferentes a los años anteriores, dado a que corresponden a las primeras esquilas y con una menor producción de peso vellón.

**CUADRO 2.**  
PRUEBA DE DUNCAN PARA PESO VELLÓN PROMEDIO AJUSTADO

Año de esquila		Edad de la alpaca		Color de vellón	
Año	P.V.P.±D.S.	Edad	P.V.P.±D.S.	Color	P.V.P.±D.S.
2006	2.479±0.48 <sup>a</sup>	7 años* (4 <sup>**</sup> )	2.4974±0.45 <sup>a</sup>	Blanco	2.2807±0.63 <sup>a</sup>
2004	2.474±0.45 <sup>a</sup>	5 años* (3 <sup>**</sup> )	2.4058±0.42 <sup>a</sup>	Color	2.1312±0.64 <sup>b</sup>
2003	2.455±0.34 <sup>a</sup>	3 años* (2 <sup>**</sup> )	2.3404±0.40 <sup>b</sup>		
2005	2.428±0.39 <sup>a</sup>	9 años* (5 <sup>**</sup> )	2.3297±0.36 <sup>b</sup>		
2007	2.417±0.44 <sup>a</sup>	1 año* (1 <sup>**</sup> )	1.3283±0.43 <sup>c</sup>		
2002	2.290±0.45 <sup>a</sup>				
2001	1.916±0.52 <sup>b</sup>				
2000	1.502±0.70 <sup>c</sup>				
1998	1.462±0.38 <sup>c</sup>				
1999	1.118±0.25 <sup>d</sup>				

<sup>a, b, c y d</sup> = Letras diferentes, significan diferencia estadística

P.V.P. = Peso vellón promedio

\* = Edad de alpaca

\*\* = 1ra a 5ta esquila

En cuanto a la edad, se demuestra que las alpacas de 5 y 7 años (2.41±0.45 y 2.49±0.45 kg) tienen una mayor producción de peso vellón y es superior a la producción de 1, 3 y 9 años.

Con respecto a la variable color, la prueba de Duncan evidencia que las alpacas blancas producen mayor peso vellón ( $2.28 \pm 0.63$  kg) que las alpacas de color ( $2.13 \pm 0.64$  kg); esta inclinación a favor de alpacas blancas, se debe a la existencia de reproductores de mayor calidad genética, procedentes de unidades de producción con un mayor nivel de selección, afirmación que es corroborado por los estudios de Moreno (2005); Reyes (1992) y Olaguibel (1991); citados por Sapaná *et al.* (2006), quienes sostienen que la fibra de mejor calidad corresponde a las alpacas blancas, por tanto mayor peso vellón.

#### 4.1.2. Función de producción de peso vellón en relación al tiempo

A fin de encontrar la relación que existe entre la cantidad de insumo tiempo que se utiliza y el volumen de la producción de peso vellón que se obtiene, se ha modelado la ecuación de ajuste en forma cuadrática ( $\hat{Y} = a + b_1T + b_2T^2$ ), considerando al insumo tiempo desde “cero hasta cinco”, el mismo que corresponde a 10 años de producción con 5 esquilas bianuales, a partir del cual se obtuvo la siguiente ecuación de ajuste:

$$\hat{Y} = 0.21 + 1.2956T - 0.1764T^2$$

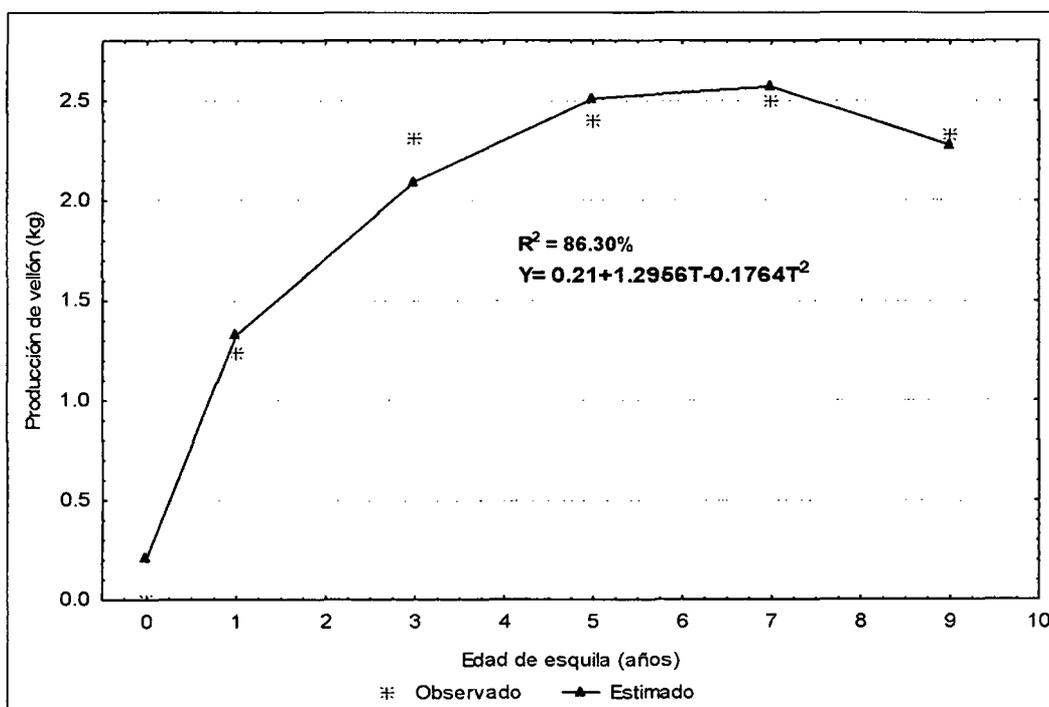
$$PMg = \frac{\partial Y}{\partial T} = 1.2956 - 0.3528T$$

$$T = \frac{1.2956}{0.3528} = 3.67 \cong 4$$

**CUADRO 3.**  
**FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE PESO VELLÓN EN ALPACAS HUACAYA**  
**DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1998 – 2008)**

Esquila (T)		Producción (kg)		Producto			Etapas de Producción
Edad (años)	Nº	Observada (Y <sub>o</sub> )	Estimada (Y <sub>a</sub> )	Marginal (PMg)	Medio (PMe)	Elasticidad (%)	
0	0	0	0.2100	1.2956	0	0	I
1	1	1.2373	1.3292	0.9428	1.3292	0.7093	I
3	2	2.3120	2.0956	0.5900	1.0478	0.9067	II
5	3	2.3988	2.5092	0.2372	0.8364	0.2836	II
7	4	2.4988	2.5700	-0.1156	0.6425	-0.1799	III
9	5	2.3306	2.2780	-0.4684	0.4556	-1.0281	III

Fuente: Elaborado en base a los datos del estudio.



**Figura 1.** Producción de peso vellón ajustada de alpacas hembras Huacaya

Los resultados de la ecuación mostrados en el Cuadro 3, indican que la variabilidad de la producción de peso vellón está enmarcada dentro de dos años, iniciándose la primera esquila a la edad de 9 meses con 1.33 kg, dado a su mayor velocidad de crecimiento de fibra y una mayor actividad metabólica, porque el crecimiento postnatal tiene tasa inicial muy rápida, durante la cual la ingestión de nutrientes energéticos es de 4 a 6 veces superior a un animal adulto (Bustinza, 2001).

La Figura 1, refleja que la producción de vellón tiene una fase de mayor crecimiento desde la edad de 1 año (1.33 kg) hasta los 3 años (2.10 kg), luego la producción se mantiene casi estable con ligero incremento de una esquila a otra hasta los 7 años, en el que la producción llega al máximo (2.57 kg) y a partir de esta edad la producción disminuye físicamente, resultados similares fueron mostrados por Agramonte y Leyva (1988), Solís (1997) y Moreno (2005).

#### **4.1.3. Etapas de la función de producción de peso vellón**

En el Cuadro 3 y Figura 2, se precisa que la etapa I, se inicia en el insumo tiempo “cero” y finaliza cuando el P<sub>Me</sub> y P<sub>Mg</sub> se cruzan (óptimo técnico), cuya etapa abarca la edad de 1 año de las alpacas, en el que la producción de peso vellón muestra un rendimiento creciente (Medianero, 1998). Este comportamiento es un caso atípico debido a la existencia de registros que muestran una producción más distante.

En la etapa I de la Figura 2, se consigna que el producto marginal (P<sub>Mg</sub>) es mayor que el producto total (PT); lo que indica, que al aplicar mayores cantidades de insumo tiempo se incrementan los volúmenes de producción de peso vellón (Nicholson, 2002); es decir, en esta etapa la producción de vellón aumenta constantemente, lo que significa esperar más tiempo a fin de obtener mayor producción; sin embargo, esto no es permanente (Sapag, 2002; Moreno, 2005; Rionda, 2006 y Castrillón, 2007), por lo que se denomina etapa irracional.

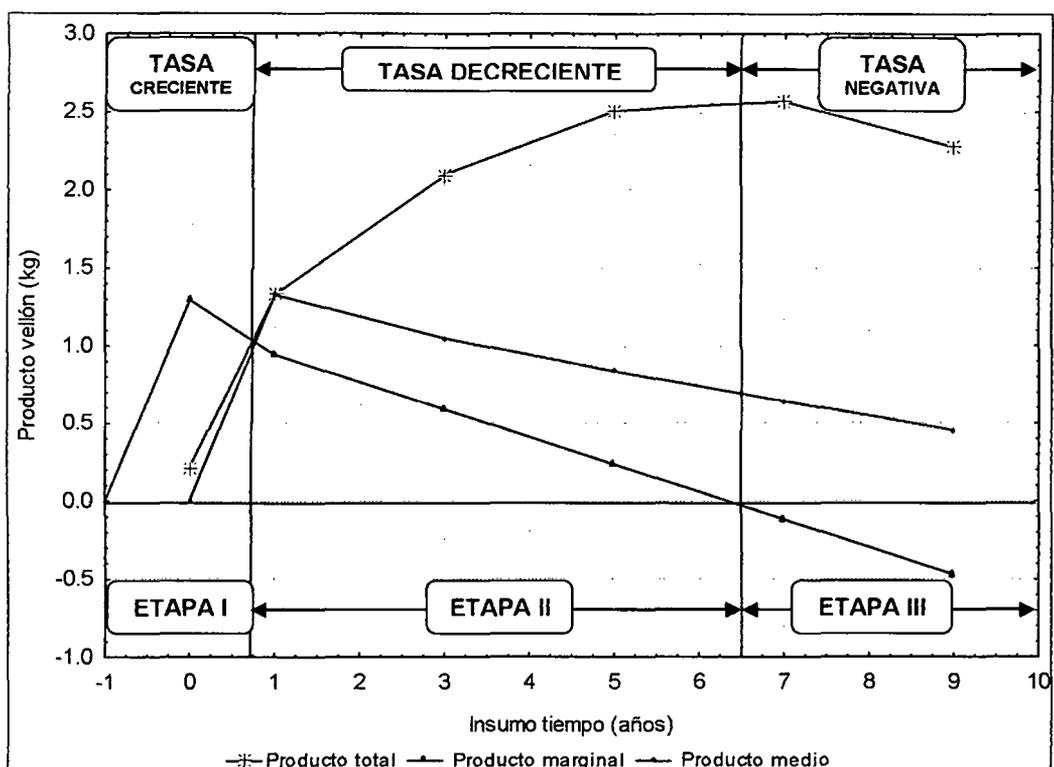


Figura 2. Etapas de la función de producción de peso vellón en alpacas

La etapa II (Figura 2), se inicia en el máximo gradiente (1 año de edad del animal) y finaliza al nivel del insumo tiempo para el cual el producto marginal se hace "cero", y el producto total alcanza su máxima producción que ocurre a los 7 años (cuarta esquila bianual), por tanto presenta rendimientos marginales positivos decrecientes (Sapag, 2002; Moreno, 2005; Rionda, 2006; Castrillón, 2007). Es evidente que sólo esta etapa es favorable para el productor (etapa racional), por lo que la producción de peso vellón está en el óptimo zootécnico y económico (Nicholson, 2002).

En la etapa III de la Figura 2, la producción de peso vellón muestra un rendimiento marginal negativo -la producción disminuye físicamente-, el cual ocurre a partir de los 7 años. Este resultado indica,

que no es conveniente operar en esta etapa con ninguna combinación de recursos (Nicholson, 2002), dado a que las cantidades de insumo tiempo adicional reduce la producción de vellón, por lo que se denomina etapa de producción irracional (Sapag, 2002); en tanto, no existe la necesidad de continuar con la producción y es momento de tomar nuevas decisiones.

En el ajuste de la ecuación cuadrática, referente al producto marginal, se muestra que al final de la primera esquila, la cantidad de incremento obtenido es 0.94 kg, lo que indica que la expectativa del incremento de producción es racional; para el final de la segunda esquila se logra un incremento menor que la esquila anterior (0.59 kg) y así sucesivamente llegando a los 7 años (cuarta esquila) a un incremento esperado de “cero”; esto en teoría económica corresponde a una producción física máxima. Y a partir de esta edad, el producto marginal se torna negativo, lo que significa una disminución de la producción de peso vellón por alpaca.

En resumen, este resultado obedece a que la producción de peso vellón en alpacas, primero aumenta a tasa creciente, luego tiene un incremento a tasa decreciente y finalmente la producción se torna a tasa negativa, esto confirma lo que se conoce como “Ley de rendimientos físicos decrecientes o de proporciones variables”, que especifica, que ningún incremento de producción por el incremento de insumos es indefinido, a pesar de aumentar más insumo (Cramer y Jensen, 1992).

Por tanto, se puede atribuir que la edad productiva recomendable de las alpacas madres Huacaya del CIP Quimsachata es de 7 años (siendo la etapa racional de 2 a 7 años), lo que significa que, a partir de ésta edad, la producción de peso vellón en alpacas disminuye ligeramente hasta las últimas edades controladas. Estos resultados son corroborados por García *et al.* (2002) y Rosemberg (2004); citados por Mamani *et al.* (2007), quienes sostienen que la vida productiva recomendable en alpacas referente al peso vellón es de 7 ú 8 años.

## **4.2. TASA DE RETORNO Y PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL**

### **4.2.1. Costos de producción por alpaca Huacaya**

Los costos de producción anual por alpaca madre Huacaya se ha determinado en base al estudio de Supo (2006), quien reporta que los costos totales para un CPA de 1,450 alpacas ascienden a S/. 70,377.26, siendo costos variables 73.84% y costos fijos 26.26% (Cuadro 4).

Considerando el consumo diario de 1.8% respecto a su peso vivo (San Martín, 1993) y un precio de S/. 0.032 (Cuadro I), por kg de materia seca (MS) de pastos naturales producidos bajo condiciones de la zona agroecológica de puna seca, se tiene que el costo de alimentación varía de acuerdo a la edad, ya que la cantidad de estos insumos están en función al peso y el requerimiento que se consolida por día y año, el mismo que representa el 20% de los costos variables.

**CUADRO 4.**  
**COSTOS DE PRODUCCIÓN PROMEDIO ANUAL Y POR EDAD DE ALPACA**  
**HUACAYA DEL CIP QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1998-2008)**

Detalle	Costos variables unitarios (S/.)				Costo fijo	Costo total	
	Alimentación	Mano de obra	Otros	Sub total			
Porcentaje	19.99	51.60	2.25	73.84	26.26	100.00	
Costo anual	9.70	25.05	1.09	35.84	12.70	48.54	
Edad animal (años)	7	67.90	175.35	7.63	250.88	88.90	339.78
	8	77.60	200.40	8.72	286.72	101.60	388.32
	9	87.30	225.45	9.81	322.56	114.30	436.86
	10	97.00	250.50	10.9	358.40	127.00	485.40

**Fuente:** Elaborado en base a los datos del estudio.

Referente a costos de mano de obra variable (Cuadros E y 4), que representan 51.6%, han sido considerados los costes ocasionados en los pastores, personal de empadre, parición y esquila, los mismos que llegan a S/. 25.05 por año. En el caso de otros costos variables, se han considerado los costos de compra de productos veterinarios para el tratamiento de alpacas, que ascienden a S/. 1.09 anual (2.25%). El resultado (Cuadro 4), muestra un menor costo total para alpacas de 7 años (S/. 339.78) que los de 8, 9 y 10 años, que ocasionan S/. 388.32, 436.86 y 485.40, respectivamente.

#### **4.2.2. Ingresos logrados por alpaca Huacaya**

El Cuadro 5, refleja los ingresos obtenidos por la venta de vellón, natalidad y estiércol a precios promedio del mercado. De los resultados se tiene que las alpacas, dieron en promedio 4.1 crías (varía de 2 a 7 crías por alpaca madre), del cual se logra un ingreso de S/. 122.2, considerando un precio de S/. 30.00, por cada cría nacida, sumando un total de S/. 341 en promedio.

**CUADRO 5.**  
INGRESOS POR PRODUCCIÓN DE VELLÓN, NATALIDAD Y ESTIÉRCOL  
DE ALPACAS MADRES HUACAYA (1998 – 2008)

Edad (años)	Natalidad		Estiércol		Vellón				Ingreso Total (S/.)
	Nacidos vivos	Importe Sub total	kg	Importe Sub total	Nº Esquila	Prod. Vellón	Precio (lb)	Importe Sub total	
7	3.57	107.14	1026	25.65	4	8.93	9.04	177.7	310
8	3.88	116.47	1206	30.15	4	8.25	9.04	164.2	311
9	4.65	139.56	1389	34.72	5	10.47	9.04	208.3	383
10	4.73	141.82	1568	39.20	5	10.67	9.04	212.5	394
<b>Prom.</b>	<b>4.07</b>	<b>122.17</b>	<b>1248</b>	<b>31.21</b>	<b>4.43</b>	<b>9.46</b>	<b>9.04</b>	<b>188.1</b>	<b>341</b>

**Fuente:** Elaborado en base a los datos del estudio.

Por otro lado, en promedio se ha obtenido 1,248.3 kg de estiércol, el mismo que genera un ingreso de S/. 31.21 a costa de S/. 0.025 por kg de estiércol (Cuadro C). Y como rubro más importante de ingreso obtenido es por la producción de vellón, que en el periodo de estudio se muestra un total de 9.46 kg en 4.43 esquilas/alpaca, del cual se logra un ingreso de S/. 188.10, considerando el precio de S/. 9.04 por libra.

#### 4.2.3. Comportamiento del beneficio neto

El comportamiento del beneficio neto promedio, a través de los años se muestra en el Cuadro 6 y Figura 3, en el que se aprecia un ingreso neto negativo durante el periodo de estudio, lo que demuestra que las alpacas del CIP Quimsachata no generan una utilidad positiva.

La Figura 3, refleja que los primeros 3 años las alpacas muestran beneficios netos mucho más bajos (menores a S/. -10) que a partir de los 4 años. Este resultado favorable, se atribuye a la mayor producción de vellón y crías que se logra a partir de 4 años, lo que demuestra que los ingresos están relacionados a la producción de vellón y crías.

**CUADRO 6.**  
**BENEFICIO NETO DE ALPACAS HEMBRAS HUACAYA DEL CIP**  
**QUIMSACHATA, INIA ILLPA PUNO (1998-2008)**

Promedio	Importe anual (S/) por edad del animal (años)								
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
Ingreso	299.41	97.10	64.73	43.12	43.12	43.96	43.96	18.28	18.28
Costo	335.74	111.91	74.61	48.54	48.54	48.54	48.54	21.05	21.05
Beneficio neto	-36.33	-14.8	-9.9	-5.4	-5.4	-4.6	-4.6	-2.8	-2.8

Fuente: Elaborado en base a los datos del estudio.

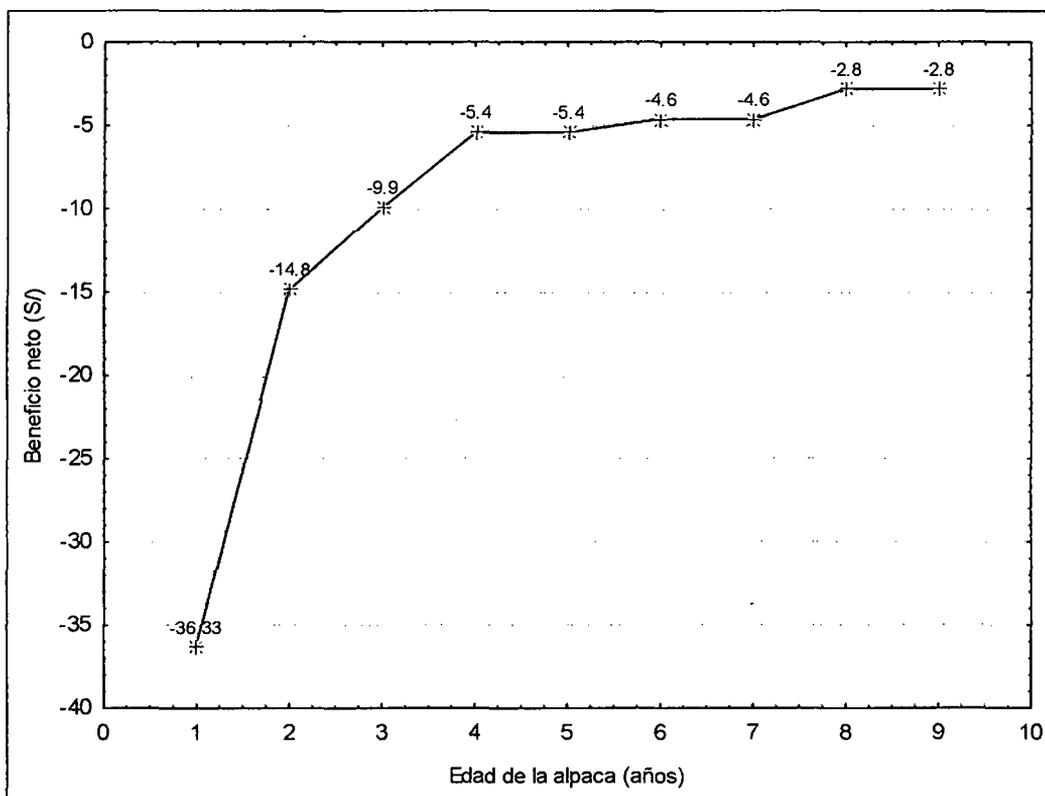


Figura 3. Comportamiento del beneficio neto en alpacas madres Huacaya

De manera individual (Cuadro 7 del Anexo), el beneficio neto de las alpacas madres, demuestran gran variabilidad, lo que significa que la producción de vellón depende de la expresión genética del individuo, ya que los resultados reflejan que cada animal presenta diferente comportamiento inclusive alternativo, hecho que está directamente relacionado a la producción de peso vellón y crías.

#### **4.2.4. Tasa interna de retorno del capital**

La tasa interna de retorno del capital de cada alpaca Huacaya y en promedio del rebaño se refleja en el Cuadro 7, donde se observa que todas las alpacas en estudio, muestran una TIR negativa, lo que confirma que ninguna alpaca en estudio devuelve el capital invertido.

Estos resultados reflejan que la crianza de alpacas en el CIP Quimsachata no es atractiva como alternativa para la inversión, el mismo que es corroborado por Supo (2006), quien señala, que los costos de producción de alpacas Huacaya, muestran pérdida durante los años de 1999 a 2003, con una rentabilidad promedio de -36.25%.

En términos de promedio del rebaño (Cuadro 7), la tasa interna de retorno del capital es de -33.4%, lo que financieramente significa que por cada sol invertido en la crianza de alpacas madres Huacaya, se pierde 33 céntimos de nuevo sol, debido a que el resultado de la relación beneficio costo es de 0.67, resultado que es corroborado por Supo (2006), quién señala una relación beneficio costo de 0.64, para este mismo Centro de producción alpaquera.

Este resultado negativo no desmerece de ninguna manera como para ser abandonada la actividad, mas bien refleja sobre la posibilidad de reajustar algunos planes dentro del programa de desarrollo del CIP Quimsachata.

**CUADRO 7.**  
TASA INTERNA DE RETORNO DEL CAPITAL EN ALPACAS (1998 – 2008)

Nº	Nº Arete Alpaca	Produc. Vellón Prom.	Años Eval.	Tasa de Retorno	Nº	Nº Arete Alpaca	Produc. Vellón Prom.	Años Eval.	Tasa de Retorno
1	2120299	2.4	9	-21.2	43	230100	2.3	8	-33.6
2	2810299	2.1	9	-21.7	44	318201	2.4	7	-33.6
3	173201	2.9	7	-22.5	45	440100	2.7	8	-33.9
4	380301	2.5	7	-23.7	46	50101	1.6	7	-33.9
5	320201	2.8	7	-24.0	47	282201	2.3	7	-34.2
6	2760299	2.2	9	-24.6	48	2660299	2.0	9	-34.3
7	1290199	2.2	9	-24.8	49	267201	1.9	7	-34.5
8	157101	2.7	7	-24.9	50	2310299	2.0	9	-34.5
9	131101	2.3	7	-25.2	51	369398	1.9	10	-35.3
10	2540299	2.1	9	-25.6	52	107101	2.2	7	-35.4
11	379301	2.6	7	-25.8	53	3840300	2.1	8	-35.5
12	234201	2.6	7	-25.8	54	372201	2.1	7	-36.0
13	282298	2.4	10	-26.2	55	2080200	2.8	8	-36.7
14	4240299	2.1	9	-26.4	56	4230400	2.0	8	-36.9
15	1140199	2.1	9	-26.7	57	1390200	2.0	8	-36.9
16	129298	2.7	10	-26.9	58	368398	2.1	10	-37.0
17	158101	2.5	7	-27.6	59	317201	2.0	7	-37.5
18	2350299	2.1	9	-29.3	60	65101	2.0	7	-37.5
19	76198	2.1	10	-29.4	61	13101	2.0	7	-37.6
20	288298	2.5	10	-29.4	62	3290200	1.6	8	-37.7
21	333201	1.9	7	-29.4	63	2290299	2.1	9	-38.0
22	288201	2.3	7	-29.4	64	394301	2.3	7	-38.1
23	69101	2.3	7	-29.4	65	1900199	2.0	9	-38.7
24	3180299	1.8	9	-29.5	66	480100	2.2	8	-38.9
25	3460299	2.1	9	-29.6	67	142298	1.7	10	-39.0
26	2900299	2.7	9	-29.6	68	4530399	2.0	9	-39.3
27	365398	1.8	10	-29.8	69	141101	1.9	7	-39.3
28	2800200	2.2	8	-30.5	70	1820200	2.5	8	-40.0
29	1480200	2.2	8	-30.5	71	950199	1.9	9	-40.3
30	3540299	2.0	9	-30.6	72	3270299	2.2	9	-40.3
31	308201	2.6	7	-30.9	73	353201	1.8	7	-40.5
32	4680399	1.9	9	-31.1	74	1770200	1.6	8	-40.5
33	4350399	2.0	9	-31.1	75	325201	1.8	7	-40.8
34	2700200	1.8	8	-31.3	76	3680299	2.1	9	-40.9
35	2160200	1.7	8	-31.3	77	1150100	1.9	8	-41.9
36	1340199	2.2	9	-31.4	78	58101	1.9	7	-43.2
37	83101	2.1	7	-32.4	79	86198	2.2	10	-43.7
38	2910200	2.0	8	-32.4	80	1920200	1.8	8	-43.9
39	3240299	1.8	9	-33.0	81	101198	2.0	10	-45.9
40	12101	2.0	7	-33.0	82	2890200	1.9	8	-46.7
41	143101	2.4	7	-33.0	83	297298	1.9	10	-47.8
42	300298	2.1	10	-33.1		<b>Promedio</b>	<b>2.1</b>		<b>-33.4</b>

Produc. = Producción

Prom. = Promedio

Eval. = Evaluados

La tasa de retorno negativo fluctúa de -21.2 a -47.8%. La más favorable presenta la alpaca de registro 2120299, cuya tasa es -21.2%, animal de 9 años, que tuvo un récord de producción de 12.2 kg en 5 esquilas y una producción de 6 crías; este animal muestra un beneficio neto negativo en los primeros 3 años y a partir de los 4 años muestra

tasas de retorno positivo de S/. 1.17, 1.17, 11.12, 11.12, 1.17 y 1.17, para los años de 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 y 2007 respectivamente.

La más baja tasa de retorno del capital, corresponde al animal de registro 297298, que cifra un -47.8%, animal de 10 años de edad que tuvo un récord de 9.4 kg de peso vellón en 5 esquilas bianuales y una producción de 2 crías; además, al comparar esta alpaca (de registro 297298), con la alpaca de mayor tasa de retorno (de registro 2120299), se puede apreciar que sólo el primer año presenta una tasa de retorno positivo, por lo tanto este ejemplar no tiene un desempeño favorable para las condiciones del Centro.

Estos resultados, demuestran que la producción de vellón y crías, son factores determinantes en la TIR, debido a que la producción de vellón y crías representan el 55.5% y 35.2% de ingresos recaudados respectivamente (Cuadro 6 del Anexo), por lo que estos dos factores deben tomarse en cuenta en las crianzas alpaqueras. En cambio la variable producción de estiércol (9.2%), no es factor determinante, pero coadyuva a mejorar el ingreso, ya que este último es posible utilizar como abono natural o combustible (Sánchez, 2004).

Bajo esta descripción de factores que determinan el resultado de la tasa interna de retorno, es necesario seleccionar a los animales con un mayor peso vellón y debiendo considerarse una esquila anual, ya que hay estudios que demuestran que la longitud de la fibra de alpaca de

esquila anual es suficientemente larga en el 100% de vellón, cumpliendo con las exigencias de la industria textil.

Además, existen reportes que demuestran que la fibra de un año tiene mejores características de longitud y uniformidad frente a aquellos de dos años (Bustinza, 2001). Asimismo seleccionar alpacas que tengan la facilidad de preñez y parto.

#### **4.2.5. Periodo de recuperación del capital invertido**

Según la teoría económica, para determinar el periodo de recuperación del capital invertido, la tasa de retorno debe ser positiva.

En tanto, debido a que las alpacas madres en estudio resultan con tasa de retorno negativo, no es posible determinar el periodo de recuperación del capital invertido, lo que refleja que ninguna alpaca devuelve el capital, el mismo que es corroborado por Supo (2006), quien demuestra que los ingresos totales no llegan a cubrir los costos totales de producción y señala que los ingresos obtenidos únicamente cubren los costos ocasionados por mano de obra variable que ascienden a S/.36,316.00 y los costos de sanidad que ascienden a S/. 1,582.26, con lo que se demuestra que no existe período de recuperación de capital invertido.

### 4.3. CURVA DE CRECIMIENTO

#### 4.3.1. Peso vivo promedio de las crías de alpacas Huacaya

Para determinar la influencia de los factores de año, color y sexo de las crías, los datos fueron sometidos al análisis de variancia (Cuadros 13 y 14 del Anexo). Como se esperaba, el año de nacimiento y color de las crías muestran una influencia significativa sobre el peso vivo ( $P \leq 0.05$ ).

El factor sexo no mostró diferencia desde el nacimiento hasta los 5 meses, resultados similares fueron relatados por Raggi *et al.* (1997), quienes aseveran que las crías de alpacas no ofrecen diferencias significativas en su peso corporal en relación a su sexo desde el nacimiento hasta los 6 meses. Sin embargo, en el presente estudio desde el sexto mes al año de edad el análisis de variancia muestra una evidencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ ) a favor de alpacas tuís hembras, por lo que su análisis en adelante se hace comparativamente.

El peso vivo promedio de alpacas, se muestra en el Cuadro 8, en el que se observa que el peso al nacimiento en crías machos es de  $6.58 \pm 1.09$  kg y en crías hembras es de  $6.50 \pm 0.99$  kg, con 0.15 kg de peso vivo a favor de los machos, alcanzando al destete y al año de edad a  $23.80 \pm 4.25$  y  $26.39 \pm 4.14$  kg de peso en crías machos y a  $24.43 \pm 4.39$  y  $27.24 \pm 4.32$  kg de peso vivo en crías hembras, respectivamente.

**CUADRO 8.**  
GANANCIA DE PESO VIVO MENSUAL Y TASA DE CRECIMIENTO EN  
ALPACAS, DESDE EL NACIMIENTO AL AÑO DE EDAD

Edad (días)	MACHOS (n=283)			HEMBRAS (n=267)		
	Peso promedio ± D.S.	Ganancia mensual (kg)	Tasa crec. (%)	Peso promedio ± D.S.	Ganancia mensual (kg)	Tasa crec. (%)
<b>Nacim.</b>	<b>6.58±1.09</b>		<b>100.00</b>	<b>6.50±0.99</b>		<b>100.00</b>
30	11.45±2.04	4.87	74.01	11.34±2.10	4.84	74.46
60	14.88±2.38	3.43	29.96	14.81±2.28	3.47	30.60
90	17.93±2.77	3.05	20.50	18.04±2.70	3.23	21.81
120	20.18±3.27	2.25	12.55	20.64±3.18	2.6	14.41
150	22.11±3.56	1.93	9.56	22.48±3.53	1.84	8.91
180	23.03±3.77	0.92	4.16	23.78±4.04	1.3	5.78
210	23.64±4.13	0.61	2.65	24.35±4.07	0.57	2.40
<b>240*</b>	<b>23.80±4.25</b>	<b>0.16</b>	<b>0.68</b>	<b>24.43±4.39</b>	<b>0.08</b>	<b>0.33</b>
270	23.73±4.04	-0.07	-0.29	24.49±4.33	0.06	0.25
300	24.34±3.99	0.61	2.57	25.13±4.44	0.64	2.61
330	25.26±4.16	0.92	3.78	26.15±4.49	1.02	4.06
<b>360</b>	<b>26.39±4.14</b>	<b>1.13</b>	<b>4.47</b>	<b>27.24±4.32</b>	<b>1.09</b>	<b>4.17</b>

\* = Destete

n = Número de animales

Crec. = Crecimiento

El resultado alcanzado, es menor a lo reportado por Bustinza (2001), quién menciona pesos al nacimiento de 8.79 y 8.67 para machos y hembras, con 0.12 kg de peso a favor de los machos e indica pesos al año de 28.62 y 28.50 kg para machos y hembras respectivamente; asimismo son inferiores a los valores reportados por Agramonte y Leyva (1988) y, Castro y Aliaga (1992), quienes señalan pesos al nacimiento de 7.2 y 8.2 kg y al año de 31.2 y 44.7 kg respectivamente.

Estas diferencias se deben, tal vez a la diferencia de alpacas de color y origen de información, que en los autores citados corresponden a animales blancos y a la zona agroecológica de puna húmeda, mientras que en el presente estudio corresponden a animales de color y a la zona agroecológica de puna seca, así mismo se debe a la influencia de factores genéticos y medioambientales, en especial la alimentación,

condiciones climáticas y sanitarias (Biffani, 1997), ya que éstos animales, están sometidas a praderas naturales con baja producción, por lo que las altas demandas nutricionales en la fase productiva, sumadas al déficit de la oferta de alimento, ocasionan un menor desarrollo del feto que se traduce en bajos pesos al nacimiento, al destete y al año de edad (Raggi *et al.*, 2008; González y Pereda, 2004).

Es necesario subrayar que las ganancias de peso a los 270 días (Cuadro 8), llegan a registrar -0.07 kg y 0.06 kg en machos y hembras respectivamente, resultado que se debe al efecto del destete que se realiza en el octavo mes (240 días), lo que provoca estrés a los animales por el cambio absoluto del alimento. A partir del décimo mes (300 días), refleja una recuperación de la ganancia de peso, como consecuencia de las mejores condiciones medioambientales que coincide con el rebrote de los pastos naturales.

#### **4.3.2. Parámetros de la curva de crecimiento**

La salida de los principales parámetros de la curva de Brody para crías machos y hembras en promedio, se observa en el Cuadro 9, en el que se identifica que dichos parámetros responden a la ecuación de:  $\hat{Y}=26.1234*(1-0.7582e^{-0.0097*edad})$ , con un  $R^2$  ajustado de 73.70%, lo que demuestra que el modelo obtenido, se ajusta en la determinación de la variable peso vivo en un 73.70%.

**CUADRO 9.**  
PRINCIPALES PARÁMETROS DE LA CURVA DE BRODY, PARA PESO VIVO  
AJUSTADO EN CRÍAS DE ALPACAS

Parámetros	Valor estimado	Error estándar Asintótico		Fc
A	26.1234	0.111529		234.22897
B	0.758294	0.00474225		159.90173
K	0.00970128	0.000189763		51.12314
Total iteraciones = 4				
<b>Análisis de varianza de la regresión total</b>				
F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc
Modelo	3	316525.0	105508.0	8799.5196**
Error	7147	85694.2	11.9902	
Total	7150	325094.0		
Total ajustado	7149	325885.0		
R-cuadrado = 73.7042%				
R-cuadrado ajustado = 73.6968%				

**Fuente:** Información generada del análisis realizado en el modelo Brody.

El parámetro 'A', indica el peso corporal promedio estimado a la edad de un año; es decir, el peso vivo de las crías de alpacas Huacaya bajo condiciones de la zona agroecológica de puna seca, en promedio alcanza a 26.12 kg al año de edad.

El parámetro 'K', indica que las crías de alpacas tienen un índice de precocidad o velocidad de crecimiento para alcanzar el peso adulto de 0.0097 kg/día y es indicativa de madurez precoz, pues cuanto mayor es el valor de K más rápidamente alcanza el animal su peso a edad adulta; además, indica que la pendiente de la curva prolongada indefinidamente se acerca de continuo en 0.0097 a la asíntota sin llegar nunca a unirse o a encontrarla.

La Figura 4, reflejan que el peso de la cría, aumenta rápidamente en el primer mes con una tasa de crecimiento de 74.01 y 74.46% en crías machos y hembras respectivamente. Del mismo modo, muestra

que todas las crías duplican su peso de nacimiento al segundo mes, resultado que es corroborado por López y Raggi (1992), quienes consideran dicho momento como el punto de inflexión de la curva de crecimiento.

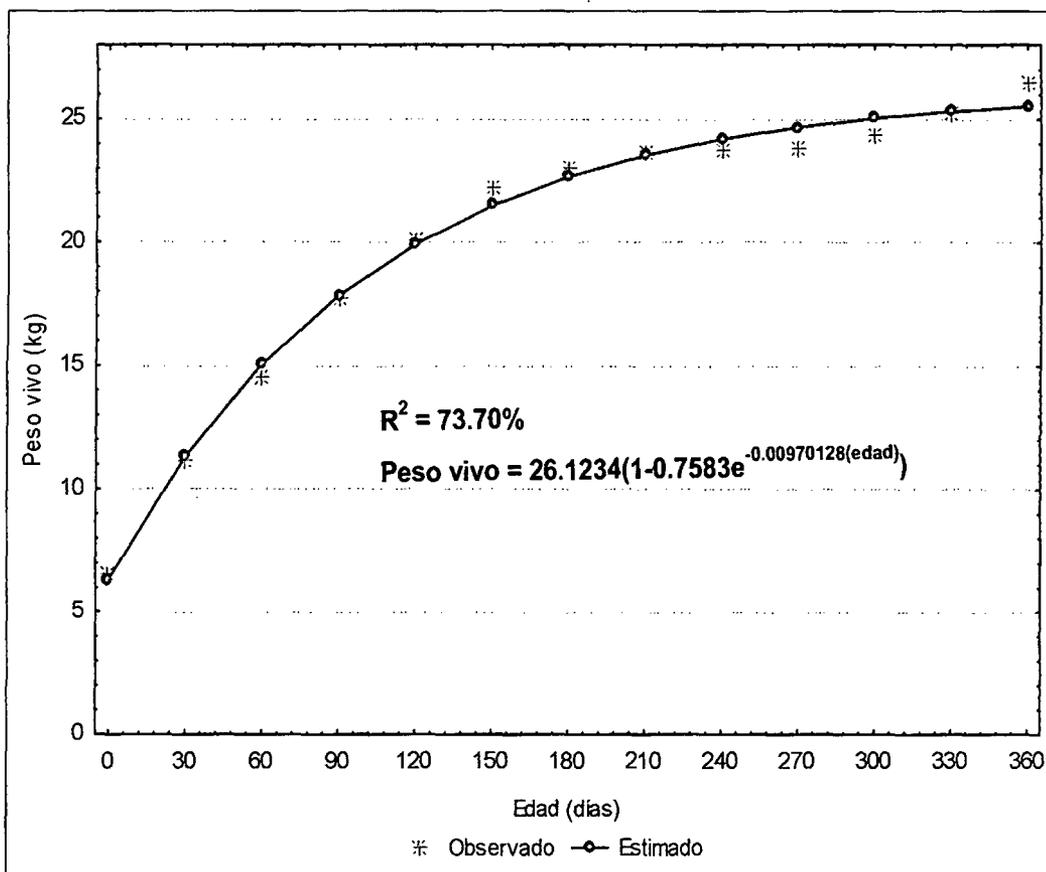
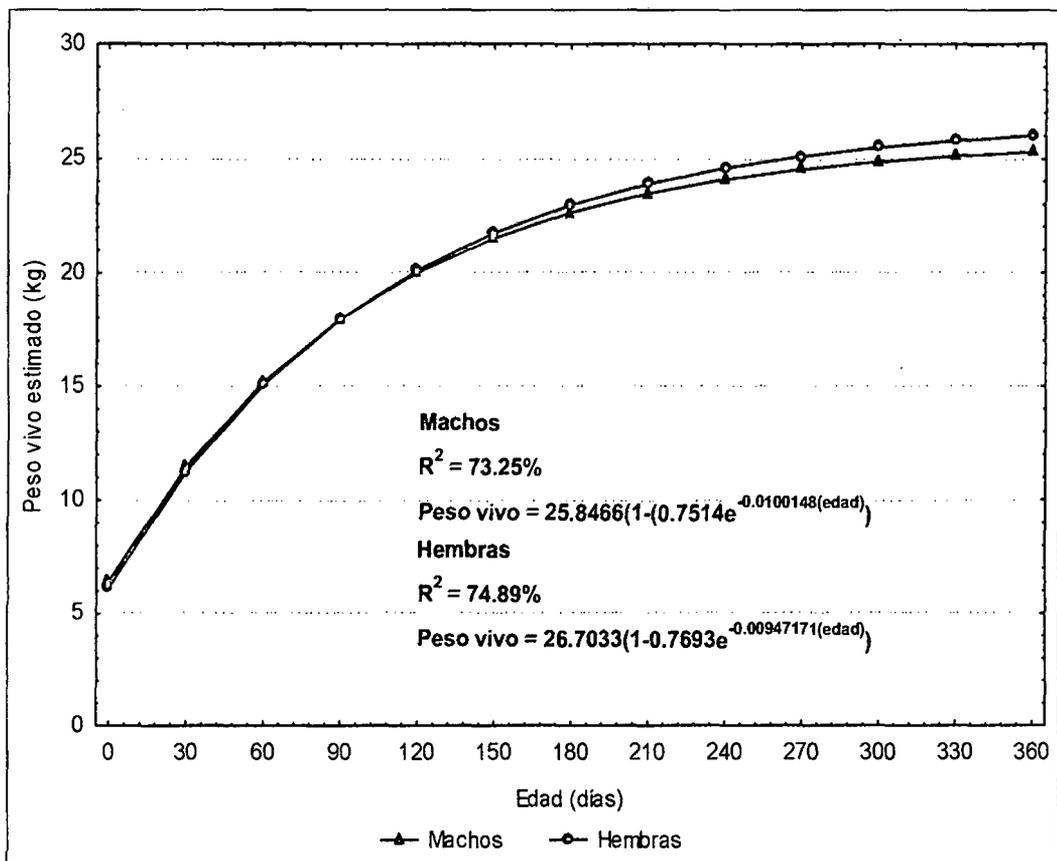


Figura 4. Curva de crecimiento de Brody en crías de alpacas Huacaya del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno.

Al confrontar los valores de 'A' obtenidos para machos y hembras (Cuadros 13 y 14 del Anexo), los resultados muestran un mayor peso para tuís hembras (26.7 kg) que para tuís machos (25.8 kg); lo que significa, que a diferencia de lo que ocurre en otras especies animales, los tuís machos alcanzan la madurez y peso de edad al año en edades más precoces dado a su mayor velocidad de crecimiento que las tuís hembras, resultado que demuestra un mayor peso al año de edad en

hembras que machos ( $P \leq 0.05$ ); esta diferencia, se logra a partir de los 6 meses de edad, tal como se refleja en la Figura 5.

Asimismo se muestra un mayor coeficiente de determinación para hembras (74.89%) que para machos (73.25%), tal vez por causa de una mayor variación en el aumento del peso en los machos que las hembras, ya que en términos comparativos, las hembras muestran un mejor comportamiento, al presentar ganancias más sostenidas en el tiempo.



**Figura 5.** Curva de crecimiento de Brody en crías de alpacas machos y hembras del CIP Quimsachata, INIA Illpa Puno.

Al considerar el comportamiento de la curva de crecimiento desde la formación del huevo o cigoto hasta el año de edad del animal, presenta una configuración sigmoidea asintótica, siendo el peso al

nacimiento como el punto de inflexión de la curva (Paz, 2002), del cual inicia la fase exponencial que tiene un crecimiento activo que da el efecto sigmoideo, luego llega a la fase estacionaria, en el que el incremento de peso vivo es menor (González y Pereda (2004).

La evolución de la curva de crecimiento del presente estudio, es similar a lo descrito por Frank y Freire (1985); citados por Apaza y Pineda (2001) y Bustinza *et al.* (1995), quienes sostienen que las alpacas tienen mayor incremento de peso pre destete y crecen aceleradamente en los primeros meses de vida con algunos altibajos, los que son ocasionados por causas de manejo ganadero (destete) y causas ambientales, especialmente por la disponibilidad de alimentos.

Estos resultados, permiten inferir que las crías de alpacas Huacaya del CIP Quimsachata, presentan un crecimiento sostenido en los dos primeros meses, al final del cual duplican su peso de nacimiento, para luego continuar con un incremento de menor magnitud hasta el octavo mes, en el que se realiza el destete. En el noveno mes se observa una pérdida de peso, como efecto del destete, luego presenta una recuperación del incremento de peso, como consecuencia de las mejores condiciones medioambientales (Cuadros G y H) acompañado del rebrote de los pastos naturales (Bustinza *et al.*, 1995).

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y al finalizar el presente trabajo de investigación, se concluye que:

**PRIMERA.-** La ecuación  $\hat{Y}=0.21+1.2956T-0.1764T^2$ , con un  $R^2$  de 86.3%, demuestra que las alpacas madres presentan un rendimiento marginal decreciente a la edad de 2 a 7 años.

**SEGUNDA.-** La crianza de alpacas madres, no refleja como alternativa para la inversión, debido a la tasa de retorno negativo (-33.4%). Este resultado no desmerece de ninguna manera como para ser abandonada la actividad, por el contrario permite tomar nuevas estrategias.

**TERCERA.-** La tasa interna de retorno del capital negativo, no permitió la determinación del periodo de recuperación de la inversión.

**CUARTA.-** El modelo brody  $\hat{Y}=26.1234*(1-0.7583e^{-0.0097*\text{día}})$  con un  $R^2$  de 73.7%, demuestra que las crías presentan un mayor crecimiento en los dos primeros meses, al final del cual duplican su peso de nacimiento y muestran pérdida de peso al noveno mes por efecto del destete (8 meses), luego se recuperan como efecto de las mejores condiciones medioambientales.

## RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones llegadas, se recomienda lo siguiente:

- PRIMERA.-** Para la producción de vellón, criar a las alpacas de 2 a 7 años de edad, posterior a ello la producción de vellón disminuye físicamente.
- SEGUNDA.-** Para que el CIP Quimsachata llegue al punto de equilibrio, es necesario reajustar los planes en el programa de desarrollo alpaquero, considerando producción de vellón y crías así como la disminución de los costos en 15%, especialmente en mano de obra variable.
- TERCERA.-** Adecuar la alimentación y el manejo a los requerimientos de las crías de alpacas en base a los resultados de las curvas predictivas de peso corporal, fundamentalmente en el periodo nutricional crítico.
- CUARTA.-** Dado a los resultados negativos de la tasa interna de retorno, es necesario realizar un estudio económico financiero, considerando el valor de la investigación.
- QUINTA.-** Realizar estudios similares en otros centros de producción alpaquera, considerando las diferencias tecnológicas y pisos ecológicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agramonte, M. y Leyva, V., 1988. Incremento de peso corporal de crías y ritmo de crecimiento de la fibra de alpaca en dos sistemas de producción en los Andes del Perú. Rev. Inv. Pec. (IVITA). UNMSM, Vol. 9 N° 1. Lima - Perú.
- Agudelo-Gómez, D. A.; Muñoz, M. F. C. y Restrepo, L. F., 2007. Modelaciones de funciones de crecimiento adaptadas a la producción animal. Rev. Col. Cienc. - Colombia. Vol. 20: 157-173pp.
- Álvarez, R., 1986. Producción de fibra de las comunidades en pastoreo natural. VI convención internacional de camélidos sudamericanos. Oruro, Bolivia.
- Ameghino, E. y De Martini, J., 1991. Resumen de mortalidad en crías de Alpacas. Lima - Perú. 128p.
- Anthony, R. N., 1998. Sistema de costos operativos. Editorial El Ateneo. Tercera Edición. Buenos Aires - Argentina.
- Apaza, E. Barcena, E. e Ibáñez, V., 1997. Biometría del crecimiento de la alpaca desde el nacimiento hasta los doce meses de edad. Allpak'a. Revista de Investigación sobre Camélidos Sudamericanos. Vol. 6, N° 1. IIPC - FMVZ - UNA. Puno - Perú.
- Apaza, E. y Pineda, M., 2001. Crecimiento en llamas del CIP La Raya UNA Puno. Allpak'a. Revista de Investigación sobre Camélidos Sudamericanos. Vol. 9, N° 1. IIPC - FMVZ - UNA. Puno - Perú.
- Beltrán, J. J.; Butts, W. T.; Oson T. A. y Koger, M., 1992. Growth patterns of two lines of Angus cattle selected using predicted growth parameters. J. Animal Science. Vol. 70: 734-74pp.
- Biffani, S., 1997. Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento de bovinos de raza Nellore y estimación de parámetros genéticos por los

- métodos de Henderson 3 y REML. Tesis de Maestría. Universidad Federal de Ceará. Fortaleza - Brasil. 121p.
- Binger, B. R. y Hoffman, E., 2000. Microeconomics with Calculus, Segunda Edición. Addison Wesley - Inglaterra.
- Bishop, C. E. y Toussaint, W. D., 1994. Introducción al análisis de la economía agrícola. Editorial Mc Graw Hill - México.
- Brody, S., 1945. Bioenergetics and growth. Printed and Publisher by Hafner publishing compañía. New York – USA.
- Brown, J.; Fizhugh, H. y Cartwright, T. A., 1976. Comparison of nonlinear models for describing weight-age relationships in cattle. J. Anim. Sic. Vol. 42: 810-818pp.
- Bustanza, V., 2001. La Alpaca. Conocimiento del gran potencial andino. Libro 1. FMVZ, UNA. Editorial Universitaria. Primera Edición. Puno - Perú.
- Bustanza, V., 2001. La Alpaca. Crianza, manejo y mejoramiento. Libro 2. FMVZ, UNA. Editorial Universitaria. Primera Edición. Puno - Perú.
- Bustanza, V., Rebuffi, G. y Bertoni, J., 1995. Crecimiento de la vicuña en semi cautividad. CEA INTA. Abra Pampa - Argentina.
- Calle, P. A., 1982. Costo y precio. Editorial Monteza S.A. Lima - Perú.
- Calle, R., 1992. Producción y mejoramiento de la alpaca. Banco Agrario del Perú. Lima - Perú.
- Cardellino, R. y Rovira, J., 1987. Mejoramiento genético animal. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo - Uruguay.
- Casaverde, J., 1980. Comunidades alpaqueras del surandino. Una introducción en su estudio. Informe N° 3 PAL, CONCYTEC-COTESU. Puno - Perú.
- Castrillón, J. D., 2007. La Función de Producción. Universidad Autónoma de Cali - Colombia.
- Caye, A., 1991. Técnica de los costos, Editorial Universo, Lima-Perú.
- Castro, E. y Aliaga, J., 1992. Evaluación zootécnica de la crianza de alpacas de la SAIS Pachacutec Ltda N° 7. Junín - Perú.
- Cerna, C.; Deza, E. y Lluen, B., 1995. Reproducción de los animales domésticos. Concytec, serie ciencias. UNC, Cajamarca - Perú.
- CONACS, 2009. Precios de la fibra de alpaca en la región Puno. Copia simple de información. Puno - Perú.

- Condori, O.; Olarte, U. y Tapia M., 2006. Rendimiento de carne de alpaca en la elaboración del charki libre de hueso y grasa. *Allpak'a*, Revista de Investigación del IIPC. Vol. 11 N° 01. FMVZ - UNA. Puno - Perú.
- Cotacallapa, F. H., 2007. Estudio económico comparativo del crecimiento y desempeño productivo en alpacas Suri y ovinos Criollos en CIP Chuquibambilla. Informe final de investigación. FMVZ – UNA. Puno - Perú.
- Cotacallapa, F. H., 2000. Gestión empresarial básica con aplicación en agroempresas. IIBO - FMVZ - UNA. Puno - Perú.
- Cotacallapa, F. H., 1999. Microplanificación en Empresas Agropecuarias. Ediciones FMVZ. Segunda edición. Impreso en Puno - Perú.
- Cotacallapa, F. H., 1997. Análisis de Costos y Optimización del Rebaño en la Producción de Alpacas (*Lama Pacos*) en el Centro Experimental “La Raya”. *Revista Allpak'a IIPC* Vol. 6 N° 1. Puno - Perú.
- Cramer, G. L. y Jensen, C. W., 1992. Economía agrícola y agroempresas. Editorial CECOSA - México.
- Davidian, M. y Giltinan, D. M., 1996. Nonlinear models for repeated measurement data. 2da Edition London: Chapman Hall – Canada.
- Draper, N. H. y Smith, H., 1980. Applied regression analysis. 2da Edition New York: Wiley – USA.
- DGIA – INIA, 2005. Procedimiento administrativo contable de agotamiento de los semovientes del INIA. Lima - Perú.
- Falconer, D. S., 1989. Introduction to quantitative genetics. Terceira Edition. Longman Scientific and Technical.
- FAO, 1995. Desarrollo agropecuario. Serie desarrollo rural. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo - México.
- Fontaine, E., 1981. Evaluación de Proyectos. Pontificia Universidad Católica - Chile.
- Flores, A., 1989. Producción de alpacas y llamas. XII Reunión científica anual APPA. UNMSM. Lima - Perú.
- Flores, E., Guevara, V. y Gómez, C., 1989. Avances en investigaciones de alpacas. Reporte Técnico 103, SRCRSP. Lima - Perú.
- Franco, E., 1988. Características de la crianza de alpacas de Nuñoa. Resumen del seminario taller del PAL-CONCYTEC-COTESU. Puno - Perú.

- Freitas, A. R., 2005. Curvas de crecimiento en la producción animal. R. Brs. Zoot. Vol. 34, N° 3.
- Galindo, W. M., 2005. Estudio de la función de producción y tasa de retorno para vacunos de leche (Brown Swiss) CIP - Chuquibambilla. Tesis de Maestría UNA. Puno - Perú.
- García, W.; Olazábal, J.; Franco, F. y Salazar, A., 2006. Variación en la finura y crecimiento de la fibra en alpacas en función a la edad y época. II Simposium Internacional de Investigaciones sobre Camélidos Sudamericanos. Arequipa - Perú.
- Gonzáles, M. L., 1992. Evaluación de marcadores internos como predictores de digestibilidad in vivo, in situ de pastos naturales y cultivados. Allpak'a. Revista de investigación sobre camélidos sudamericanos. Vol. 6, N° 1. IIPC-FMVZ – UNA. Puno - Perú.
- González, S. S. y Pereda, M. E., 2004. Crecimiento y desarrollo en rumiantes. Programa de ganadería. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Juárez del Estado de Durango - México.
- Guerra, G., 1992. Manual de administración de empresas agropecuarias. IICA. San José - Costa Rica.
- Hammond, J., 1959. Avances en fisiología Zootécnica. Zaragoza, España.
- Hernández, R.; Fernández C. y Babtista, P., 2006. Métodos de investigación. Cuarta Edición. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana. Iztapalapa - México.
- Huanca T., 1988. Manual del Alpaquero, Proyecto Alpacas INIAA CORPUNO-COTESU/IC. Puno - Perú.
- Huerta, F., 2004. Plan de negocios. El negocio de la alpaca. Resumen del curso taller. UNA Puno – USIL. Puno - Perú.
- Ibañez V. y Zea, W., 1999. Guía práctica de métodos estadísticos. EPG, MGA FMVZ-UNA. Puno - Perú.
- Ibañez, V., 1996. Estimación de índices de herencia en rumiantes. Editorial Universitaria. FIEI UNA. Puno - Perú.
- INCAGRO, 2007, informe de instalación de unidades experimentales en los bofedales de Puna seca y húmeda. Puno - Perú.
- INIA Illpa, 2008. Plan Operativo Anual del INIA Illpa. Puno - Perú.
- INIA Illpa, 2000. Memoria Anual – Oficina de Agroeconomía y presupuesto de la Centro de Innovación y Producción Illpa, INIA Puno - Perú.

- INEI-ODEIP-OI, 2009. Precios de los principales productos de la alpaca en la región Puno. Copia simple de información. Puno - Perú.
- Jehle, G y Reny, P., 2000. Advanced microeconomic theory. Segundo Edition. Addison Wesley Longman.
- John, W., 1995. Contabilidad de Costos. Principios y Prácticas, Tomo I.
- Leyva L., 1991. Informe técnico N° 111. Proyecto Camélidos Sudamericanos (IVITA - CIID). Lima - Perú.
- López, A. y Raggi, L., 1992. Requerimientos nutritivos de camélidos sudamericanos: llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Lama pacos*).
- López, S. J.; France, E. J.; Gerrits, M. S. y Dhanoa, D. J., 2000. A generalized michaelis-menten equation for the analysis of growth. J. Animal Science. Vol. 78: 1816-1828pp.
- Loza, J.; Olarte, U. y Quispe, J., 2001. Características de la fibra de alpaca Huacaya de color del CIP La Raya UNA Puno. Allpak'a. Revista de Investigación sobre Camélidos Sudamericanos. Vol. 9, N° 1. IIPC- FMVZ – UNA. Puno - Perú.
- Mamani, G., 1988. La crianza de los camélidos sudamericanos en comunidades alpaqueras. Resumen del seminario taller PAL CONCYTEC. Puno - Perú.
- Mamani, J.; Beltrán P. y Sánchez, J., 2007. Introducción a la Zootecnia. Primera Edición. Editorial Universitaria. UNA Puno - Perú.
- Medianero, D., 1998. La función de producción y la medición de productividad. UNMSM. Editorial Alma Mater. Lima - Perú.
- MINAG-DIA, 2009. Estadística Agraria. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Información Agraria. Puno - Perú.
- MINAG-PETT, 2008. Mapa cartográfico del CIP Quimsachata. Puno - Perú.
- Molina, J., 1992. Estimación de la curva de crecimiento en vacuno retinto: aspectos prácticos para la tipificación de pesos. En: Arch. Zootec.
- Monks, J., 1998. Administración de Operaciones. Editorial Mc Graw Hill - México.
- Moreno, A. E., 2005. Evaluación técnica y económica de la producción animal. UNALM. Lima - Perú.
- Nicholson, W., 2002. Teoría Microeconómica, Octava Edición, Thompson Learningl, USA.

- Novoa, C., 1991. Fisiología de la reproducción de la hembra. En avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Ed. Saúl Fernández-Baca, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago - Chile.
- Nieto, L. y Alejos, I., 1999. Estado económico y productivo de Centro de Producción de Camélidos Sudamericanos-LACHOCC. XXII Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal - APPA. 167-168pp.
- Olarte, U.; Rojas, R. y Luque, N., 2002. Cruzamiento de las alpacas raza Suri con Huacaya. Allpak'a, Revista de Investigación sobre Camélidos Sudamericanos. Vol. 10 N° 1. IIPC-FMVZ-UNA. Puno - Perú.
- Olarte, U., 1998. Índices de selección en el mejoramiento genético de la alpaca. Tesis de Maestría – UNA. Puno - Perú.
- Olarte, U., Bustinza, V. y Apaza, E., 1997. Crecimiento de la fibra de alpaca según épocas del año. Allpak'a, Revista de Investigación sobre Camélidos Sudamericanos. Vol. 6 N° 1. IIPC-FMVZ-UNA. Puno - Perú.
- Paz, C. C. P., 2002. Asociación entre polimorfismos genéticos y parámetros de la curva de crecimiento en bovinos de corte. ESALQ. Piracecaba - Brasil.
- Pindyck, R. y Rubinfeld, D., 2001. Microeconomía. Quinta Edición. Editorial Prentice Hall.
- Proyecto Alpacas-PAL, 1988. Características de los sistemas de producción de la CC. de Huacochullo y Jatucachi. Puno - Perú.
- Raggi, L. A.; MacNiven, V.; Rojas, R.; Castellaro, G.; Zolezzi, M.; Latorre, E.; Parraguez, V. H. y Ferrando, G., 2008. Caracterización de la ganancia de peso corporal de alpacas desde el nacimiento y hasta los seis meses de edad en cuatro regiones de Chile. IIA, FCVP-UACH. Santiago - Chile.
- Rionda, J. E., 2006. Análisis Microeconómico, Antoni Bosch. Tercera Edición.
- San Martín, F., 1993. Efecto de la nutrición en el último tercio de gestación en alpacas. Rev. Inv. Pec. (IVITA). Lima - Perú.
- Sánchez, C., 2004. Crianza y producción de alpacas. Ediciones RIPALME. Lima - Perú.
- Sandland, R. L. y Mc Gilchrist, C. A., 1979. Stochastic growth curve analysis.
- Sapag, N., 2002. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Santiago - Chile.

- Sapana, R.; Apaza, N.; Gallegos, R. y Mamani, M., 2006. Características físicas de la fibra de alpaca Huacaya de color en las comunidades de Mazocruz – Puno. XXIX Reunión científica anual de producción animal APPA. Huancayo - Perú.
- SAS Institute Inc., 2004. SAS/iML<sup>®</sup> 9.1 user's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Shimada, A., 2003. Nutrición animal. Primera edición. Editorial Trillas. México.
- Solís, R., 1997. Producción de Camélidos Sudamericanos. Imprenta Ríos S. A. Huancayo - Perú.
- SATGRAPHICS Institute Inc., 2007. Stat Point centurion XV. Versión 15.2.06.
- Steel, R. y Torrie J., 1995. Bioestadística. Principios y procedimientos. Editorial McGraw Hill Interamericana S.A - México.
- Supo, F., 2006. Índices productivos y costos de producción de la crianza de alpacas de la raza Huacaya en el Centro de Investigación y Producción Quimsachata INIA Puno. Tesis FCA UNA. Puno - Perú.

### **Web Sites:**

- Bernard, G., 2006. Microeconomía. El enfoque de la función de producción, disponible en <[http://www.eumed.net/coursecon/librein/bg\\_micro/if.htm](http://www.eumed.net/coursecon/librein/bg_micro/if.htm)>
- Cabrera, J., 2007. Metodología de la investigación I, disponible en <<http://www.aniorte.nic.net/htm>. > [consulta: 06/01/08]
- Francesch, A.; Fortuny, M. R.; Farran, M.; García, M. E., 1998. International Symposium Basis of the Quality of Typical Mediterranean Animal Products, Badajoz, disponible en <[http://www.curvas\\_crecimiento\\_dcam.upv.es/dcia/download/ITO6.PD.doc](http://www.curvas_crecimiento_dcam.upv.es/dcia/download/ITO6.PD.doc).> [consulta: 10/05/09]
- Montilla, F., 2007. Conceptos básicos de la microeconomía de la empresa, disponible en <<http://www.ecolink.com.er/files/funciónproducción.pdf>.> [consulta: 26/05/08]
- Richard, N.; Clark, J. y Frank, F., 2007. Función de producción, disponible en <[http://ardent.mit.edu/red\\_options/ro\\_ocurent\\_lectures/spanish\\_production\\_functions.pdf](http://ardent.mit.edu/red_options/ro_ocurent_lectures/spanish_production_functions.pdf).> [consulta: 16/03/08]

## **ANEXOS**

**CUADRO 1.**  
**SALIDA DEL PORGRAMA SAS, TOMANDO EN CUENTA LA PRODUCCIÓN**  
**BIANUAL DE VELLÓN DE ALPACAS HUACAYA DEL CIP QUIMSACHATA**

Sistema SAS  
 Procedimiento GLM  
 Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
AÑO	10	1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007
COLOR	2	BL CO
EDAD	5	1 3 5 7 9
Número de observaciones		368
Variable dependiente: <b>PEVELLAJU</b>		

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Calculada	Pr > F
Modelo	14	81.9659184	5.8547085	30.38	<.0001
AÑO	9	66.56217187	7.39579687	38.38	<.0001
COLOR	1	0.84030538	0.84030538	4.36	0.0375
EDAD	4	14.56344120	3.64086030	18.89	<.0001
Error	353	68.0234313	0.1927009		
Total correcto	367	149.9893497			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	PEVELLAJU Media
0.546478	20.31152	0.438977	2.161223

Nivel de ANHO	N	Media	Dev std
1998	12	1.46166667	0.38411252
1999	24	1.11750000	0.26112216
2000	30	1.50233333	0.69177774
2001	53	1.91622642	0.58772124
2002	29	2.29000000	0.46448128
2003	53	2.45471698	0.42088096
2004	31	2.47419355	0.47596060
2005	53	2.42773585	0.41272379
2006	30	2.47933333	0.49255795
2007	53	2.41660377	0.44838146

Nivel de COLOR	N	Media	Dev std
BL	74	2.28067568	0.62265303
CO	294	2.13115646	0.64094056

Nivel de EDAD	N	Media	Dev std
1	83	1.32831325	0.49288553
3	83	2.34036145	0.45086217
5	83	2.40578313	0.44512295
7	83	2.49734940	0.45355798
9	36	2.32972222	0.36554059

### Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
.965	.931	.863	.192

La variable independiente es X.

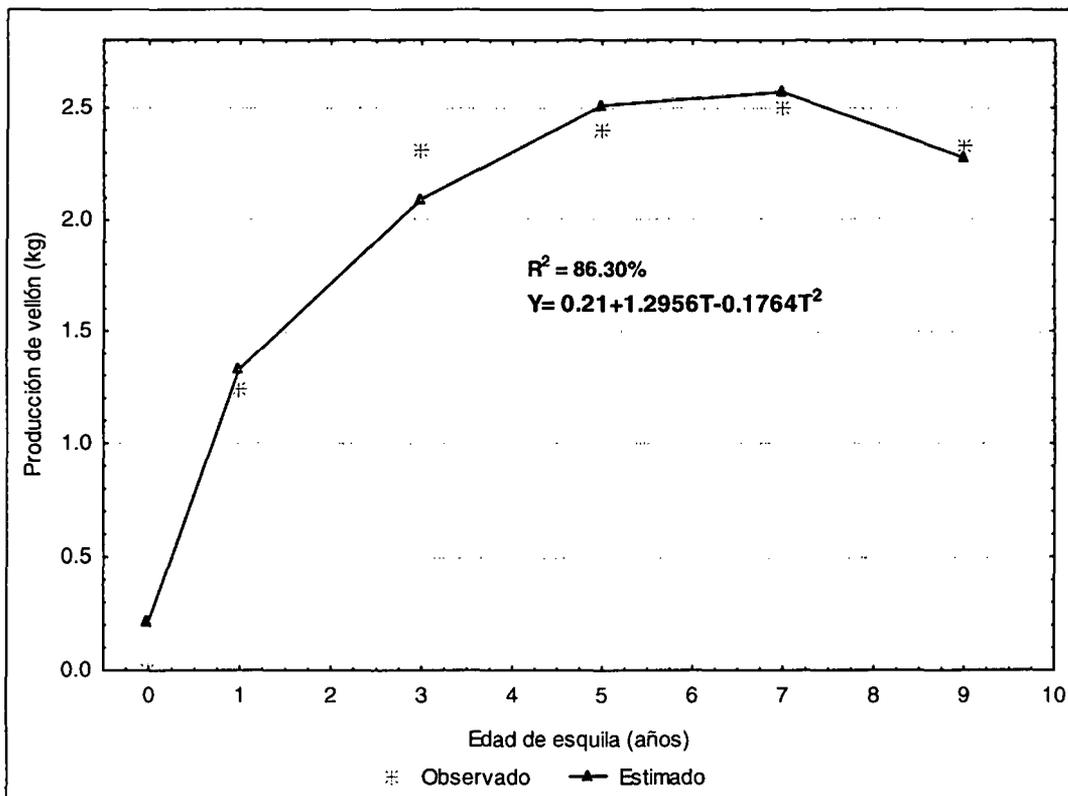
### ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	.997	2	.499	13.580	.069
Residual	.073	2	.037		
Total	1.071	4			

La variable independiente es X.

### Coefficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
X	1.296	.313	3.959	4.136	.054
X ** 2	-.176	.051	-3.297	-3.445	.075
(Constante)	.210	.411		.511	.660



**CUADRO 2.  
RÉCORD DE PRODUCCIÓN DE VELLÓN EN ALPACAS MADRES DEL CIP  
QUIMSACHATA**

N° Ord.	N° ARETE ALPACA	PRODUCCION BIANUAL (kg) DE VELLÓN											Total	PROMEDIO
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
1	76198	1.50		2.50		2.10		2.42		2.23			10.7	2.1
2	86198	1.50		2.20		2.50		2.34		2.35			10.9	2.2
3	101198	1.00		1.40		2.50		2.45		2.46			9.8	2.0
4	129298	2.00		2.40		2.50		3.18		3.17			13.3	2.7
5	142298	1.50		1.70		1.00		2.03		2.21			8.4	1.7
6	282298	1.00		3.30		2.50		3.02		2.11			11.9	2.4
7	288298	2.00		2.40		2.40		2.83		2.81			12.4	2.5
8	297298	1.00		1.80		2.50		2.04		2.02			9.4	1.9
9	300298	1.50		2.50		2.20		2.14		2.32			10.7	2.1
10	365398	1.00		1.80		1.51		2.60		2.07			9.0	1.8
11	368398	1.00		2.40		2.51		2.60		2.17			10.7	2.1
12	369398	1.00		1.70		2.31		2.10		2.57			9.7	1.9
13	950199		1.00		1.60		2.50		2.41		2.03		9.5	1.9
14	1140199		1.30		2.40		2.50		2.03		2.05		10.3	2.1
15	1290199		1.00		2.60		2.50		2.34		2.35		10.8	2.2
16	1340199		1.30		2.40		2.50		2.66		2.37		11.2	2.2
17	1900199		1.20		2.30		2.50		1.97		1.88		9.8	2.0
18	2120299		1.20		2.40		2.50		3.57		2.58		12.2	2.4
19	2290299		0.90		2.40		2.50		2.47		1.98		10.3	2.1
20	2310299		0.90		2.20		2.50		2.27		2.08		10.0	2.0
21	2350299		1.00		2.50		2.50		2.58		1.98		10.6	2.1
22	2540299		1.10		2.40		2.50		2.38		2.19		10.6	2.1
23	2660299		1.20		1.50		2.70		2.39		2.29		10.1	2.0
24	2760299		1.30		2.30		2.00		2.59		2.69		10.9	2.2
25	2810299		0.90		2.40		2.50		2.59		2.09		10.5	2.1
26	2900299		1.50		2.50		2.70		3.19		3.60		13.5	2.7
27	3180299		0.80		2.50		1.10		2.10		2.31		8.8	1.8
28	3240299		1.20		1.60		2.30		2.10		2.01		9.2	1.8
29	3270299		0.70		2.40		2.70		2.71		2.61		11.1	2.2
30	3460299		0.90		2.40		2.50		2.41		2.41		10.6	2.1
31	3540299		1.50		1.70		2.50		2.11		2.11		9.9	2.0
32	3680299		0.70		2.00		2.50		2.52		2.91		10.6	2.1
33	4240299		0.80		2.40		2.50		2.04		2.53		10.3	2.1
34	4350399		0.90		2.10		2.41		2.55		2.04		10.0	2.0
35	4530399		0.60		2.40		2.31		2.55		2.04		9.9	2.0
36	4680399		0.70		1.90		2.31		2.47		2.26		9.6	1.9
37	230100			1.20		2.50		2.80		2.69			9.2	2.3
38	440100			1.20		2.40		3.60		3.50			10.7	2.7
39	480100			0.80		2.40		2.90		2.80			8.9	2.2
40	1150100			1.10		2.50		2.10		2.04			7.7	1.9

...///

///...

41	1390200			0.80		2.40		2.40		2.46			8.1	2.0
42	1480200			1.00		2.20		2.50		3.16			8.9	2.2
43	1770200			0.90		2.30		1.70		1.67			6.6	1.6
44	1820200			1.10		2.60		3.10		3.08			9.9	2.5
45	1920200			1.00		2.20		2.00		1.98			7.2	1.8
46	2080200			1.10		2.70		3.50		3.79			11.1	2.8
47	2160200			1.00		1.30		2.30		2.29			6.9	1.7
48	2700200			1.00		1.30		2.40		2.40			7.1	1.8
49	2800200			1.00		3.20		2.50		2.21			8.9	2.2
50	2890200			0.70		2.10		2.30		2.41			7.5	1.9
51	2910200			0.90		2.50		2.30		2.31			8.0	2.0
52	3290200			0.60		2.10		1.80		1.82			6.3	1.6
53	3840300			1.10		2.30		2.51		2.55			8.5	2.1
54	4230400			0.60		2.41		2.41		2.67			8.1	2.0
55	12101				1.01		2.12		2.25		2.69		8.1	2.0
56	13101				1.16		2.29		2.39		2.18		8.0	2.0
57	50101				1.20		1.20		1.40		2.59		6.4	1.6
58	58101				1.60		2.10		2.00		1.90		7.6	1.9
59	65101				1.00		2.30		2.40		2.42		8.1	2.0
60	69101				1.60		2.60		2.50		2.52		9.2	2.3
61	83101				1.20		2.20		2.50		2.33		8.2	2.1
62	107101				1.30		2.40		2.40		2.74		8.8	2.2
63	131101				1.30		2.40		2.70		2.65		9.1	2.3
64	141101				1.60		1.90		2.00		1.96		7.5	1.9
65	143101				1.50		2.60		2.70		2.66		9.5	2.4
66	157101				2.30		3.00		3.00		2.46		10.8	2.7
67	158101				1.60		2.50		2.80		2.96		9.9	2.5
68	173201				2.10		3.00		3.40		3.17		11.7	2.9
69	234201				2.00		2.30		2.50		3.48		10.3	2.6
70	267201				1.10		2.30		2.00		2.19		7.6	1.9
71	282201				1.30		2.40		2.60		3.00		9.3	2.3
72	288201				2.40		2.20		2.20		2.50		9.3	2.3
73	308201				1.80		3.00		3.00		2.51		10.3	2.6
74	317201				1.00		2.50		1.70		2.81		8.0	2.0
75	318201				1.70		2.50		2.40		2.81		9.4	2.4
76	320201				2.40		2.80		2.50		3.41		11.1	2.8
77	325201				1.30		2.60		2.00		1.21		7.1	1.8
78	333201				1.10		2.30		2.20		2.12		7.7	1.9
79	353201				1.20		2.70		1.60		1.62		7.1	1.8
80	372201				1.10		2.50		2.50		2.33		8.4	2.1
81	379301				2.60		2.80		2.80		2.34		10.5	2.6
82	380301				2.00		2.80		2.40		2.64		9.8	2.5
83	394301				1.50		2.70		2.51		2.55		9.3	2.3
<b>TOTAL</b>	<b>16.0</b>	<b>24.6</b>	<b>43.2</b>	<b>98.3</b>	<b>67.9</b>	<b>129.1</b>	<b>74.9</b>	<b>128.4</b>	<b>74.3</b>	<b>128.2</b>			<b>785.0</b>	<b>177.4</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.3</b>	<b>1.0</b>	<b>1.4</b>	<b>1.9</b>	<b>2.3</b>	<b>2.4</b>	<b>2.5</b>	<b>2.4</b>	<b>2.5</b>	<b>2.4</b>			<b>9.5</b>	<b>2.1</b>

**CUADRO 3.  
RÉCORD DE PRODUCCIÓN DE VELLÓN POR ALPACA MADRE Y POR  
CAMPAÑA O AÑO DE PRODUCCIÓN (1998-2007)**

N° Ord.	N° ARETE ALPACA	EDAD ANIMAL	PRODUCCION BIANUAL (kg) DE VELLÓN						
			1°	3°	5°	7°	9°	TOTAL	PROMEDIO
1	76198	10	1.50	2.50	2.10	2.42	2.23	10.7	2.1
2	86198	10	1.50	2.20	2.50	2.34	2.35	10.9	2.2
3	101198	10	1.00	1.40	2.50	2.45	2.46	9.8	2.0
4	129298	10	2.00	2.40	2.50	3.18	3.17	13.3	2.7
5	142298	10	1.50	1.70	1.00	2.03	2.21	8.4	1.7
6	282298	10	1.00	3.30	2.50	3.02	2.11	11.9	2.4
7	288298	10	2.00	2.40	2.40	2.83	2.81	12.4	2.5
8	297298	10	1.00	1.80	2.50	2.04	2.02	9.4	1.9
9	300298	10	1.50	2.50	2.20	2.14	2.32	10.7	2.1
10	365398	10	1.00	1.80	1.51	2.60	2.07	9.0	1.8
11	368398	10	1.00	2.40	2.51	2.60	2.17	10.7	2.1
12	369398	10	1.00	1.70	2.31	2.10	2.57	9.7	1.9
13	950199	9	1.00	1.60	2.50	2.41	2.03	9.5	1.9
14	1140199	9	1.30	2.40	2.50	2.03	2.05	10.3	2.1
15	1290199	9	1.00	2.60	2.50	2.34	2.35	10.8	2.2
16	1340199	9	1.30	2.40	2.50	2.66	2.37	11.2	2.2
17	1900199	9	1.20	2.30	2.50	1.97	1.88	9.8	2.0
18	2120299	9	1.20	2.40	2.50	3.57	2.58	12.2	2.4
19	2290299	9	0.90	2.40	2.50	2.47	1.98	10.3	2.1
20	2310299	9	0.90	2.20	2.50	2.27	2.08	10.0	2.0
21	2350299	9	1.00	2.50	2.50	2.58	1.98	10.6	2.1
22	2540299	9	1.10	2.40	2.50	2.38	2.19	10.6	2.1
23	2660299	9	1.20	1.50	2.70	2.39	2.29	10.1	2.0
24	2760299	9	1.30	2.30	2.00	2.59	2.69	10.9	2.2
25	2810299	9	0.90	2.40	2.50	2.59	2.09	10.5	2.1
26	2900299	9	1.50	2.50	2.70	3.19	3.60	13.5	2.7
27	3180299	9	0.80	2.50	1.10	2.10	2.31	8.8	1.8
28	3240299	9	1.20	1.60	2.30	2.10	2.01	9.2	1.8
29	3270299	9	0.70	2.40	2.70	2.71	2.61	11.1	2.2
30	3460299	9	0.90	2.40	2.50	2.41	2.41	10.6	2.1
31	3540299	9	1.50	1.70	2.50	2.11	2.11	9.9	2.0
32	3680299	9	0.70	2.00	2.50	2.52	2.91	10.6	2.1
33	4240299	9	0.80	2.40	2.50	2.04	2.53	10.3	2.1
34	4350399	9	0.90	2.10	2.41	2.55	2.04	10.0	2.0
35	4530399	9	0.60	2.40	2.31	2.55	2.04	9.9	2.0
36	4680399	9	0.70	1.90	2.31	2.47	2.26	9.6	1.9
37	230100	8	1.20	2.50	2.80	2.69		9.2	2.3
38	440100	8	1.20	2.40	3.60	3.50		10.7	2.7
39	480100	8	0.80	2.40	2.90	2.80		8.9	2.2
40	1150100	8	1.10	2.50	2.10	2.04		7.7	1.9

...///

///...

41	1390200	8	0.80	2.40	2.40	2.46		8.1	2.0
42	1480200	8	1.00	2.20	2.50	3.16		8.9	2.2
43	1770200	8	0.90	2.30	1.70	1.67		6.6	1.6
44	1820200	8	1.10	2.60	3.10	3.08		9.9	2.5
45	1920200	8	1.00	2.20	2.00	1.98		7.2	1.8
46	2080200	8	1.10	2.70	3.50	3.79		11.1	2.8
47	2160200	8	1.00	1.30	2.30	2.29		6.9	1.7
48	2700200	8	1.00	1.30	2.40	2.40		7.1	1.8
49	2800200	8	1.00	3.20	2.50	2.21		8.9	2.2
50	2890200	8	0.70	2.10	2.30	2.41		7.5	1.9
51	2910200	8	0.90	2.50	2.30	2.31		8.0	2.0
52	3290200	8	0.60	2.10	1.80	1.82		6.3	1.6
53	3840300	8	1.10	2.30	2.51	2.55		8.5	2.1
54	4230400	8	0.60	2.41	2.41	2.67		8.1	2.0
55	12101	7	1.01	2.12	2.25	2.69		8.1	2.0
56	13101	7	1.16	2.29	2.39	2.18		8.0	2.0
57	50101	7	1.20	1.20	1.40	2.59		6.4	1.6
58	58101	7	1.60	2.10	2.00	1.90		7.6	1.9
59	65101	7	1.00	2.30	2.40	2.42		8.1	2.0
60	69101	7	1.60	2.60	2.50	2.52		9.2	2.3
61	83101	7	1.20	2.20	2.50	2.33		8.2	2.1
62	107101	7	1.30	2.40	2.40	2.74		8.8	2.2
63	131101	7	1.30	2.40	2.70	2.65		9.1	2.3
64	141101	7	1.60	1.90	2.00	1.96		7.5	1.9
65	143101	7	1.50	2.60	2.70	2.66		9.5	2.4
66	157101	7	2.30	3.00	3.00	2.46		10.8	2.7
67	158101	7	1.60	2.50	2.80	2.96		9.9	2.5
68	173201	7	2.10	3.00	3.40	3.17		11.7	2.9
69	234201	7	2.00	2.30	2.50	3.48		10.3	2.6
70	267201	7	1.10	2.30	2.00	2.19		7.6	1.9
71	282201	7	1.30	2.40	2.60	3.00		9.3	2.3
72	288201	7	2.40	2.20	2.20	2.50		9.3	2.3
73	308201	7	1.80	3.00	3.00	2.51		10.3	2.6
74	317201	7	1.00	2.50	1.70	2.81		8.0	2.0
75	318201	7	1.70	2.50	2.40	2.81		9.4	2.4
76	320201	7	2.40	2.80	2.50	3.41		11.1	2.8
77	325201	7	1.30	2.60	2.00	1.21		7.1	1.8
78	333201	7	1.10	2.30	2.20	2.12		7.7	1.9
79	353201	7	1.20	2.70	1.60	1.62		7.1	1.8
80	372201	7	1.10	2.50	2.50	2.33		8.4	2.1
81	379301	7	2.60	2.80	2.80	2.34		10.5	2.6
82	380301	7	2.00	2.80	2.40	2.64		9.8	2.5
83	394301	7	1.50	2.70	2.51	2.55		9.3	2.3
<b>TOTAL</b>			<b>102.70</b>	<b>191.90</b>	<b>199.10</b>	<b>207.40</b>	<b>83.90</b>	<b>785.00</b>	<b>177.38</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>1.24</b>	<b>2.31</b>	<b>2.40</b>	<b>2.50</b>	<b>2.33</b>	<b>9.46</b>	<b>2.14</b>
<b>D.S.</b>			<b>0.43</b>	<b>0.41</b>	<b>0.43</b>	<b>0.45</b>	<b>0.36</b>	<b>1.54</b>	<b>0.29</b>
<b>C.V.</b>			<b>35.08</b>	<b>17.56</b>	<b>17.92</b>	<b>18.02</b>	<b>15.61</b>	<b>16.25</b>	<b>13.73</b>

**CUADRO 4.  
COSTOS DE ALIMENTACIÓN POR ALPACA MADRE DEL CIP QUIMSACHATA EN PERIODO DE ESTUDIO**

N° Ord.	N° ARETE ALPACA	COLOR		N° CRIÁS	ANOS EVALUADOS	REQUERIMIENTO (kg)			IMPORTE (S/.)		
		REAL	AJUSTADO			DIARIO	ANUAL	TOTAL	DIARIO	ANUAL	TOTAL
1	76198	CO	COLOR	6	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
2	86198	CR	COLOR	2	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
3	101198	CC	COLOR	2	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
4	129298	NE	COLOR	5	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
5	142298	CA	COLOR	5	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
6	282298	CO	COLOR	6	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
7	288298	CA	COLOR	5	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
8	297298	BL	BLANCO	2	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
9	300298	BL	BLANCO	5	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
10	365398	CR	COLOR	7	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
11	368398	CO	COLOR	4	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
12	369398	CO	COLOR	5	10	0.83	302.95	3029.5	0.0265	9.7	97.0
13	950199	CO	COLOR	3	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
14	1140199	LF	COLOR	6	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
15	1290199	CR	COLOR	6	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
16	1340199	LF	COLOR	4	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
17	1900199	GR	COLOR	3	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
18	2120299	BL	BLANCO	6	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
19	2290299	CR	COLOR	3	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
20	2310299	CO	COLOR	4	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
21	2350299	CO	COLOR	5	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
22	2540299	CO	COLOR	6	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
23	2660299	BL	BLANCO	4	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
24	2760299	CC	COLOR	6	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
25	2810299	BL	BLANCO	7	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
26	2900299	BL	BLANCO	3	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
27	3180299	CC	COLOR	6	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
28	3240299	CA	COLOR	5	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
29	3270299	NE	COLOR	2	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
30	3460299	CO	COLOR	5	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
31	3540299	BL	BLANCO	5	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
32	3680299	CO	COLOR	2	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
33	4240299	CR	COLOR	6	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
34	4350399	NE	COLOR	5	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
35	4530399	CR	COLOR	3	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
36	4680399	CO	COLOR	5	9	0.83	302.95	2726.6	0.0265	9.7	87.3
37	230100	NE	COLOR	4	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
38	440100	CA	COLOR	3	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
39	480100	NE	COLOR	3	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
40	1150100	CO	COLOR	3	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6

...///

41	1390200	NE	COLOR	4	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
42	1480200	NE	COLOR	5	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
43	1770200	CO	COLOR	4	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
44	1820200	CC	COLOR	2	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
45	1920200	LF	COLOR	3	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
46	2080200	LF	COLOR	2	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
47	2160200	NE	COLOR	6	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
48	2700200	NE	COLOR	6	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
49	2800200	CA	COLOR	5	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
50	2890200	CR	COLOR	2	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
51	2910200	CR	COLOR	5	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
52	3290200	CC	COLOR	5	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
53	3840300	BL	BLANCO	4	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
54	4230400	NE	COLOR	4	8	0.83	302.95	2423.6	0.0265	9.7	77.6
55	12101	LF	COLOR	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
56	13101	CA	COLOR	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
57	50101	CR	COLOR	5	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
58	58101	CC	COLOR	2	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
59	65101	BL	BLANCO	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
60	69101	BL	BLANCO	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
61	83101	CA	COLOR	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
62	107101	BL	BLANCO	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
63	131101	CO	COLOR	5	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
64	141101	BL	BLANCO	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
65	143101	CA	COLOR	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
66	157101	CO	COLOR	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
67	158101	BL	BLANCO	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
68	173201	NE	COLOR	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
69	234201	NE	COLOR	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
70	267201	CA	COLOR	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
71	282201	CA	COLOR	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
72	288201	CO	COLOR	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
73	308201	BL	BLANCO	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
74	317201	CC	COLOR	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
75	318201	CA	COLOR	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
76	320201	BL	BLANCO	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
77	325201	BL	BLANCO	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
78	333201	CA	COLOR	5	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
79	353201	CC	COLOR	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
80	372201	NE	COLOR	3	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
81	379301	NE	COLOR	4	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
82	380301	CA	COLOR	5	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
83	394301	LF	COLOR	2	7	0.83	302.95	2120.7	0.0265	9.7	67.9
<b>TOTAL</b>						<b>20.8</b>	<b>7573.8</b>	<b>53016.3</b>	<b>0.7</b>	<b>242.5</b>	<b>1697.5</b>
Consumo de materia seca		:	1.80%								
Precio / kg de materia seca		:	0.032 nuevos soles								
Costo anual de alimentación		:	9.70 nuevos soles								

**CUADRO 5.  
COSTOS DE PRODUCCIÓN ANUAL EN ALPACAS HUACAYA DELCIPQUIMSACHATA (1998-2007)**

N° Ord.	N° ARETE ALPACA	ANOS EVAL.	COSTOS VARIABLES				C. FIJO TOTAL	COSTO TOTAL	COSTOS VARIABLES (%)				COSTOS FIJOS (%)	COSTO TOTAL (%)
			ALIMENT.	M. OBRA	OTROS	TOTAL			ALIMENT.	M. OBRA	OTROS	TOTAL		
1	76198	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
2	86198	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
3	101198	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
4	129298	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
5	142298	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
6	282298	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
7	288298	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
8	297298	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
9	300298	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
10	365398	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
11	368398	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
12	369398	10	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
13	950199	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
14	1140199	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
15	1290199	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
16	1340199	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
17	1900199	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
18	2120299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
19	2290299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
20	2310299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
21	2350299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
22	2540299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
23	2660299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
24	2760299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
25	2810299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
26	2900299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
27	3180299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
28	3240299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
29	3270299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
30	3460299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
31	3540299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
32	3680299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
33	4240299	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
34	4350399	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
35	4530399	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
36	4680399	9	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
37	230100	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
38	440100	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
39	480100	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0

...///

///...

41	1390200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
42	1480200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
43	1770200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
44	1820200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
45	1920200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
46	2080200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
47	2160200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
48	2700200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
49	2800200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
50	2890200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
51	2910200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
52	3290200	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
53	3840300	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
54	4230400	8	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
55	12101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
56	13101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
57	50101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
58	58101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
59	65101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
60	69101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
61	83101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
62	107101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
63	131101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
64	141101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
65	143101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
66	157101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
67	158101	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
68	173201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
69	234201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
70	267201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
71	282201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
72	288201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
73	308201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
74	317201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
75	318201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
76	320201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
77	325201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
78	333201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
79	353201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
80	372201	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
81	379301	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
82	380301	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0
83	394301	7	9.7	25.05	1.09	35.8	12.7	48.5	20.0	51.6	2.2	73.8	26.2	100.0

Fuente: Elaborado en base a los índices establecidos en el CIP. Quimsachatao y al Cuadro 4 del anexo.

**CUADRO 6.**  
**INGRESOS POR NATALIDAD, ESTIÉRCOL Y PRODUCCIÓN DE VELLÓN DE ALPACAS HUACAYA DEL CIP QUIMSACHATA**

N° Ord.	N° ARETE ALPACA	EDAD MADRE	NATALIDAD			ESTIÉRCOL		VELLÓN				INGRESO Total (\$/.)	DISTRIBUCION				
			NACIDOS VIVOS	PRECIO UNIT.	IMPORTE TOTAL	PESO VIVO PROMEDIO	TOTAL		N° ESQUILA	PROD. Vellón (kg)	PRECIO Unit./Lib.		IMPORTE TOTAL	Vellón %	Nat. %	Est. %	No Vellón %
							PRODUCCION	IMPORTE									
1	76198	10	6	30.0	180.0	57.8	1568.0	39.2	5	10.7	9.04	213.7	432.9	49.4	41.6	9.1	50.6
2	86198	10	2	30.0	60.0	57.8	1568.0	39.2	5	10.9	9.04	216.6	315.8	68.6	19.0	12.4	31.4
3	101198	10	2	30.0	60.0	57.8	1568.0	39.2	5	9.8	9.04	195.1	294.3	66.3	20.4	13.3	33.7
4	129298	10	5	30.0	150.0	57.8	1568.0	39.2	5	13.3	9.04	263.6	452.8	58.2	33.1	8.7	41.8
5	142298	10	5	30.0	150.0	57.8	1568.0	39.2	5	8.4	9.04	168.1	357.3	47.0	42.0	11.0	53.0
6	282298	10	6	30.0	180.0	57.8	1568.0	39.2	5	11.9	9.04	237.4	456.6	52.0	39.4	8.6	48.0
7	288298	10	5	30.0	150.0	57.8	1568.0	39.2	5	12.4	9.04	247.5	436.7	56.7	34.3	9.0	43.3
8	297298	10	2	30.0	60.0	57.8	1568.0	39.2	5	9.4	9.04	186.3	285.5	65.3	21.0	13.7	34.7
9	300298	10	5	30.0	150.0	57.8	1568.0	39.2	5	10.7	9.04	212.2	401.4	52.9	37.4	9.8	47.1
10	365398	10	7	30.0	210.0	57.8	1568.0	39.2	5	9.0	9.04	178.6	427.8	41.7	49.1	9.2	58.3
11	368398	10	4	30.0	120.0	57.8	1568.0	39.2	5	10.7	9.04	212.4	371.6	57.2	32.3	10.5	42.8
12	369398	10	5	30.0	150.0	57.8	1568.0	39.2	5	9.7	9.04	192.6	381.8	50.4	39.3	10.3	49.6
13	950199	9	3	30.0	90.0	58.9	1388.7	34.7	5	9.5	9.04	189.8	314.5	60.3	28.6	11.0	39.7
14	1140199	9	6	30.0	180.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.3	9.04	204.3	419.0	48.8	43.0	8.3	51.2
15	1290199	9	6	30.0	180.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.8	9.04	214.6	429.3	50.0	41.9	8.1	50.0
16	1340199	9	4	30.0	120.0	58.9	1388.7	34.7	5	11.2	9.04	223.5	378.2	59.1	31.7	9.2	40.9
17	1900199	9	3	30.0	90.0	58.9	1388.7	34.7	5	9.8	9.04	195.8	320.5	61.1	28.1	10.8	38.9
18	2120299	9	6	30.0	180.0	58.9	1388.7	34.7	5	12.2	9.04	243.6	458.3	53.2	39.3	7.6	46.8
19	2290299	9	3	30.0	90.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.3	9.04	204.0	328.7	62.1	27.4	10.6	37.9
20	2310299	9	4	30.0	120.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.0	9.04	198.1	352.8	56.1	34.0	9.8	43.9
21	2350299	9	5	30.0	150.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.6	9.04	210.1	394.8	53.2	38.0	8.8	46.8
22	2540299	9	6	30.0	180.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.6	9.04	210.4	425.1	49.5	42.3	8.2	50.5
23	2660299	9	4	30.0	120.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.1	9.04	200.5	355.2	56.4	33.8	9.8	43.6
24	2760299	9	6	30.0	180.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.9	9.04	216.5	431.2	50.2	41.7	8.1	49.8
25	2810299	9	7	30.0	210.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.5	9.04	208.6	453.3	46.0	46.3	7.7	54.0
26	2900299	9	3	30.0	90.0	58.9	1388.7	34.7	5	13.5	9.04	268.4	393.1	68.3	22.9	8.8	31.7
27	3180299	9	6	30.0	180.0	58.9	1388.7	34.7	5	8.8	9.04	175.3	390.0	44.9	46.2	8.9	55.1
28	3240299	9	5	30.0	150.0	58.9	1388.7	34.7	5	9.2	9.04	183.3	368.0	49.8	40.8	9.4	50.2
29	3270299	9	2	30.0	60.0	58.9	1388.7	34.7	5	11.1	9.04	221.1	315.9	70.0	19.0	11.0	30.0
30	3460299	9	5	30.0	150.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.6	9.04	211.3	396.0	53.4	37.9	8.8	46.6
31	3540299	9	5	30.0	150.0	58.9	1388.7	34.7	5	9.9	9.04	197.5	382.2	51.7	39.2	9.1	48.3
32	3680299	9	2	30.0	60.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.6	9.04	211.6	306.3	69.1	19.6	11.3	30.9
33	4240299	9	6	30.0	180.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.3	9.04	204.4	419.1	48.8	43.0	8.3	51.2
34	4350399	9	5	30.0	150.0	58.9	1388.7	34.7	5	10.0	9.04	198.8	383.5	51.8	39.1	9.1	48.2
35	4530399	9	3	30.0	90.0	58.9	1388.7	34.7	5	9.9	9.04	197.0	321.8	61.2	28.0	10.8	38.8
36	4680399	9	5	30.0	150.0	58.9	1388.7	34.7	5	9.6	9.04	191.7	376.4	50.9	39.8	9.2	49.1
37	230100	8	4	30.0	120.0	58.0	1205.9	30.1	4	9.2	9.04	182.7	332.8	54.9	36.1	9.1	45.1
38	440100	8	3	30.0	90.0	58.0	1205.9	30.1	4	10.7	9.04	212.8	332.9	63.9	27.0	9.1	36.1
39	480100	8	3	30.0	90.0	58.0	1205.9	30.1	4	8.9	9.04	177.0	297.2	59.6	30.3	10.1	40.4
40	1150100	8	3	30.0	90.0	58.0	1205.9	30.1	4	7.7	9.04	154.0	274.1	56.2	32.8	11.0	43.8

...///

///...

41	1390200	8	4	30.0	120.0	58.0	1205.9	30.1	4	8.1	9.04	160.3	310.4	51.6	38.7	9.7	48.4
42	1480200	8	5	30.0	150.0	58.0	1205.9	30.1	4	8.9	9.04	176.3	356.4	49.5	42.1	8.5	50.5
43	1770200	8	4	30.0	120.0	58.0	1205.9	30.1	4	6.6	9.04	130.8	281.0	46.6	42.7	10.7	53.4
44	1820200	8	2	30.0	60.0	58.0	1205.9	30.1	4	9.9	9.04	196.5	286.6	68.6	20.9	10.5	31.4
45	1920200	8	3	30.0	90.0	58.0	1205.9	30.1	4	7.2	9.04	142.9	263.1	54.3	34.2	11.5	45.7
46	2080200	8	2	30.0	60.0	58.0	1205.9	30.1	4	11.1	9.04	220.6	310.7	71.0	19.3	9.7	29.0
47	2160200	8	6	30.0	180.0	58.0	1205.9	30.1	4	6.9	9.04	137.0	347.2	39.5	51.8	8.7	60.5
48	2700200	8	6	30.0	180.0	58.0	1205.9	30.1	4	7.1	9.04	141.3	351.5	40.2	51.2	8.6	59.8
49	2800200	8	5	30.0	150.0	58.0	1205.9	30.1	4	8.9	9.04	177.3	357.4	49.6	42.0	8.4	50.4
50	2890200	8	2	30.0	60.0	58.0	1205.9	30.1	4	7.5	9.04	149.4	239.6	62.4	25.0	12.6	37.6
51	2910200	8	5	30.0	150.0	58.0	1205.9	30.1	4	8.0	9.04	159.4	339.5	46.9	44.2	8.9	53.1
52	3290200	8	5	30.0	150.0	58.0	1205.9	30.1	4	6.3	9.04	125.9	306.0	41.1	49.0	9.9	58.9
53	3840300	8	4	30.0	120.0	58.0	1205.9	30.1	4	8.5	9.04	168.3	318.5	52.9	37.7	9.5	47.1
54	4230400	8	4	30.0	120.0	58.0	1205.9	30.1	4	8.1	9.04	160.9	311.0	51.7	38.6	9.7	48.3
55	12101	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	8.1	9.04	160.6	306.2	52.4	39.2	8.4	47.6
56	13101	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	8.0	9.04	159.6	275.2	58.0	32.7	9.3	42.0
57	50101	7	5	30.0	150.0	57.9	1026.0	25.6	4	6.4	9.04	127.0	302.7	42.0	49.6	8.5	58.0
58	58101	7	2	30.0	60.0	57.9	1026.0	25.6	4	7.6	9.04	151.2	236.8	63.8	25.3	10.8	36.2
59	65101	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	8.1	9.04	161.5	277.2	58.3	32.5	9.3	41.7
60	69101	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	9.2	9.04	183.4	329.1	55.7	36.5	7.8	44.3
61	83101	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	8.2	9.04	163.6	309.3	52.9	38.8	8.3	47.1
62	107101	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	8.8	9.04	175.9	291.5	60.3	30.9	8.8	39.7
63	131101	7	5	30.0	150.0	57.9	1026.0	25.6	4	9.1	9.04	180.1	355.7	50.6	42.2	7.2	49.4
64	141101	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	7.5	9.04	148.4	264.0	56.2	34.1	9.7	43.8
65	143101	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	9.5	9.04	188.1	303.8	61.9	29.6	8.4	38.1
66	157101	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	10.8	9.04	214.1	359.8	59.5	33.4	7.1	40.5
67	158101	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	9.9	9.04	196.2	341.9	57.4	35.1	7.5	42.6
68	173201	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	11.7	9.04	232.1	377.7	61.4	31.8	6.8	38.6
69	234201	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	10.3	9.04	204.5	350.2	58.4	34.3	7.3	41.6
70	267201	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	7.6	9.04	151.1	296.7	50.9	40.4	8.6	49.1
71	282201	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	9.3	9.04	185.0	300.6	61.5	29.9	8.5	38.5
72	288201	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	9.3	9.04	185.0	330.6	55.9	36.3	7.8	44.1
73	308201	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	10.3	9.04	205.1	320.7	63.9	28.1	8.0	36.1
74	317201	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	8.0	9.04	159.5	275.1	58.0	32.7	9.3	42.0
75	318201	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	9.4	9.04	187.3	302.9	61.8	29.7	8.5	38.2
76	320201	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	11.1	9.04	221.1	366.8	60.3	32.7	7.0	39.7
77	325201	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	7.1	9.04	141.6	257.3	55.0	35.0	10.0	45.0
78	333201	7	5	30.0	150.0	57.9	1026.0	25.6	4	7.7	9.04	153.6	329.2	46.7	45.6	7.8	53.3
79	353201	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	7.1	9.04	141.8	257.4	55.1	35.0	10.0	44.9
80	372201	7	3	30.0	90.0	57.9	1026.0	25.6	4	8.4	9.04	167.9	283.5	59.2	31.7	9.0	40.8
81	379301	7	4	30.0	120.0	57.9	1026.0	25.6	4	10.5	9.04	209.7	355.4	59.0	33.8	7.2	41.0
82	380301	7	5	30.0	150.0	57.9	1026.0	25.6	4	9.8	9.04	195.8	371.5	52.7	40.4	6.9	47.3
83	394301	7	2	30.0	60.0	57.9	1026.0	25.6	4	9.3	9.04	184.2	269.8	68.3	22.2	9.5	31.7
<b>PROMEDIO</b>			<b>4.1</b>	<b>30.0</b>	<b>122.2</b>	<b>58.2</b>	<b>1248.3</b>	<b>31.2</b>	<b>4.4</b>	<b>9.46</b>	<b>9.04</b>	<b>188.1</b>	<b>341.5</b>	<b>55.5</b>	<b>35.2</b>	<b>9.2</b>	<b>44.5</b>

Factor de producción estiércol : 0.0085

Precio Unitario por kg de estiércol: 0.025

**CUADRO 7.  
DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE BENEFICIOS NETOS Y TASA DE RETORNO POR ALPACA MADRE Y POR AÑO**

N° Ord.	N° ARETE ALPACA	DETALLE	INVERS. INICIAL	IMPORTE ANUAL (S/.)										VALOR RESIDUAL	IMPORTE TOTAL	TASA DE RETORNO
				1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007			
1	76198	Benef.		51.75	47.77	47.77	43.80	43.80	45.79	45.79	43.80	43.80	21.92	136.48	572.5	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4	
		B. N.	-325	3.21	-0.77	-0.77	-4.74	-4.74	-2.75	-2.75	-4.74	-4.74	-26.62	136.48	-237.9	
2	86198	Benef.		39.75	31.80	31.80	35.77	35.77	33.79	33.79	33.79	33.79	9.92	136.48	456.4	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	-8.79	-16.74	-16.74	-12.77	-12.77	-14.75	-14.75	-14.75	-14.75	-38.62	136.48	-354.0	
3	101198	Benef.		29.81	23.84	23.84	35.77	35.77	35.77	35.77	35.77	35.77	9.92	136.48	438.5	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	-18.73	-24.70	-24.70	-12.77	-12.77	-12.77	-12.77	-12.77	-12.77	-38.62	136.48	-371.9	
4	129298	Benef.		58.70	42.79	42.79	44.77	44.77	50.74	50.74	50.74	50.74	18.92	136.48	592.2	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	10.16	-5.75	-5.75	-3.77	-3.77	2.20	2.20	2.20	2.20	-29.62	136.48	-218.2	
5	142298	Benef.		48.76	36.82	36.82	28.86	28.86	38.81	38.81	40.80	40.80	18.92	136.48	494.7	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	0.22	-11.72	-11.72	-19.68	-19.68	-9.73	-9.73	-7.74	-7.74	-29.62	136.48	-315.7	
6	282298	Benef.		41.82	55.73	55.73	47.77	47.77	51.75	51.75	43.80	43.80	21.92	136.48	598.3	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	-6.72	7.19	7.19	-0.77	-0.77	3.21	3.21	-4.74	-4.74	-26.62	136.48	-212.1	
7	288298	Benef.		58.71	42.79	42.79	42.79	42.79	46.76	46.76	46.76	46.76	18.92	136.48	572.3	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	10.17	-5.75	-5.75	-5.75	-5.75	-1.78	-1.78	-1.78	-1.78	-29.62	136.48	-238.1	
8	297298	Benef.		29.82	27.82	27.82	35.77	35.77	29.81	29.81	29.81	29.81	9.92	136.48	422.6	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	-18.72	-20.72	-20.72	-12.77	-12.77	-18.73	-18.73	-18.73	-18.73	-38.62	136.48	-387.8	
9	300298	Benef.		48.77	44.77	44.77	40.80	40.80	40.80	40.80	42.79	42.79	18.92	136.48	542.5	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	0.23	-3.77	-3.77	-7.74	-7.74	-7.74	-7.74	-5.75	-5.75	-29.62	136.48	-267.9	
10	365398	Benef.		44.83	42.82	42.82	40.83	40.83	50.77	50.77	46.80	46.80	24.92	136.48	568.7	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	-3.71	-5.72	-5.72	-7.71	-7.71	2.23	2.23	-1.74	-1.74	-23.62	136.48	-241.7	
11	368398	Benef.		35.83	39.79	39.79	41.77	41.77	41.77	41.77	37.80	37.80	15.92	136.48	510.5	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	-12.71	-8.75	-8.75	-6.77	-6.77	-6.77	-6.77	-10.74	-10.74	-32.62	136.48	-299.9	
12	369398	Benef.		38.83	36.82	36.82	42.79	42.79	40.80	40.80	44.77	44.77	18.92	136.48	524.6	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	810.4		
		B. N.	-325	-9.71	-11.72	-11.72	-5.75	-5.75	-7.74	-7.74	-3.77	-3.77	-29.62	136.48	-285.8	
13	950199	Benef.			33.75	29.77	29.77	39.71	39.71	39.71	37.73	37.73	33.75	139.08	454.7	
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	761.9		
		B. N.	-325		-14.79	-18.77	-18.77	-8.83	-8.83	-10.81	-10.81	-14.79	-14.79	139.08	-307.1	
14	1140199	Benef.			49.71	47.73	47.73	49.71	49.71	49.71	43.75	43.75	43.75	139.08	558.7	
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	761.9		
		B. N.	-325		1.17	-0.81	-0.81	1.17	1.17	-4.79	-4.79	-4.79	-4.79	139.08	-203.2	
15	1290199	Benef.			43.75	49.71	49.71	49.71	49.71	49.71	47.73	47.73	47.73	139.08	572.6	
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	761.9		
		B. N.	-325		-4.79	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	-0.81	-0.81	-0.81	139.08	-189.3	

...///

///...

16	1340199	Benef.		43.05	41.06	41.06	43.05	43.05	45.04	45.04	41.06	41.06	139.08	522.5		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08		761.9
		B. N.	-325	-5.49	-7.48	-7.48	-5.49	-5.49	-3.50	-3.50	-7.48	-7.48	-7.48	139.08		-239.3
17	1900199	Benef.		37.73	37.73	37.73	39.71	39.71	33.75	33.75	33.75	33.75	139.08	466.7		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-10.81	-10.81	-10.81	-8.83	-8.83	-14.79	-14.79	-14.79	-14.79	139.08	-295.2		-38.7
18	2120299	Benef.		47.73	47.73	47.73	49.71	49.71	59.66	59.66	49.71	49.71	139.08	600.4		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-0.81	-0.81	-0.81	1.17	1.17	11.12	11.12	1.17	1.17	139.08	-161.4		-21.2
19	2290299	Benef.		31.77	37.73	37.73	39.71	39.71	39.71	39.71	33.75	33.75	139.08	472.6		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-16.77	-10.81	-10.81	-8.83	-8.83	-8.83	-8.83	-14.79	-14.79	139.08	-289.2		-38.0
20	2310299	Benef.		35.10	39.07	39.07	43.05	43.05	41.06	41.06	39.07	39.07	139.08	498.7		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-13.44	-9.47	-9.47	-5.49	-5.49	-7.48	-7.48	-9.47	-9.47	139.08	-263.2		-34.5
21	2350299	Benef.		40.42	46.38	46.38	46.38	46.38	46.38	46.38	40.41	40.41	139.08	538.6		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-8.12	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-8.13	-8.13	139.08	-223.2		-29.3
22	2540299	Benef.		45.75	47.73	47.73	49.71	49.71	47.73	47.73	45.74	45.74	139.08	566.6		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-2.79	-0.81	-0.81	1.17	1.17	-0.81	-0.81	-2.80	-2.80	139.08	-195.2		-25.6
23	2660299	Benef.		41.07	33.10	33.10	45.04	45.04	41.06	41.06	41.06	41.06	139.08	500.7		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-7.47	-15.44	-15.44	-3.50	-3.50	-7.48	-7.48	-7.48	-7.48	139.08	-261.2		-34.3
24	2760299	Benef.		49.72	47.73	47.73	43.75	43.75	49.71	49.71	51.70	51.70	139.08	574.6		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	1.18	-0.81	-0.81	-4.79	-4.79	1.17	1.17	3.16	3.16	139.08	-187.3		-24.6
25	2810299	Benef.		45.10	51.06	51.06	53.05	53.05	53.05	53.05	49.07	49.07	139.08	596.6		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-3.44	2.52	2.52	4.51	4.51	4.51	4.51	0.53	0.53	139.08	-165.2		-21.7
26	2900299	Benef.		43.70	39.71	39.71	41.70	41.70	45.68	45.68	49.66	49.66	139.08	536.3		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-4.84	-8.83	-8.83	-6.84	-6.84	-2.86	-2.86	1.12	1.12	139.08	-225.6		-29.6
27	3180299	Benef.		39.78	49.71	49.71	35.79	35.79	45.74	45.74	47.73	47.73	139.08	536.8		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-8.76	1.17	1.17	-12.75	-12.75	-2.80	-2.80	-0.81	-0.81	139.08	-225.1		-29.5
28	3240299	Benef.		44.40	36.44	36.44	44.39	44.39	42.40	42.40	40.41	40.41	139.08	510.8		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-4.14	-12.10	-12.10	-4.15	-4.15	-6.14	-6.14	-8.13	-8.13	139.08	-251.1		-33.0
29	3270299	Benef.		24.46	34.39	34.39	38.37	38.37	36.38	36.38	36.38	36.38	139.08	454.6		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-24.08	-14.15	-14.15	-10.17	-10.17	-12.16	-12.16	-12.16	-12.16	139.08	-307.3		-40.3
30	3460299	Benef.		38.44	44.39	44.39	46.38	46.38	44.39	44.39	44.39	44.39	139.08	536.6		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	139.08	761.9		
		B. N.	-325	-10.10	-4.15	-4.15	-2.16	-2.16	-4.15	-4.15	-4.15	-4.15	139.08	-225.2		-29.6

...///

///...

31	3540299	Benef.		50.37	38.43	38.43	46.38	46.38	42.40	42.40	42.40	42.40	139.08	528.7		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		761.9	
		B. N.	-325	1.83	-10.11	-10.11	-2.16	-2.16	-6.14	-6.14	-6.14	-6.14	-6.14	139.08	-233.2	-30.6
32	3680299	Benef.		24.46	30.41	30.41	36.38	36.38	36.38	36.38	40.36	40.36	139.08	450.6		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		761.9	
		B. N.	-325	-24.08	-18.13	-18.13	-12.16	-12.16	-12.16	-12.16	-8.18	-8.18	-8.18	139.08	-311.3	-40.9
33	4240299	Benef.		39.79	47.73	47.73	49.71	49.71	43.75	43.75	49.71	49.71	139.08	560.7		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		761.9	
		B. N.	-325	-8.75	-0.81	-0.81	1.17	1.17	-4.79	-4.79	1.17	1.17	1.17	139.08	-201.2	-26.4
34	4350399	Benef.		38.44	42.40	42.40	44.39	44.39	46.38	46.38	40.41	40.41	139.08	524.7		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		761.9	
		B. N.	-325	-10.10	-6.14	-6.14	-4.15	-4.15	-2.16	-2.16	-8.13	-8.13	-8.13	139.08	-237.2	-31.1
35	4530399	Benef.		25.81	37.73	37.73	37.73	37.73	39.71	39.71	33.75	33.75	139.08	462.7		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		761.9	
		B. N.	-325	-22.73	-10.81	-10.81	-10.81	-10.81	-8.83	-8.83	-14.79	-14.79	-14.79	139.08	-299.1	-39.3
36	4680399	Benef.		34.47	40.41	40.41	44.39	44.39	46.38	46.38	44.39	44.39	139.08	524.7		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		761.9	
		B. N.	-325	-14.07	-8.13	-8.13	-4.15	-4.15	-2.16	-2.16	-4.15	-4.15	-4.15	139.08	-237.2	-31.1
37	230100	Benef.			42.62	44.61	44.61	46.60	46.60	46.60	46.60	18.76	136.95	474.0		
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		713.3		
		B. N.	-325		-5.92	-3.93	-3.93	-1.94	-1.94	-1.94	-1.94	-29.78	136.95	-239.3	-33.6	
38	440100	Benef.			38.87	38.88	38.88	50.81	50.81	50.81	50.81	15.01	136.95	471.8		
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		713.3		
		B. N.	-325		-9.67	-9.66	-9.66	2.27	2.27	2.27	2.27	-33.53	136.95	-241.5	-33.9	
39	480100	Benef.			30.92	38.88	38.88	44.84	44.84	42.85	42.85	15.01	136.95	436.0		
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		713.3		
		B. N.	-325		-17.62	-9.66	-9.66	-3.70	-3.70	-5.69	-5.69	-33.53	136.95	-277.3	-38.9	
40	1150100	Benef.			36.89	40.86	40.86	36.89	36.89	34.90	34.90	15.01	136.95	414.1		
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		713.3		
		B. N.	-325		-11.65	-7.68	-7.68	-11.65	-11.65	-13.64	-13.64	-33.53	136.95	-299.2	-41.9	
41	1390200	Benef.			34.67	42.63	42.63	42.63	42.63	44.61	44.61	18.76	136.95	450.1		
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		713.3		
		B. N.	-325		-13.87	-5.91	-5.91	-5.91	-5.91	-3.93	-3.93	-29.78	136.95	-263.2	-36.9	
42	1480200	Benef.			42.40	44.39	44.39	48.36	48.36	54.33	54.33	22.51	136.95	496.0		
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		713.3		
		B. N.	-325		-6.14	-4.15	-4.15	-0.18	-0.18	5.79	5.79	-26.03	136.95	-217.3	-30.5	
43	1770200	Benef.			36.67	42.63	42.63	36.66	36.66	36.66	36.66	18.76	136.95	424.3		
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		713.3		
		B. N.	-325		-11.87	-5.91	-5.91	-11.88	-11.88	-11.88	-11.88	-29.78	136.95	-289.1	-40.5	
44	1820200	Benef.			33.14	37.11	37.11	43.08	43.08	43.08	43.08	11.26	136.95	427.9		
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		713.3		
		B. N.	-325		-15.40	-11.43	-11.43	-5.46	-5.46	-5.46	-5.46	-37.28	136.95	-285.4	-40.0	

...///

///...

45	1920200	Benef.		34.91	36.89	36.89	34.90	34.90	34.90	34.90	15.01	136.95	400.2	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-13.63	-11.65	-11.65	-13.64	-13.64	-13.64	-13.64	-33.53	136.95	-313.1	-43.9
46	2080200	Benef.		33.15	39.10	39.10	47.06	47.06	49.05	49.05	11.26	136.95	451.8	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-15.39	-9.44	-9.44	-1.48	-1.48	0.51	0.51	-37.28	136.95	-261.5	-36.7
47	2160200	Benef.		46.16	40.18	40.18	50.13	50.13	50.13	50.13	26.26	136.95	490.2	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-2.38	-8.36	-8.36	1.59	1.59	1.59	1.59	-22.28	136.95	-223.1	-31.3
48	2700200	Benef.		46.16	40.18	40.18	50.13	50.13	50.13	50.13	26.26	136.95	490.2	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-2.38	-8.36	-8.36	1.59	1.59	1.59	1.59	-22.28	136.95	-223.1	-31.3
49	2800200	Benef.		42.41	54.33	54.33	48.36	48.36	44.39	44.39	22.51	136.95	496.0	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-6.13	5.79	5.79	-0.18	-0.18	-4.15	-4.15	-26.03	136.95	-217.3	-30.5
50	2890200	Benef.		25.19	33.14	33.14	35.13	35.13	35.13	35.13	11.26	136.95	380.2	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-23.35	-15.40	-15.40	-13.41	-13.41	-13.41	-13.41	-37.28	136.95	-333.1	-46.7
51	2910200	Benef.		40.42	48.36	48.36	46.38	46.38	46.38	46.38	22.51	136.95	482.1	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-8.12	-0.18	-0.18	-2.16	-2.16	-2.16	-2.16	-26.03	136.95	-231.2	-32.4
52	3290200	Benef.		34.46	44.39	44.39	40.41	40.41	40.41	40.41	22.51	136.95	444.3	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-14.08	-4.15	-4.15	-8.13	-8.13	-8.13	-8.13	-26.03	136.95	-269.0	-37.7
53	3840300	Benef.		40.66	42.63	42.63	44.61	44.61	44.61	44.61	18.76	136.95	460.1	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-7.88	-5.91	-5.91	-3.93	-3.93	-3.93	-3.93	-29.78	136.95	-253.2	-35.5
54	4230400	Benef.		30.73	42.63	42.63	42.63	42.63	46.60	46.60	18.76	136.95	450.2	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.95	713.3	
		B. N.	-325	-17.81	-5.91	-5.91	-5.91	-5.91	-1.94	-1.94	-29.78	136.95	-263.2	-36.9
55	12101	Benef.			40.83	42.68	42.68	42.68	42.68	42.68	48.65	136.71	445.6	
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.71	664.8	
		B. N.	-325		-7.71	-5.86	-5.86	-5.86	-5.86	0.11	0.11	136.71	-219.2	-33.0
56	13101	Benef.			39.49	40.38	40.38	40.38	40.38	40.38	38.39	136.71	414.5	
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.71	664.8	
		B. N.	-325		-9.05	-8.16	-8.16	-8.16	-8.16	-10.15	-10.15	136.71	-250.3	-37.6
57	50101	Benef.			48.95	37.02	37.02	39.01	39.01	50.94	50.94	136.71	439.6	
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.71	664.8	
		B. N.	-325		0.41	-11.52	-11.52	-9.53	-9.53	2.40	2.40	136.71	-225.2	-33.9
58	58101	Benef.			44.05	34.11	34.11	32.12	32.12	32.12	32.12	136.71	377.5	
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.71	664.8	
		B. N.	-325		-4.49	-14.43	-14.43	-16.42	-16.42	-16.42	-16.42	136.71	-287.3	-43.2
59	65101	Benef.			36.40	40.38	40.38	40.38	40.38	40.38	40.38	136.71	415.4	
		Costo	325		48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	136.71	664.8	
		B. N.	-325		-12.14	-8.16	-8.16	-8.16	-8.16	-8.16	-8.16	136.71	-249.4	-37.5

...///

///...

60	69101	Benef.		52.62	46.66	46.66	46.66	46.66	46.66	46.66	46.66	136.71	469.3	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8	
		B. N.	-325	4.08	-1.88	-1.88	-1.88	-1.88	-1.88	-1.88	-1.88	136.71	-195.5	-29.4
61	83101	Benef.		44.67	42.68	42.68	46.66	46.66	44.67	44.67		136.71	449.4	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	-3.87	-5.86	-5.86	-1.88	-1.88	-3.87	-3.87		136.71	-215.4	-32.4
62	107101	Benef.		42.37	40.38	40.38	40.38	40.38	44.36	44.36		136.71	429.3	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	-6.17	-8.16	-8.16	-8.16	-8.16	-4.18	-4.18		136.71	-235.4	-35.4
63	131101	Benef.		50.95	48.95	48.95	52.93	52.93	52.93	52.93		136.71	497.3	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	2.41	0.41	0.41	4.39	4.39	4.39	4.39		136.71	-167.5	-25.2
64	141101	Benef.		48.34	36.41	36.41	36.41	36.41	36.41	36.41		136.71	403.5	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	-0.20	-12.13	-12.13	-12.13	-12.13	-12.13	-12.13		136.71	-261.3	-39.3
65	143101	Benef.		46.35	42.37	42.37	44.36	44.36	44.36	44.36		136.71	445.3	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	-2.19	-6.17	-6.17	-4.18	-4.18	-4.18	-4.18		136.71	-219.5	-33.0
66	157101	Benef.		66.55	50.63	50.63	50.63	50.63	46.66	46.66		136.71	499.1	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	18.01	2.09	2.09	2.09	2.09	-1.88	-1.88		136.71	-165.7	-24.9
67	158101	Benef.		52.63	46.66	46.66	48.65	48.65	50.63	50.63		136.71	481.2	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	4.09	-1.88	-1.88	0.11	0.11	2.09	2.09		136.71	-183.6	-27.6
68	173201	Benef.		62.57	50.63	50.63	54.61	54.61	52.62	52.62		136.71	515.0	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	14.03	2.09	2.09	6.07	6.07	4.08	4.08		136.71	-149.7	-22.5
69	234201	Benef.		60.59	44.67	44.67	46.66	46.66	56.60	56.60		136.71	493.2	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	12.05	-3.87	-3.87	-1.88	-1.88	8.06	8.06		136.71	-171.6	-25.8
70	267201	Benef.		42.69	44.67	44.67	40.69	40.69	42.68	42.68		136.71	435.5	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	-5.85	-3.87	-3.87	-7.85	-7.85	-5.86	-5.86		136.71	-229.3	-34.5
71	282201	Benef.		42.38	40.38	40.38	42.37	42.37	46.35	46.35		136.71	437.3	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	-6.16	-8.16	-8.16	-6.17	-6.17	-2.19	-2.19		136.71	-227.5	-34.2
72	288201	Benef.		68.54	42.68	42.68	42.68	42.68	46.66	46.66		136.71	469.3	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	20.00	-5.86	-5.86	-5.86	-5.86	-1.88	-1.88		136.71	-195.5	-29.4
73	308201	Benef.		52.33	46.35	46.35	46.35	46.35	42.37	42.37		136.71	459.2	
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54			664.8	
		B. N.	-325	3.79	-2.19	-2.19	-2.19	-2.19	-6.17	-6.17		136.71	-205.6	-30.9

...///

///...

74	317201	Benef.		36.42	42.37	42.37	34.42	34.42	44.36	44.36	136.71	415.4		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8	
		B. N.	-325	-12.12	-6.17	-6.17	-14.12	-14.12	-4.18	-4.18		136.71	-249.4	-37.5
75	318201	Benef.		50.34	42.37	42.37	40.38	40.38	44.36	44.36	136.71	441.3		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8		
		B. N.	-325	1.80	-6.17	-6.17	-8.16	-8.16	-4.18	-4.18	136.71	-223.5	-33.6	
76	320201	Benef.		68.55	48.65	48.65	46.66	46.66	54.61	54.61	136.71	505.1		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8		
		B. N.	-325	20.01	0.11	0.11	-1.88	-1.88	6.07	6.07	136.71	-159.7	-24.0	
77	325201	Benef.		42.38	42.37	42.37	36.41	36.41	28.45	28.45	136.71	393.6		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8		
		B. N.	-325	-6.16	-6.17	-6.17	-12.13	-12.13	-20.09	-20.09	136.71	-271.2	-40.8	
78	333201	Benef.		46.98	48.95	48.95	46.97	46.97	46.97	46.97	136.71	469.5		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8		
		B. N.	-325	-1.56	0.41	0.41	-1.57	-1.57	-1.57	-1.57	136.71	-195.3	-29.4	
79	353201	Benef.		40.40	44.36	44.36	32.43	32.43	32.43	32.43	136.71	395.5		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8		
		B. N.	-325	-8.14	-4.18	-4.18	-16.11	-16.11	-16.11	-16.11	136.71	-269.2	-40.5	
80	372201	Benef.		38.41	42.37	42.37	42.37	42.37	40.38	40.38	136.71	425.4		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8		
		B. N.	-325	-10.13	-6.17	-6.17	-6.17	-6.17	-8.16	-8.16	136.71	-239.4	-36.0	
81	379301	Benef.		72.53	48.65	48.65	48.65	48.65	44.67	44.67	136.71	493.2		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8		
		B. N.	-325	23.99	0.11	0.11	0.11	0.11	-3.87	-3.87	136.71	-171.6	-25.8	
82	380301	Benef.		64.88	52.93	52.93	48.95	48.95	50.94	50.94	136.71	507.3		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8		
		B. N.	-325	16.34	4.39	4.39	0.41	0.41	2.40	2.40	136.71	-157.5	-23.7	
83	394301	Benef.		42.08	40.07	40.07	38.09	38.09	38.09	38.09	136.71	411.3		
		Costo	325	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54	48.54		664.8		
		B. N.	-325	-6.46	-8.47	-8.47	-10.45	-10.45	-10.45	-10.45	136.71	-253.5	-38.1	
TOTAL	Benef.	0	527.4	1422.3	2142.2	3677.9	3563.0	3626.7	3602.8	3598.8	3602.8	2849.1	11405.43	40018.6
	Costo	26975	582.5	1747.4	2621.2	4028.8	4028.8	4028.8	4028.8	4028.8	4028.8	4028.8	0.00	60127.8
	B. N.	-26975	-55.1	-325.1	-478.9	-351.0	-465.8	-402.1	-426.0	-430.0	-426.0	-1179.8	11405.43	-20109.3
PROMEDIO	Benef.	0.0	43.9	39.5	39.7	44.3	42.9	43.7	43.4	43.4	43.4	34.3	137.41	482.2
	Costo	325.0	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	48.5	0.00	724.4
	B. N.	-325.0	-4.6	-9.0	-8.9	-4.2	-5.6	-4.8	-5.1	-5.2	-5.1	-14.2	137.41	-242.3

Fuente: Elaborase en base a los Cuadros 4, 5 y 6 del anexo.

**CUADRO 8.  
DETERMINACIÓN DEL VALOR RESIDUAL DE ALPACAS MADRES HUACAYA**

N° Ord.	N° ARETE ALPACA	AÑOS EVAL.	PESO VIVO PROMEDIO	VALOR		
				INICIAL	DESCARTE	RESIDUAL
1	76198	10	57.8	325.0	143.39	136.48
2	86198	10	57.8	325.0	143.39	136.48
3	101198	10	57.8	325.0	143.39	136.48
4	129298	10	57.8	325.0	143.39	136.48
5	142298	10	57.8	325.0	143.39	136.48
6	282298	10	57.8	325.0	143.39	136.48
7	288298	10	57.8	325.0	143.39	136.48
8	297298	10	57.8	325.0	143.39	136.48
9	300298	10	57.8	325.0	143.39	136.48
10	365398	10	57.8	325.0	143.39	136.48
11	368398	10	57.8	325.0	143.39	136.48
12	369398	10	57.8	325.0	143.39	136.48
13	950199	9	58.9	325.0	146.12	139.08
14	1140199	9	58.9	325.0	146.12	139.08
15	1290199	9	58.9	325.0	146.12	139.08
16	1340199	9	58.9	325.0	146.12	139.08
17	1900199	9	58.9	325.0	146.12	139.08
18	2120299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
19	2290299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
20	2310299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
21	2350299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
22	2540299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
23	2660299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
24	2760299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
25	2810299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
26	2900299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
27	3180299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
28	3240299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
29	3270299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
30	3460299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
31	3540299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
32	3680299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
33	4240299	9	58.9	325.0	146.12	139.08
34	4350399	9	58.9	325.0	146.12	139.08
35	4530399	9	58.9	325.0	146.12	139.08
36	4680399	9	58.9	325.0	146.12	139.08
37	230100	8	58.0	325.0	143.89	136.95
38	440100	8	58.0	325.0	143.89	136.95
39	480100	8	58.0	325.0	143.89	136.95
40	1150100	8	58.0	325.0	143.89	136.95

...///

///...

41	1390200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
42	1480200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
43	1770200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
44	1820200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
45	1920200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
46	2080200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
47	2160200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
48	2700200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
49	2800200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
50	2890200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
51	2910200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
52	3290200	8	58.0	325.0	143.89	136.95
53	3840300	8	58.0	325.0	143.89	136.95
54	4230400	8	58.0	325.0	143.89	136.95
55	12101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
56	13101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
57	50101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
58	58101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
59	65101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
60	69101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
61	83101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
62	107101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
63	131101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
64	141101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
65	143101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
66	157101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
67	158101	7	57.9	325.0	143.64	136.71
68	173201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
69	234201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
70	267201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
71	282201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
72	288201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
73	308201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
74	317201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
75	318201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
76	320201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
77	325201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
78	333201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
79	353201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
80	372201	7	57.9	325.0	143.64	136.71
81	379301	7	57.9	325.0	143.64	136.71
82	380301	7	57.9	325.0	143.64	136.71
83	394301	7	57.9	325.0	143.64	136.71
<b>Valor Peso Vivo :</b>			2.4808			
<b>Mortalidad Adultos :</b>			4.82%	0.9518		

**CUADRO 9.  
FACTORES QUE INTERVIEN EN LA TASA DE RETORNO DE ALPACAS MADRES**

N° Ord.	N° ARETE ALPACA	PESO VIVO PROMEDIO	COSTO ANUAL ALIMENTACION	INGRESO NATAL.	PROD. VELLÓN PROMEDIO	AÑOS EVAL.	N° ESQUILA	NACIDOS VIVOS	TASA RETORNO
18	2120299	58.9	9.7	180.0	2.4	9	5	6	-21.2
25	2810299	58.9	9.7	210.0	2.1	9	5	7	-21.7
68	173201	57.9	9.7	120.0	2.9	7	4	4	-22.5
82	380301	57.9	9.7	150.0	2.5	7	4	5	-23.7
76	320201	57.9	9.7	120.0	2.8	7	4	4	-24.0
24	2760299	58.9	9.7	180.0	2.2	9	5	6	-24.6
15	1290199	58.9	9.7	180.0	2.2	9	5	6	-24.8
66	157101	57.9	9.7	120.0	2.7	7	4	4	-24.9
63	131101	57.9	9.7	150.0	2.3	7	4	5	-25.2
22	2540299	58.9	9.7	180.0	2.1	9	5	6	-25.6
81	379301	57.9	9.7	120.0	2.6	7	4	4	-25.8
69	234201	57.9	9.7	120.0	2.6	7	4	4	-25.8
6	282298	57.8	9.7	180.0	2.4	10	5	6	-26.2
33	4240299	58.9	9.7	180.0	2.1	9	5	6	-26.4
14	1140199	58.9	9.7	180.0	2.1	9	5	6	-26.7
4	129298	57.8	9.7	150.0	2.7	10	5	5	-26.9
67	158101	57.9	9.7	120.0	2.5	7	4	4	-27.6
21	2350299	58.9	9.7	150.0	2.1	9	5	5	-29.3
1	76198	57.8	9.7	180.0	2.1	10	5	6	-29.4
7	288298	57.8	9.7	150.0	2.5	10	5	5	-29.4
78	333201	57.9	9.7	150.0	1.9	7	4	5	-29.4
72	288201	57.9	9.7	120.0	2.3	7	4	4	-29.4
60	69101	57.9	9.7	120.0	2.3	7	4	4	-29.4
27	3180299	58.9	9.7	180.0	1.8	9	5	6	-29.5
30	3460299	58.9	9.7	150.0	2.1	9	5	5	-29.6
26	2900299	58.9	9.7	90.0	2.7	9	5	3	-29.6
10	365398	57.8	9.7	210.0	1.8	10	5	7	-29.8
49	2800200	58.0	9.7	150.0	2.2	8	4	5	-30.5
42	1480200	58.0	9.7	150.0	2.2	8	4	5	-30.5
31	3540299	58.9	9.7	150.0	2.0	9	5	5	-30.6
73	308201	57.9	9.7	90.0	2.6	7	4	3	-30.9
36	4680399	58.9	9.7	150.0	1.9	9	5	5	-31.1
34	4350399	58.9	9.7	150.0	2.0	9	5	5	-31.1
48	2700200	58.0	9.7	180.0	1.8	8	4	6	-31.3
47	2160200	58.0	9.7	180.0	1.7	8	4	6	-31.3
16	1340199	58.9	9.7	120.0	2.2	9	5	4	-31.4
61	83101	57.9	9.7	120.0	2.1	7	4	4	-32.4
51	2910200	58.0	9.7	150.0	2.0	8	4	5	-32.4
28	3240299	58.9	9.7	150.0	1.8	9	5	5	-33.0

...///

///...

55	12101	57.9	9.7	120.0	2.0	7	4	4	-33.0
65	143101	57.9	9.7	90.0	2.4	7	4	3	-33.0
9	300298	57.8	9.7	150.0	2.1	10	5	5	-33.1
37	230100	58.0	9.7	120.0	2.3	8	4	4	-33.6
75	318201	57.9	9.7	90.0	2.4	7	4	3	-33.6
38	440100	58.0	9.7	90.0	2.7	8	4	3	-33.9
57	50101	57.9	9.7	150.0	1.6	7	4	5	-33.9
71	282201	57.9	9.7	90.0	2.3	7	4	3	-34.2
23	2660299	58.9	9.7	120.0	2.0	9	5	4	-34.3
70	267201	57.9	9.7	120.0	1.9	7	4	4	-34.5
20	2310299	58.9	9.7	120.0	2.0	9	5	4	-34.5
12	369398	57.8	9.7	150.0	1.9	10	5	5	-35.3
62	107101	57.9	9.7	90.0	2.2	7	4	3	-35.4
53	3840300	58.0	9.7	120.0	2.1	8	4	4	-35.5
80	372201	57.9	9.7	90.0	2.1	7	4	3	-36.0
46	2080200	58.0	9.7	60.0	2.8	8	4	2	-36.7
54	4230400	58.0	9.7	120.0	2.0	8	4	4	-36.9
41	1390200	58.0	9.7	120.0	2.0	8	4	4	-36.9
11	368398	57.8	9.7	120.0	2.1	10	5	4	-37.0
74	317201	57.9	9.7	90.0	2.0	7	4	3	-37.5
59	65101	57.9	9.7	90.0	2.0	7	4	3	-37.5
56	13101	57.9	9.7	90.0	2.0	7	4	3	-37.6
52	3290200	58.0	9.7	150.0	1.6	8	4	5	-37.7
19	2290299	58.9	9.7	90.0	2.1	9	5	3	-38.0
83	394301	57.9	9.7	60.0	2.3	7	4	2	-38.1
17	1900199	58.9	9.7	90.0	2.0	9	5	3	-38.7
39	480100	58.0	9.7	90.0	2.2	8	4	3	-38.9
5	142298	57.8	9.7	150.0	1.7	10	5	5	-39.0
35	4530399	58.9	9.7	90.0	2.0	9	5	3	-39.3
64	141101	57.9	9.7	90.0	1.9	7	4	3	-39.3
44	1820200	58.0	9.7	60.0	2.5	8	4	2	-40.0
13	950199	58.9	9.7	90.0	1.9	9	5	3	-40.3
29	3270299	58.9	9.7	60.0	2.2	9	5	2	-40.3
79	353201	57.9	9.7	90.0	1.8	7	4	3	-40.5
43	1770200	58.0	9.7	120.0	1.6	8	4	4	-40.5
77	325201	57.9	9.7	90.0	1.8	7	4	3	-40.8
32	3680299	58.9	9.7	60.0	2.1	9	5	2	-40.9
40	1150100	58.0	9.7	90.0	1.9	8	4	3	-41.9
58	58101	57.9	9.7	60.0	1.9	7	4	2	-43.2
2	86198	57.8	9.7	60.0	2.2	10	5	2	-43.7
45	1920200	58.0	9.7	90.0	1.8	8	4	3	-43.9
3	101198	57.8	9.7	60.0	2.0	10	5	2	-45.9
50	2890200	58.0	9.7	60.0	1.9	8	4	2	-46.7
8	297298	57.8	9.7	60.0	1.9	10	5	2	-47.8
<b>PROMEDIO GENERAL</b>									<b>-33.4</b>

Fuente: Elaborado en base a los Cuadros 4, 5, 6 y 7 del anexo

**CUADRO 10.  
SIMULACIONES DEL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE RETORNO**

Nº Ord.	Nº ARETE ALPACA	EDAD MADRE	TASA RETORNO REAL	SIMULACIONES					
				MAS 15% VELLÓN	MENOS 15% COSTO	MAS 15% VELLÓN MENOS 15% COSTO	CON PRODUC. ANUAL	PROD. ANUAL MENOS 15% COSTO	SIN ESTIERCOL
1	76198	10	-29.36	-21.29	-22.39	-13.52	-5.21	4.14	-5.2
2	86198	10	-43.68	-37.76	-38.12	-31.61	-19.30	-11.33	-19.3
3	101198	10	-45.89	-40.30	-40.54	-34.40	-23.99	-16.49	-24.0
4	129298	10	-26.93	-18.49	-19.71	-10.45	2.78	12.92	2.8
5	142298	10	-38.95	-32.32	-32.92	-25.64	-20.18	-12.30	-20.2
6	282298	10	-26.17	-17.62	-18.88	-9.49	1.25	11.24	1.2
7	288298	10	-29.38	-21.31	-22.41	-13.55	-1.18	8.57	-1.2
8	297298	10	-47.85	-42.55	-42.70	-36.88	-26.16	-18.87	-26.2
9	300298	10	-33.06	-25.55	-26.45	-18.20	-9.29	-0.34	-9.3
10	365398	10	-29.83	-21.83	-22.90	-14.11	-9.56	-0.63	-9.6
11	368398	10	-37.01	-30.08	-30.79	-23.18	-12.32	-3.67	-12.3
12	369398	10	-35.27	-28.08	-28.88	-20.99	-13.51	-4.97	-13.5
13	950199	9	-40.31	-34.10	-34.69	-27.89	-19.51	-11.94	-19.5
14	1140199	9	-26.67	-18.41	-19.77	-10.73	-4.31	4.70	-4.3
15	1290199	9	-24.84	-16.31	-17.77	-8.43	-1.61	7.65	-1.6
16	1340199	9	-31.41	-23.86	-24.96	-16.70	-7.57	1.13	-7.6
17	1900199	9	-38.74	-32.29	-32.98	-25.92	-17.99	-10.27	-18.0
18	2120299	9	-21.19	-12.10	-13.77	-3.83	5.46	15.39	5.5
19	2290299	9	-37.96	-31.39	-32.12	-24.94	-15.57	-7.63	-15.6
20	2310299	9	-34.55	-27.47	-28.39	-20.64	-13.33	-5.18	-13.3
21	2350299	9	-29.30	-21.44	-22.65	-14.04	-6.24	2.58	-6.2
22	2540299	9	-25.63	-17.21	-18.63	-9.42	-2.63	6.53	-2.6
23	2660299	9	-34.28	-27.16	-28.10	-20.31	-13.36	-5.20	-13.4
24	2760299	9	-24.58	-16.01	-17.48	-8.10	-1.93	7.30	-1.9
25	2810299	9	-21.69	-12.68	-14.32	-4.46	1.22	10.75	1.2
26	2900299	9	-29.61	-21.79	-22.98	-14.43	-1.56	7.70	-1.6
27	3180299	9	-29.54	-21.71	-22.91	-14.34	-11.59	-3.27	-11.6
28	3240299	9	-32.96	-25.64	-26.65	-18.64	-13.57	-5.44	-13.6
29	3270299	9	-40.33	-34.12	-34.72	-27.92	-15.57	-7.63	-15.6
30	3460299	9	-29.56	-21.74	-22.93	-14.37	-6.35	2.46	-6.4
31	3540299	9	-30.61	-22.94	-24.08	-15.68	-10.37	-1.94	-10.4
32	3680299	9	-40.85	-34.72	-35.29	-28.58	-18.49	-10.82	-18.5
33	4240299	9	-26.41	-18.11	-19.48	-10.40	-4.26	4.75	-4.3
34	4350399	9	-31.13	-23.54	-24.65	-16.34	-9.16	-0.61	-9.2
35	4530399	9	-39.26	-32.89	-33.55	-26.58	-17.10	-9.29	-17.1
36	4680399	9	-31.13	-23.53	-24.65	-16.34	-11.03	-2.65	-11.0
37	230100	8	-33.55	-26.47	-27.65	-19.93	-9.23	-1.16	-9.2
38	440100	8	-33.86	-26.81	-27.97	-20.31	-9.22	-1.14	-9.2
39	480100	8	-38.87	-32.59	-33.44	-26.59	-14.23	-6.60	-14.2
40	1150100	8	-41.94	-36.11	-36.78	-30.43	-17.46	-10.12	-17.5
41	1390200	8	-36.90	-30.31	-31.29	-24.12	-12.37	-4.58	-12.4
42	1480200	8	-30.46	-22.91	-24.28	-16.06	-5.92	2.45	-5.9

...///

43	1770200	8	-40.52	-34.48	-35.23	-28.65	-16.50	-9.08	-16.5
44	1820200	8	-40.01	-33.89	-34.68	-28.02	-15.70	-8.21	-15.7
45	1920200	8	-43.89	-38.36	-38.90	-32.87	-19.01	-11.81	-19.0
46	2080200	8	-36.67	-30.05	-31.03	-23.83	-12.33	-4.53	-12.3
47	2160200	8	-31.27	-23.85	-25.16	-17.07	-7.21	<b>1.04</b>	-7.2
48	2700200	8	-31.27	-23.85	-25.16	-17.07	-6.61	<b>1.69</b>	-6.6
49	2800200	8	-30.46	-22.91	-24.28	-16.06	-5.78	<b>2.59</b>	-5.8
50	2890200	8	-46.70	-41.59	-41.96	-36.39	-22.30	-15.39	-22.3
51	2910200	8	-32.41	-25.15	-26.40	-18.50	-8.29	-0.14	-8.3
52	3290200	8	-37.71	-31.25	-32.17	-25.13	-12.99	-5.25	-13.0
53	3840300	8	-35.50	-28.71	-29.77	-22.37	-11.24	-3.35	-11.2
54	4230400	8	-36.89	-30.31	-31.28	-24.11	-12.28	-4.48	-12.3
55	12101	7	-32.98	-26.01	-27.41	-19.87	-14.76	-7.68	-14.8
56	13101	7	-37.65	-31.38	-32.47	-25.68	-19.04	-12.32	-19.0
57	50101	7	-33.87	-27.04	-28.38	-20.98	-20.48	-13.87	-20.5
58	58101	7	-43.22	-37.79	-38.51	-32.62	-26.32	-20.21	-26.3
59	65101	7	-37.51	-31.22	-32.32	-25.51	-18.57	-11.81	-18.6
60	69101	7	-29.41	-21.90	-23.55	-15.42	-8.52	-0.93	-8.5
61	83101	7	-32.40	-25.35	-26.79	-19.15	-13.58	-6.41	-13.6
62	107101	7	-35.42	-28.81	-30.05	-22.90	-15.18	-8.13	-15.2
63	131101	7	-25.19	-17.06	-18.98	-10.17	-4.75	<b>3.15</b>	-4.8
64	141101	7	-39.30	-33.29	-34.27	-27.75	-22.73	-16.31	-22.7
65	143101	7	-33.02	-26.06	-27.46	-19.92	-11.66	-4.33	-11.7
66	157101	7	-24.92	-16.74	-18.69	-9.83	-0.24	<b>8.04</b>	-0.2
67	158101	7	-27.61	-19.84	-21.60	-13.18	-5.33	<b>2.53</b>	-5.3
68	173201	7	-22.53	-13.99	-16.09	-6.85	<b>4.41</b>	<b>13.08</b>	4.4
69	234201	7	-25.82	-17.77	-19.66	-10.95	-4.19	<b>3.76</b>	-4.2
70	267201	7	-34.49	-27.75	-29.05	-21.75	-17.01	-10.12	-17.0
71	282201	7	-34.22	-27.44	-28.76	-21.41	-12.82	-5.58	-12.8
72	288201	7	-29.41	-21.90	-23.55	-15.42	-9.20	-1.66	-9.2
73	308201	7	-30.93	-23.65	-25.19	-17.31	-6.78	<b>0.95</b>	-6.8
74	317201	7	-37.51	-31.22	-32.32	-25.51	-19.77	-13.11	-19.8
75	318201	7	-33.62	-26.75	-28.11	-20.67	-12.44	-5.17	-12.4
76	320201	7	-24.02	-15.71	-17.71	-8.71	<b>0.30</b>	<b>8.62</b>	0.3
77	325201	7	-40.80	-35.00	-35.88	-29.61	-23.20	-16.83	-23.2
78	333201	7	-29.38	-21.87	-23.52	-15.39	-11.62	-4.28	-11.6
79	353201	7	-40.50	-34.66	-35.56	-29.24	-23.61	-17.27	-23.6
80	372201	7	-36.01	-29.50	-30.70	-23.65	-16.67	-9.75	-16.7
81	379301	7	-25.82	-17.77	-19.66	-10.95	-1.82	<b>6.33</b>	-1.8
82	380301	7	-23.70	-15.34	-17.36	-8.31	-1.04	<b>7.18</b>	-1.0
83	394301	7	-38.13	-31.94	-32.99	-26.29	-17.20	-10.33	-17.2
<b>PROMEDIO GENERAL</b>			<b>-33.44</b>	<b>-26.31</b>	<b>-27.44</b>	<b>-19.66</b>	<b>-11.09</b>	<b>-3.07</b>	<b>-11.1</b>

Fuente: Simulaciones elaboradas en base al Cuadro 7 del anexo

**CUADRO 11.**  
**SALIDA DE SAS DEL PESO VIVO DE ALPACAS DEL CIP QUIMSACHATA**

Class Level Information

Class	Levels	Values
AÑO	3	1998 1999 2008
COLOR	2	BLANCO COLOR
SEXO	2	H M

Number of observations 550

Dependent Variable: **PEVIAJU: AL NACIMIENTO**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	57.4924264	14.3731066	14.54	<.0001
AÑO	2	55.39344197	27.69672099	28.02	<.0001
COLOR	1	0.77591033	0.77591033	0.79	0.3760
SEXO	1	1.32307410	1.32307410	1.34	0.2478
Error	545	538.6473736	0.9883438		
Corrected Total	549	596.1398000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PENAC Mean
0.096441	15.19650	0.994155	6.542000

Duncan

Grouping	Mean	N	ANHO
A	6.8422	187	2008
A	6.6448	201	1998
B	6.0679	162	1999

Duncan

Grouping	Mean	N	COLOR
A	6.5501	445	COLOR
A	6.5076	105	BLANCO

Duncan

Grouping	Mean	N	SEXO
A	6.57809	283	M
A	6.50375	267	H

Class Level Information

Class	Levels	Values
AÑO	3	1998 1999 2008
COLOR	2	BLANCO COLOR
SEXO	2	H M

Number of observations 550

Dependent Variable: **PEVIAJU: AL DESTETE**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	817.56228	204.39057	11.77	<.0001
AÑO	2	573.6575214	286.8287607	16.52	<.0001
COLOR	1	168.5853575	168.5853575	9.71	0.0019
SEXO	1	75.3193986	75.3193986	4.34	0.0377
Error	545	9462.32136	17.36206		
Corrected Total	549	10279.88364			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PEDES Mean
0.079530	17.28563	4.166780	24.10545

---

Duncan				
Grouping	Mean	N	AÑO	
A	25.6728	162	1999	
B	23.6020	201	1998	
B	23.2888	187	2008	

Duncan				
Grouping	Mean	N	COLOR	
A	24.4022	445	COLOR	
B	22.8476	105	BLANCO	

Duncan				
Grouping	Mean	N	SEXO	
A	24.4307	267	H	
A	23.7986	283	M	

---

Class Level Information

Class	Levels	Values
AÑO	3	1998 1999 2008
COLOR	2	BLANCO COLOR
SEXO	2	H M

Number of observations 550

Dependent Variable: PEVIJU: AL AÑO

---

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	563.404348	140.851087	8.24	<.0001
AÑO	2	344.0258740	172.0129370	10.06	<.0001
COLOR	1	103.9717391	103.9717391	6.08	0.0140
SEXO	1	115.4067353	115.4067353	6.75	0.0096
Error	545	9321.193833	17.103108		
Corrected Total	549	9884.598182			

---

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PEANHO Mean
0.056998	15.43235	4.135590	26.79818

---

Duncan				
Grouping	Mean	N	AÑO	
A	27.5224	201	1998	
A	27.1481	162	1999	
B	25.7166	187	2008	

Duncan				
Grouping	Mean	N	COLOR	
A	27.0382	445	COLOR	
B	25.7810	105	BLANCO	

Duncan				
Grouping	Mean	N	SEXO	
A	27.2360	267	H	
B	26.3852	283	M	

---

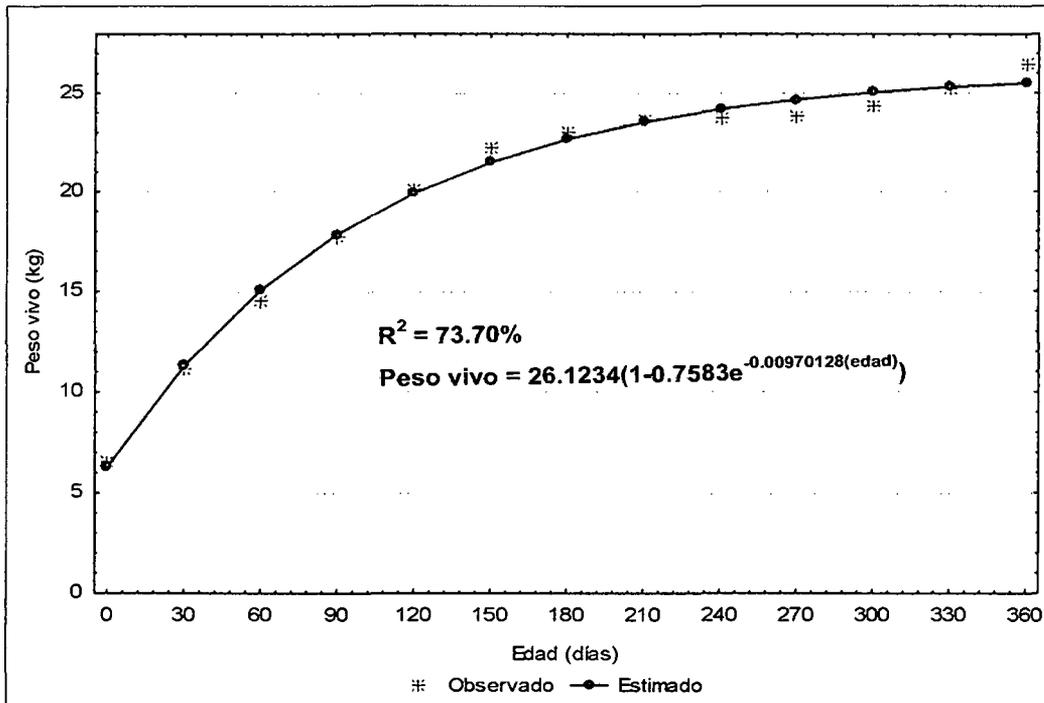
CUADRO 12.

SALIDA DE SAS DE LA CURVA DE CRECIMIENTO DE BRODY GLOBAL

```

DATA PEVI;
INPUT X Y;
CARDS;
    0      6.54
    30     11.39
    .      .
    .      .
    .      .
    360    26.80
;
PROC NLIN DATA=PEVI NOITPRINT;
PARMS
BETA0= 26
BETA1= 0.76
BETA2= 0.005;
MODEL Y=A*(1-B*EXP(-K*X));
RUN;
    
```

Parámetros	Valor estimado	Error estándar Asintótico	Fc	
A	26.1234	0.111529	234.2297	
B	0.758294	0.00474225	159.9017	
K	0.00970128	0.000189763	51.1231	
Total iteraciones = 4				
Análisis de varianza de la regresión total				
F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc
Modelo	3	3.16525E6	1.05508E6	8799.52**
Error	7147	85694.2	11.9902	
Total	7150	3.25094E6		
Total ajustado	7149	325885.0		
R-cuadrado = 73.7042%				
R-cuadrado ajustado = 73.6968%				



**CUADRO 13.**  
**SALIDA DE SAS DE LA CURVA DE CRECIMIENTO DE BRODY PARA MACHOS**

DATA PEVI;  
INPUT X Y;  
CARDS;

0	6.58
30	11.45
60	14.88
90	17.93
120	20.18
150	22.11
180	23.03
210	23.64
240	23.80
270	23.73
300	24.34
330	25.26
360	26.39

```

;
PROC NLIN DATA=PEVI NOITPRINT;
PARMS
BETA0= 26
BETA1= 0.76
BETA2= 0.005;
MODEL Y=A*(1-B*EXP(-K*X)); RUN;

```

Parámetros	Valor estimado	Error estándar Asintótico		Fc
A	25.8466	0.148251		174.3435
B	0.751373	0.0066816		112.4541
K	0.0100148	0.000271788		36.8478
Total iteraciones = 4				
<b>Análisis de varianza de la regresión total</b>				
F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc
Modelo	3	1.6213E6	54043.33	4569.72**
Error	3676	43473.80	11.8264	
Total	3679	1.66478E6		
Total ajustado	3678	162633.0		
R-cuadrado = 73.2688%				
R-cuadrado ajustado =73.2547%				

EDAD	N	Media	D.S.	C.V.
0	283.00	6.58	1.09	16.52
30	283.00	11.45	2.04	17.80
60	283.00	14.88	2.38	15.97
90	283.00	17.93	2.77	15.43
120	283.00	20.18	3.27	16.18
150	283.00	22.11	3.56	16.12
180	283.00	23.03	3.77	16.37
210	283.00	23.64	4.13	17.47
240	283.00	23.80	4.25	17.88
270	283.00	23.73	4.07	17.14
300	283.00	24.34	3.99	16.39
330	283.00	25.26	4.16	16.48
360	283.00	26.39	4.14	15.69

**CUADRO 14.**  
**SALIDA DE SAS DE LA CURVA DE CRECIMIENTO DE BRODY PARA HEMBRAS**

DATA PEVI;  
INPUT X Y;  
CARDS;

0	6.50
30	11.34
60	14.81
90	18.04
120	20.64
150	22.48
180	23.78
210	24.35
240	24.43
270	24.49
300	25.13
330	26.15
360	27.24

```
PROC NLIN DATA=PEVI NOITPRINT;
PARMS
BETA0= 26
BETA1= 0.76
BETA2= 0.005;
MODEL Y=A*(1-B*EXP(-K*X)); RUN;
```

Parámetros	Valor estimado	Error estándar Asintótico	Fc	
A	26.7033	0.165765	161.0913	
B	0.769289	0.00665729	115.5559	
K	0.00947171	0.00026117	36.2665	
Total iteraciones = 4				
Análisis de varianza de la regresión total				
F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc
Modelo	3	1.57998E6	52666.0	4357.21**
Error	3468	41918.0	12.0871	
Total	3471	1.6219E6		
Total ajustado	3470	166959.0		
R-cuadrado = 74.8932%				
R-cuadrado ajustado =74.8788%				

EDAD	N	Media	D.S.	C.V.
0	267.00	6.50	0.99	15.27
30	267.00	11.34	2.10	18.56
60	267.00	14.81	2.28	15.42
90	267.00	18.04	2.70	14.95
120	267.00	20.64	3.18	15.40
150	267.00	22.48	3.53	15.71
180	267.00	23.78	4.04	16.98
210	267.00	24.35	4.07	16.70
240	267.00	24.43	4.39	17.96
270	267.00	24.49	4.33	17.68
300	267.00	25.13	4.44	17.67
330	267.00	26.15	4.49	17.18
360	267.00	27.24	4.32	15.85