

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA**

**VETERINARIA**



**CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORA GENÉTICA  
PARA EL REBAÑO OVINO DE LA GRANJA COMUNAL CARACHA,  
PROVINCIA HUANCASANCOS - AYACUCHO - 4100msnm.**

*Tesis para obtener el Título Profesional de*

**MÉDICO VETERINARIO**

*Presentado por:*

**ALEX SALCEDO MOLINA**

**AYACUCHO-PERÚ**

**2011**

**“CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORA  
GENÉTICA PARA EL REBAÑO OVINO DE LA GRANJA COMUNAL  
CARACHA, PROVINCIA HUANCASANCOS – AYACUCHO – 4100 msnm.”**

Recomendado : 18 de mayo de 2011  
Aprobado : 22 de julio de 2011



**M.V. CARLOS ALBERTO PISCOYA SARMIENTO**  
Presidente del Jurado



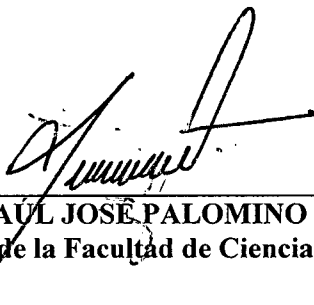
**ING. ELMER RAÚL MEZA ROJAS**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. ING. TEODORO ESPINOZA OCHOA**  
Miembro del Jurado



**ING. EDUARDO ROBLES GARCÍA**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

*A Jesús mi Dios por haber permitido la  
unión de mis padres Abel y Julia  
Salcedo Molina quienes con  
profundo amor y sacrificio  
hicieron que me logre como  
profesional y persona de bien.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias y Escuela de Medicina Veterinaria, en el cual adquirí una verdadera herramienta para el desarrollo de la sociedad.*

*Quiero agradecer sinceramente al Maestro. Ing. Elmer Meza Rojas, quien me ha ofrecido su valiosa ayuda al desarrollo de esta tesis.*

*A mi Director, maestro y amigo Dr. Carlos Alberto Piscocoya Sarmiento, quien siempre tuvo el acertado consejo y orientación, de corazón se lo expreso, quedaré siempre agradecido por la fortuna de conocerle como una gran persona.*

*A todos mis profesores de la escuela de Medicina Veterinaria por su disposición al compartir sus enseñanzas, y la grata convivencia con mis compañeros.*

*A la Junta Directiva Comunal de Huanca Sancos, por haberme brindado todas las facilidades e información necesaria para este estudio.*

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
2.1 Distribución poblacional del ganado ovino	4
2.2 Situación de la producción ovina en el Perú	5
2.3 El ovino Corriedale en el Perú	6
2.4 Características fenotípicas y productivas de importancia económica	7
2.4.1 Características relacionadas a la producción de fibra	7
a. Peso de vellón	7
b. Diámetro de fibra	10
c. Densidad de vellón	13
d. Cobertura de la cara	13
e. Pigmentación	14
2.4.2 Características relacionadas a la producción de carne	14
a. Peso corporal	14
b. Condición corporal	16
2.5 Plan de mejoramiento genético	17
2.5.1 Objetivos y criterios de selección	17
2.5.2 Métodos de disseminación del material genético	19
2.5.3 Antecedentes de mejoramiento genético	20
2.5.4 Niveles de intervención para la mejora genética de Población ovina	22
2.5.5 Mejoramiento dentro de un establecimiento ovino	22
a. Sistema de cría tradicional	22
b. Mejoramiento a nivel de majada	24
2.5.5 Sistemas de evaluación genético	25

2.6	Metodologías para la estimación del valor genético	26
2.6.1	Mejor predictor lineal (BLP)	27
2.6.2	Mejor predictor lineal insesgado (BLUP)	28
2.7	Esquemas de selección	28
2.7.1	Centrales de prueba de progenie	29
2.7.2	Sistemas de carneros de referencia	29
2.8	Sistemas de apareamiento en poblaciones ovinas	30
2.8.1	Tamaño de la majada	30
2.8.2	Tipos de apareamiento	31
2.9	Progreso genético de la implementación de un plan de mejoramiento	32
2.9.1	Progreso en el núcleo	32
2.9.2	Progreso a nivel de majadas	34
2.10	Valor del programa	37

### CAPITULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	Ubicación geográfica	40
3.2	Características del lugar de ejecución	40
3.3	Equipos y materiales	41
3.4	Población y tamaño de muestra	42
3.5	Metodología	42
3.5.1	Para la caracterización de los rebaños ovinos	42
a.	Fase de campo	42
b.	Fase de laboratorio	43
3.5.2	Para la propuesta del plan de mejoramiento	44
a.	A nivel del estrato superior	44

b. A nivel de majadas generales	46
3.5.3 Sistema de variables e indicadores	50
a. Variable Independiente	50
b. Variable dependiente	50
3.5.4 Diseño experimental	50
3.5.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
3.5.6 Técnicas de procesamiento y análisis estadístico de datos	51

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Características fenotípicas de los ovinos de la granja comunal de Caracha	52
4.1.1 Características relacionados a la producción de fibra	52
a. Diámetro de fibra	52
b. Categoría de vellón	56
c. Densidad de vellón	59
d. Calce de patas	62
e. Cobertura de cara	65
f. Pigmentación	67
4.1.2 Características relacionadas con la producción de carne	70
a. Peso vivo	70
b. Condición corporal	73
4.2 Plan de mejoramiento genético	75
4.2.1 Tamaño y estructura poblacional ovina	
754.2.2 Estructura genética de la población ovina de Huanca Sancos	77
4.2.3 Sistema de evaluación genética	80
4.2.4 Sistema de difusión del material genético superior	83

4.5.	Impacto de Mejoramiento	86
V	CONCLUSIONES	93
VI	RECOMENDACIONES	95
VII	RESUMEN	96
VIII	BIBLIOGRAFÍA	98
IX	ANEXOS	105



## INTRODUCCIÓN

El bajo nivel productivo de los animales que componen el rebaño ovino perteneciente a la comunidad de Sancos, repercute en el bajo nivel de rentabilidad de la explotación en su conjunto, y esto se debe en parte por la ausencia de información base relacionada a su caracterización fenotípica, la misma que sirva de línea de base para una correcta toma de decisiones sobre las acciones de manejo técnico y de gestión que ha de efectuarse. El problema mencionado se agrava por el deficiente nivel genético que presentan los animales que componen el rebaño, lo cual no permite obtener niveles de productividad adecuados como para lograr un mayor retorno económico, siendo necesaria la formulación de un plan de mejoramiento genético con miras a mejorar las características productivas de importancia económica.

En la provincia de Huanca Sancos, la actividad ovina suele ser prioritaria dado que esta cuenta con los recursos forrajeros y el medio ecológico adecuado como para propiciar su crianza tecnificada, constituyendo una alternativa para el desarrollo económico de las comunidades presentes en su ámbito, como es el caso de la comunidad campesina de Sancos.

La sostenibilidad económica de toda explotación pecuaria se realiza sobre la base de una correcta toma de decisiones en cada una de las etapas del proceso productivo, y ello es sólo posible a medida de que se cuente con información básica de

caracterización, lo cual permitirá efectuar un adecuado monitoreo y gestión de la explotación en su conjunto.

El nivel productivo de los animales se puede mejorar a través de las mejoras que se pudieran realizar en su entorno ambiental, ligadas a su proceso productivo, como lo es el manejo nutricional y sanitario entre otros, siendo su efecto sobre la producción animal visualizado en el corto y mediano plazo pero vulnerable y muchas veces a un elevado costo. La otra vía para aumentar la productividad de los animales corresponde al mejoramiento genético; que a comparación a las mejoras obtenidas en el medio ambiente suelen ser de menor costo y de efectos permanentes sobre la producción animal y acumulativa en el tiempo.

La comunidad campesina de Sancos es un poblado cuyos miembros se dedican a una diversidad de actividades de índole agrícola y pecuaria, siendo la actividad ovina una de sus prioritarias líneas de producción. Al respecto, cuenta con un rebaño ovino compuesto por 9000 cabezas en proceso de mejoramiento dado que han introducido en sus poblaciones ovinas material genético de la raza Corriedale, con miras a realizar el cruzamiento absorbente, como medio de mejoramiento genético. Sin embargo, es incierto el mejoramiento logrado a razón de que los reproductores adquiridos no cuentan con información relacionada a su valoración genética e información de pedigrí. Esta situación conlleva a la necesidad de levantar información de caracterización del rebaño en su conjunto, a fin de que la comunidad disponga del mismo para efectos de implementar mejoras en su conjunto, como lo es el aspecto genético de su rebaño.

En vista de que el sustento económico de la comunidad y la de sus miembros depende en buena parte de la actividad ovina, es necesario que se implemente un plan con miras a realizar el mejoramiento genético de su rebaño, a fin de que su sistema de cría puede hacerse más eficiente; y por lo tanto, lograr una mayor rentabilidad económica que redunde en la mejora de las condiciones de vida de las familias campesinas adjunta a la comunidad.

En ese sentido, el presente estudio plantea caracterizar el rebaño ovino en su conjunto perteneciente a la granja comunal de Caracha de la comunidad de Sancos, y

a partir de ello formular un plan de mejora genética con miras a elevar la calidad genética del ganado.

Los objetivos del presente estudio son:

1. Caracterizar el rebaño ovino de la granja comunal de Caracha de la comunidad de Sancos en relación a sus características productivas de peso vivo y diámetro de fibra, así como la composición del rebaño según categoría y calidad del estándar racial del Corriedale.
2. Elaborar un plan de mejoramiento genético para la comunidad sobre la base de la información de caracterización.
3. Predecir el impacto de mejoramiento genético que se lograría de la implementación de dicho plan de mejoramiento.

## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **2.1 Distribución poblacional del ganado ovino**

La crianza de los ovinos se encuentra difundida por todos los confines del mundo a tal punto de existir actualmente más de 300 razas y una población superior a 1,074 millones de ovinos (FAO, 2006) distribuidos en dos grandes grupos: 1) 964 millones de ovinos de lana que habitan en climas templados y fríos y 2) 110 millones de ovinos de pelo que habitan en climas tropicales o cálidos.

Los principales países que sobresalen en la crianza de ovinos a nivel mundial son: Australia, Nueva Zelandia, Unión Soviética, Inglaterra, Brasil, Argentina, Uruguay, entre otros (Alíaga, 2006).

El incremento poblacional, en el curso de los últimos años ha sido muy discreto, y en ocasiones incluso regresivo. Asia cuenta con cerca de 415 millones de cabezas es el continente que tiene mayor población ovina, seguido de África con 213 millones de cabezas y Oceanía con 171 millones (en 1993 eran 190 millones). Europa sin la antigua URSS, posee 163 millones de cabezas ovinas (la ex – URSS, 105 millones), Sudamérica tiene 87 millones de cabezas ovinas, Norte y Centro América 16 millones de cabezas ovinas, (FAO, 2006).

En el Perú, se estima que la población ovina se encuentra alrededor de 14 734,817 cabezas, de las cuales el 96% se encuentra en la región andina. Respecto a la población ovina según razas, se estima que el 61.5% corresponde al ganado criollo, el 11% a la raza Corriedale, el 1.8% corresponde a la raza Junín, el 0.4% a la raza Merino, el 25.3% corresponde a diversos cruces. Por otro lado, en la región de Ayacucho se estima una población ovina de 921,189 cabezas, compuesto por ganado criollo en sistema de crianza familiar y/o individual. El sistema empresarial bajo la modalidad de Cooperativas y granjas comunales es casi nulo. En la provincia de Huanca Sancos se practica una crianza de tipo extensivo con ganados ovinos criollos, con un porcentaje mínimo de raza Corriedale que asumen en número de cabezas de ovinos a 129,139 (MINAG, 2007).

## **2.2 Situación de la producción ovina en el Perú**

El ovino domestico fue introducido a América alrededor del año 1500, cuya abundancia de sus terrenos permitió su rápida multiplicación. Al principio el ganado ovino se desarrolló en tierras fértiles posteriormente pasaron a tierras áridas y semiáridas que impusieron limitaciones a la crianza de estos animales. Por otro lado, (Calle, 1968) menciona que los primeros ovinos introducidos a América no fueron de la raza Merina, sino más bien de fibras gruesas, sugiriéndose que las razas iniciales pudieron haber sido la Lacha y la Churra. Por otro lado, Aliaga (2006), menciona que los ovinos domésticos llegaron a América con los viajes de Cristóbal Colón en 1492 y al Perú con los viajes de Francisco Pizarro en 1537.

Las primeras razas introducidas al Perú, por los españoles, fueron el Merino y el Churra, ambos originarios de España, estas se adaptaron primero a las condiciones ambientales de la costa peruana y después a las condiciones de la sierra. Sin embargo, el desconocimiento de las técnicas de crianza y el mal manejo de los ovinos por más de 400 años, originaron ovinos criollos o “chuscos” que tienen bajos niveles productivos de carne y lana. Los ovinos criollos en la actualidad representan más del 60% de la población ovina nacional, estimada en 14 millones, (Pumayala, 1981).

Pumayala (1981), manifiesta que los ovinos se desarrollaron en diferentes ámbitos del país, especialmente en la sierra, encontrándose en esta región más del 90% de la población ovina. Asimismo, el mismo autor menciona que la introducción de esta especie originó un desplazamiento de la alpaca, la llama y la vicuña hacia los niveles más altos a medida que se generaba una drástica matanza en detrimento de los Camélidos Sudamericanos.

La actividad ovina en nuestro país se desarrolla básicamente a nivel de minifundio bajo crianza familiar y con tecnología incipiente, estando ligado a sectores campesinos de la puna peruana (Pumayala, 1981). Por otro lado, (Aliaga, 2006) menciona que en el Perú generalmente la crianza de los ovinos se realiza con ganado criollo y/o chusco y sobre las punas de la serranía cuyas praderas están sobre pastoreadas. La oferta forrajera es adecuada durante los periodos de lluvia; sin embargo, en la época de seca, resulta difícil la subsistencia a pesar de la rusticidad que presentan estos animales. Durante la época seca, los animales bajan de peso hasta mueren por desgaste de energía. Esta situación trae como consecuencia la producción de carne de baja calidad y en escasa cantidad.

### **2.3 El ovino Corriedale en el Perú**

La raza Corriedale es la de mayor difusión en América y la que más contribuyó al mejoramiento genético del ovino criollo en el Perú. Esta raza fue creada en Nueva Zelanda en el año 1880, de aptitud doble propósito para producción de lana y carne. Presenta una calidad de lana que varía de 26 a 29 micras de diámetro de fibra, con una densidad de 28.7 hebras/mm<sup>2</sup>, considerada como lana de finura media, longitud de mecha de 13 cm promedio, buen grado de rozamiento, brillo y color, el vellón varía entre 5.3 a 6.0 Kg. además posee una buena conformación muscular, fortaleza, rusticidad y pigmentación negra a nivel de los ollares, labios y pezuñas. A edad adulta el carnero llega a pesar entre 79 y 125 kg y la oveja entre 59 y 82 Kg. dependiendo del sistema de alimentación. De acuerdo a sus características reproductivas puede ser considerada de prolificidad baja y poliéstrica estacional. Se encuentra muy difundida a nivel de las principales ganaderías ovinas de los departamentos de Junín, Pasco y Puno (Aliaga, 2006).

En 1920 se iniciaron las primeras importaciones de ovinos para mejorar el ganado criollo. Fue así que, se importaron ovinos de las razas Merino Australiano, RomneyMarsh, Corriedale y otros de mejor importancia como el Merino Precoz Alemán, Columbia, Southdown, Hampshire, Suffolk, etc. Lográndose evidentemente el mejoramiento genético, a través de cruzamientos. De una población no mayor del 30% de las razas introducidas al Perú la raza Corriedale se adoptó, mejor que otras razas, a la difícil ecología alto andina, por esta razón, la raza Corriedale representa el 11% de la población ovina nacional y la raza Merino, que también se adoptó al Perú, solo representa el 0.4%.

## **2.4 Características fenotípicas y productivas de importancia económica**

La actividad ovina tiene por finalidad el aprovechar las características productivas que son económicamente importantes en los animales y que van a beneficiar al productor. Para ello es importante definir el tipo de población a criar y las características que interesan mejorar, según las exigencias del mercado (Mueller, 1985). En ese sentido, es necesario aplicar un plan de mejora genética en la que se vean involucradas aquellas características que más incidencia tienen para un mayor retorno económico, descartando a la vez aquellos que son indeseables en nuestros animales y que merman la rentabilidad de la explotación (James, 1987).

En tal sentido, Cardellino y Ponzoni (1985), sugieren que en ovinos multipropósitos se deberían considerar como objetivos de selección al peso de vellón, diámetro de fibra, número de corderos destetados y los pesos corporales al destete y a la edad adulta.

### **2.4.1 Características relacionadas a la producción de fibra**

#### **a. Peso de vellón**

Se puede considerar al peso de vellón ya sea sucio o limpio como caracteres a ser mejorados, y la elección de cualquiera de estas depende de la forma en que se constituyen los sistemas de comercialización (Ponzoni, 1992). El principal fundamento para la elección del peso de vellón sucio como objetivo de mejora, se basa en el hecho de que la comercialización de

lanas en algunos países al nivel de productor es en base sucia (Cardellino, 1992).

Por otro lado, los elementos de juicios para tomar en cuenta el peso de lana limpia están basados en el hecho de que la cantidad de lana producida por el animal libre de suarda, sudor y polvo constituye la materia prima industrial, el cual debe ser mejorado genéticamente.

A su vez, Hoffman (1965) sostiene que el mayor peso del vellón depende de la nutrición del individuo y para determinar la época de esquila se debe tener en cuenta los factores climatológicos, alimentación y sanidad. También, Cardellino, (1992) afirma que la administración de mayor cantidad de alimentos estimula la producción de lana, debiéndose el mayor peso del vellón casi exclusivamente al aumento en la longitud y el diámetro de la fibra. Además, añade que la mejora de la nutrición solo resulta interesante económicamente para la producción de lana, si se realiza a través de la mejora de los pastos.

#### **b. Diámetro de fibra**

Se define como el grosor promedio que tiene un haz de fibra de lana y es medida en micrones (um) y/o en spinning counts. La determinación de la finura de lana es vital por repercutir favorablemente en las distintas fases de crianza, la comercialización exige esta característica para las diferentes razas.



**Cuadro 2.1. Características lanares según raza.**

<b>raza</b>	<b>Diámetro promedio (um)</b>	<b>Finura (s)</b>	<b>Largo de mecha (cm)</b>
Merino australiano fino	18-21	70-80	7-13
Merino australiano	21-25	60-64	7-13
Merino Precoz Francés	19-25	60-70	6-9
Hampshire	27-29	50-56	4-8
Sulffolk	27-29	50-56	5-9
Corriedale	27-29	50-56	10-16
RomneyMarsh	29-31	46-50	12-16
Texel	28-35	46-56	16
Lincoln	39-41	36	20-40

Fuente: García, (1992)

Minola (1975) refiere que, la medida del diámetro no solo es importante para la investigación que se efectuó sobre el vellón con miras a conocer estas características, sino también con fines de uso de especificaciones graduales y control de calidad durante el procesamiento en base al conocimiento del rango y distribución del diámetro promedio de fibra, su desviación estándar y su coeficiente de variación.

Pumalaya y Apaza (1973) señalan que el diámetro es un parámetro muy sensible de ser alterado por varios factores que condicionan el desarrollo de una fibra de origen animal. El uso textil de este tipo de fibras plantea la necesidad de medir esta característica en términos de diámetro y sobre todo el grado de variación, desde un punto de vista tecnológico. Turner (1973) sostiene que la fibra de lana en su finura está dada por el diámetro promedio de la uniformidad que está presente en el rebaño, a su vez constituirá un indicador de grado de mejoramiento.

En los resúmenes de trabajos de investigación en ovinos (1966) se establece que, el sistema de clasificación de lanas en el Perú es mediante un patrón adoptado al Sistema Inglés o Bradford, el mismo que utiliza el spinning counts para expresar la finura de la lana (Cuadro 2.2), estableciendo categorías como: Primera, Segunda, incluyendo pedazos manchados.

**Cuadro 2.2. Sistemas de clasificación peruana.**

<b>Sistema Inglés (Counts)</b>	<b>Sistema Peruano (Letras)</b>	<b>Diámetro (Micras)</b>	<b>Desviación Standard (Micras)</b>
<b>Fino</b>		Menos del 17.70	3.59
<b>80's</b>		17.70 - 19.14	4.09
<b>70's</b>		19.15 - 20.59	4.59
<b>64's</b>	AAAA	20.60 - 22.04	5.19
<b>62's</b>	AAA	22.05 - 23.49	5.89
<b>60's</b>	AAA	23.50 - 24.49	6.49
<b>58's</b>	AA	24.95 - 26.39	7.09
<b>56's</b>	A	26.40 - 27.84	7.59
<b>54's</b>	A	27.85 - 29.29	8.69
<b>50's</b>	B	29.30 - 30.99	8.69
<b>48's</b>	Britch	31.00 - 32.69	9.09
<b>46's</b>	Britch	32.70 - 34.39	9.50
<b>44's</b>	Lana de alfombra	34.40 - 36.19	10.09
<b>40's</b>	Lana de alfombra	36.20 - 38.09	10.69
<b>36's</b>	Lana de alfombra	38.10 - 11.19	11.19

Fuente: Norma Técnica ITINTEC (1966)

Laboratorio de Fibras Animales

Universidad Nacional Agraria La Molina

En los resúmenes de los trabajos de investigación en Ovinos (1985) se señalan otros métodos para la evaluación de la finura de la fibra, como son: a) mediante el flujo de aire, aplicable solo a lanas no medulares, b) se dice que la clasificación de lanas en Australia se hace mediante el uso de rayos láser, aplicando directamente sobre el cuerpo del animal.

Aliaga (2000) dice que existen muchos factores que determinan la finura. Entre ellos está la raza, que resalta como uno de los factores más importantes por ejemplo el merino tiene 65 a 80's, mientras que el Corriedale, 50-64's, otro factor importante a tener en cuenta es el sexo, se dice que las hembras suelen tener menor diámetro que los machos. Sigue mencionando que la edad influye en la finura de la fibra, que sufre modificaciones desde la vida fetal hasta la vejez, la lana de los animales jóvenes y viejos son más finas que la de los adultos (2 a 4 años).

A su vez el mismo Aliaga (2000) afirma que la nutrición juega un rol importante, así animales mal nutridos tendrán lana o fibra de menor diámetro, más corta, de menor peso y resistencia; sin embargo, una buena alimentación no consigue aumentar los diámetros más allá de los límites correspondientes a la función folicular. Menciona que el clima determina la producción de pastos y estos la producción de lana y fibra. Se sabe, además, que el frío intenso disminuye el diámetro de la lana.

Los estudios de la relación entre el diámetro y precio de la lana, indican que a mayor finura mayor es su valor comercial y por consiguiente mejores serán los precios en el mercado, por lo que el objetivo de selección de este carácter estaría orientado a reducir el diámetro promedio de la fibra. Esta relación es fuerte para lanas finas, pero mucho menos importante para lanas medias y casi nada para lanas gruesas. En ese sentido, convendría seleccionar intensamente por finura una majada de ovinos doble propósito y moverla a la categoría de lanas finas y así beneficiarios de precios más altos (Cardellino, 1992).

### **c.Densidad de vellón**

Se define como el número de fibras por unidad de superficie de la piel. Existe diferencia de densidad entre razas, individuos y las regiones del cuerpo. La densidad es una característica determinante del peso del vellón junto con la finura, el largo de mecha y la extensión de piel cubierta con lana.

El aumento de la densidad es deseable por dos razones: primero porque significa mayor cantidad de lana esquilada por cabeza y segundo porque produce mayor resistencia al clima. Sin embargo, en zonas donde las precipitaciones anuales son superiores a 1.000mm, se produce pudriciones en el vellón al ser muy densos (García, 1992).

Al seleccionar por peso del vellón, la densidad es la característica que más aumenta, ya que es de alta heredabilidad. La densidad varía según la zona del cuerpo, siendo más densa en la cabeza y decreciendo por el cuello, lomo y coña; también decrece desde el lomo hacia la barriga (García, 1992).

### **d.Cobertura de la cara**

La cobertura de la cara en la raza Corriedale debe ser bien encuadrada de lana legítima. La cara debe estar libre de lana y el característico copete de la raza no debe sobrepasar una línea trazada a nivel de los ojos. El copete debe estar cubierto de lana legítima, puesto que se considera una prolongación del vellón. Por lo tanto lana sin nervio ni carnudez alrededor de las orejas o entre ellas es una falta, lo mismo que zonas calvas en la nuca, Asociación de criadores de ovinos de raza corriedale australiana, ACORCA (1952).

La cara debe estar cubierta con pelos blancos, densos y suaves sobre el caballete y alrededor de los ojos, la aspereza o tosquedad del pelo es indicativa de las características similares en el vellón. Cuando la lana invade

los límites precisados se produce el fenómeno de la ceguera, que es común a varias razas y ha sido durante mucho tiempo motivo de controversias.

Ha sido comprobada una correlación positiva entre grado de cobertura de lana en la cara y calce de vellón. Así, durante muchos años y con el afán de aumentar el volumen de lana producido por animal, muchos criadores prestaron poca atención al fenómeno, a tal punto que algunos lo consideraron una virtud.

La exageración de este carácter, que en la mayoría de los casos condujo a la llamada "ceguera lanar", se tradujo en la producción de ejemplares de tamaño reducido, huesos livianos y superpoblados de lana de escaso valor, con marcados problemas de fertilidad, ACORCA (1952).

#### **e. Pigmentación de pezuña y ollares**

La pigmentación en los ovinos de raza Corriedale, está referido a la coloración de las mucosas de la conjuntiva y ollares de la nariz, los ollares y las conjuntivas deben tener una pigmentación oscura y/o negras, las manchas negras en la cara y orejas son defectos que demeritan las características fenotípicas de la raza Corriedale, ACORCA (1952).

### **2.4.2 Características relacionadas a la producción de carne**

#### **a. Peso corporal**

Según los obtenidos por los diferentes autores en lo referente al peso vivo de ovinos, está demostrado que el peso varía de acuerdo al tiempo y lugar donde se ejecuta el muestreo.

Santos (1985) manifiesta que en el Perú la zonas alto – andinas corresponden a las punas, donde existen bastas extensiones para la explotación ovejera, ocupada por pequeños propietarios y los comuneros que no asimilan la explotación tecnificada y solo obtienen 25kg de peso

vivo en época de pastos verdes y reduciendo en época seca a 22kgde peso vivo.

Pryor (1973), reporta pesos vivos de ovinos criollos provenientes del área piloto de Mórrope (Micro Región de Chancay - Lambayeque) bajo condiciones de pasto natural, siendo los pesos vivos promedios los siguientes: ovino de dos dientes 9,21kg; de cuatro dientes 19,75kg; de seis dientes, 23,67kg y de boca llena, 30,34kg. Estos promedios corresponden tanto a machos como a hembras.

Reynoso (1979), por su parte en un estudio realizado en ovinos criollos de comunidades campesinas de Puno, encontró pesos vivos promedios de 18 y 20,1kg para hembras y machos respectivamente.

Pryor (1973), hace referencia como un hecho importante la alimentación de la borrega gestante en el último tercio de gestación a las 4 – 5 semanas antes del parto, donde se produce el máximo crecimiento del feto, lo que repercute en el peso del cordero al momento del nacimiento. Por otro lado menciona que los corderos al nacimiento redujeron su peso vivo en un 10% en madres mal alimentadas, por lo que considera como factor determinante el estado nutricional de las madres gestantes.

Piscoya (2002), por su parte en un trabajo realizado en ovinos criollos en el camal municipal de Huamanga, sobre un total de 300 animales (150 machos y 150 hembras), menciona que los animales correspondían a diversos grupos etarios (2, 4, 6, 8 y mayores de 8 dientes) y trabajó en las tres épocas del año: periodo de lluvias, post-lluvias y sequia.

Los resultados obtenidos en lo referente a pesos vivos promedio fueron los siguientes: período de lluvias (machos, 29,58 kg.y hembras, 25,9 kg.), período Post-lluvias (machos, 25,75y hembras, 23,56 kg.) y período de sequía (machos 25,4 kg. y hembras 23,5kg.). Indica que en el primer período, por el hecho de abundar los pastos, los animales logran mayor incremento de peso con respecto a los dos periodos restantes.

La elección del peso corporal a la venta se basa en el estudio de los diferentes pesos corporales a diferentes edades, siendo el peso al nacimiento, al destete y al año, los principales criterios a considerar en un programa de selección, Gonzales(1982).

Por otro lado, la modificación de la velocidad de crecimiento debería analizarse por su alta correlación con el peso adulto, ya que este es una de las características que más afecta la producción de carne ovina, conjuntamente con la tasa reproductiva y el peso de los animales vendidos como corderos. Este aspecto adquiere relevancia en razas carniceras o de doble propósito (Gonzales, 1982).

#### **b. Condición corporal**

Es el estado físico a través de un ciclo productivo completo, en el cual nos proporciona en forma subjetiva el estado físico nutricional en que se encuentran los vientres en un rebaño en particular. Se utiliza una escala de uno a cinco grados, que clasifica los estados corporales según el grado de gordura (Cuadro 2.3).

Los requerimientos alimenticios dependerán de la edad, sexo, estado fisiológico y nivel de producción de la oveja. En términos generales, estos requerimientos cambiarán a lo largo del año, según el estado fisiológico en que se encuentre el animal, dependiendo de esto, será el grado de condición corporal que aceptaremos como adecuado.



**Cuadro 2.3, grado de condición corporal**

GRADO	AREA a PALPAR	ESQUEMA	DESCRIPCIÓN
<b>MUY FLACA</b>	Apófisis caprosas		Puntagudas descamadas, bien notables a palpación, se distinguen espacio entre ellas.
	Apófisis transversas		Agudas, los dedos pero bien extremos o alatas a ladas, pasan con facilidad por debajo palpando cara inferior de las mismas.
	Músculos del lomo		Deprimidos, sin cobertura de grasa. Se palpa piel y huesos.
<b>FLACA</b>	Apófisis espinosas		Prominentes pero suaves. Difíciles de palpar las apófisis individuales.
	Apófisis transversas		Suaves y redondeadas. Para palpar la cara inferior se debe ejercer ligera presión.
	Músculos del lomo		Rectos con poca cobertura de grasa subcutánea.
<b>NORMAL</b>	Apófisis espinosas		Se perciben pequeñas elevaciones suaves y redondeadas.
	Apófisis transversas		Se tocan solo ejerciendo presión, son suaves y están recubiertas.
	Músculos del lomo		Llenos, de forma convexa y moderada cobertura de grasa.
<b>GORDA</b>	Apófisis caprosas		Ejerciendo presión se distinguen como línea o cordón duro entre músculos del lomo.
	Apófisis transversas		Imposible palpar los extremos de las mismas.
	Músculos del lomo		Presentan buena cobertura de grasa.
<b>MUY GORDA</b>	Apófisis espinosas		Imposible palpar aunque se ejerce presión.
	Apófisis transversas		Imposible palpar aunque se ejerce presión.
	Músculos del lomo		Muy llenos y con abundante cobertura de grasa.

Fuente: Jorge Manazza (2006).

## 2.5 Plan de mejoramiento genético

### 2.5.1 Objetivos y criterios de selección

El objetivo de mejoramiento se compone de la o las características de los animales susceptibles de cambios genéticos que contribuyen a proporcionar mayores ingresos al productor. Una definición explícita del objetivo de mejoramiento implica describir un modelo que relacione las características de interés con sus valores económicos.

Los valores económicos se refieren al cambio en el valor económico de un animal con el cambio de una unidad (kilogramos, micrones, corderos, etc.) de las respectivas características (Mueller, 1985).

El incremento de la producción de los animales se logra por dos vías, mejorando el ambiente en que viven y mejorando su capacidad genética para producir. La mejora del ambiente permite una mayor producción cuando, por ejemplo, se adecue la alimentación de los animales, se ajusta el manejo reproductivo, se controla la sanidad, etc. En todo grupo de individuos sometidos a condiciones ambientales similares hay diferencias de producción que en partes son genéticas e independientes del ambiente. Las diferencias genéticas son la herramienta del mejoramiento genético. A través del proceso de selección y apareamiento de animales superiores se van produciendo cambios genéticos pequeños pero acumulativos en la producción de sucesivas progenies.

A los fines de diseñar un plan de mejoramiento genético es necesario distinguir entre lo que constituye un objetivo de mejoramiento y lo que es un criterio de selección. El objetivo de mejoramiento es la meta que se propone el ganadero para su majada. Esta meta puede responder a sus preferencias estéticas o de producción. Aquí vamos a suponer que el objetivo de mejoramiento es: un mayor retorno económico de la producción en la progenie de los animales seleccionados (Mueller, 1985).

El mejoramiento será mayor en la medida en que sea posible detectar con precisión a los individuos con alto valor de cría, y en la medida en que el recambio generacional sea veloz. La posibilidad de acortar el intervalo generacional depende en gran parte del nivel reproductivo de la majada, mientras que la presión de selección depende de la información disponible sobre los candidatos y la eficiencia con que se utiliza esa información.

Típicamente las características de interés en ovinos Corriedale son el peso de vellón, la finura, el rinde, el número de animales para la venta y su peso corporal. En razas carniceras la velocidad de crecimiento y la calidad de res pueden ser de interés económico en algunos sistemas de producción. Las características de

peso de vellón sucio y rinde pueden conjugarse en una sola, el peso de vellón limpio. En algunos casos el largo de mecha y la resistencia de la fibra pueden adquirir importancia económica, como así también la resistencia a la podredumbre de las lanas.

El número de animales para la venta se puede referir a la venta de corderos, borregos, capones o carneros sobrantes. En todo caso estas características se refieren al valor que representa una mayor tasa reproductiva medidas en distintas etapas del ciclo. Aún cuando en muchos mercados la venta de ovinos es por cabeza, el productor que ofrece animales más pesados obtiene precios mayores por cabeza. El mismo criterio vale para la venta de ovejas viejas.

Los valores económicos deben responder preferentemente a las condiciones de mercado durante el período en que se desarrolle el Plan de Mejoramiento. Es decir que se requiere un análisis de tendencia de mercado. Por supuesto que no interesan valores absolutos sino que se requieren valores relativos entre las distintas características.

Por ejemplo la relación de precios previsible entre el kg. de lana y el kg. de carne. En la práctica se puede utilizar relaciones de precios puntuales en el tiempo o resultantes de regresiones a través de los últimos años y cotejarlos con valores relativos en el mercado mundial.

## **2.5.2 Métodos de diseminación del material genético**

La diseminación del material genético se logra a través de la inseminación artificial, que es una técnica de reproducción por la cual, el semen de los machos colectados artificialmente, es depositado en el tracto reproductivo de las hembras para producir la fecundación de los óvulos maduros.

De este modo, el hombre aplica técnicas reproductivas, manejándolo de acuerdo a objetivos de producción. Fundamentalmente, se emplea para multiplicar

las características productivas deseables de reproductores de alto valor genético. (Alejandro, 1993)

La inseminación artificial incrementa notablemente el aprovechamiento de un reproductor, al permitir obtener un gran número de crías del mismo padre, esto es posible debido a que se realice un adecuado fraccionamiento del semen y un número adecuado de dosis por eyaculado.

La Inseminación Artificial (IA) se presenta como un instrumento extremadamente útil dentro de los programas de mejora genética animal. No obstante, la IA en la especie ovina no ha presentado el mismo desarrollo que en otras especies animales. Ello se debe a que dicha técnica en el ganado lanar presenta unas limitaciones biológicas y zootécnicas que hacen que se practique únicamente sobre celo sincronizado e inducido aplicando semen fresco o refrigerado, a títulos bajos de dilución. Este último hecho, se debe fundamentalmente a la baja rentabilidad obtenida con la aplicación de semen congelado por vía exocervical. (Dolores, 1994)

### **2.5.3 Antecedentes de mejoramiento genético**

Los primeros esfuerzos por mejorar el ganado criollo del país se dieron a inicios de la década 20', con la importación de animales de la raza Merino y Corriedale de Argentina, Uruguay y Chile, y su posterior cruce absorbente (Calle, 1968).

Los primeros Corriedale de pedigrís importados al Perú, fueron realizados por el Dr. Ricardo Barrera y Laos para su hacienda Punabamba en el año 1921. Esta importación se realizó de Argentina, de la estancia Kia Ora del Dr. Haydn, mirándose con un poco de escepticismo en aquella época; sin embargo, años después, las importaciones se incrementaron y el Corriedale se fue imponiendo gradualmente debido a su gran adaptabilidad a nuestras condiciones adversas (Calle, 1968).

Posteriormente, con la importación de reproductores hembra y macho de la raza Corriedale en el año 1942, se lograron formar los primeros planteles de ovinos de raza pura, tanto en el centro (Algolán, Layve y Corpocancha) y sur (Picotani, Churura, Huasacona, Cerro Grande) del país (Aliaga, 1993). Con el ingreso de estos lotes de animales al Perú, la raza Corriedale logró crear gran expectativa debido a los éxitos alcanzados en otros países, y por su excelente adaptación y buenos resultados económicos de su doble producción (Calle, 1968).

Entre los años 1980 a 1988, el Proyecto de Rumiantes Menores promovido por la Universidad de California - Davis, mediante su Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en Rumiantes Menores, realizó una serie de investigaciones en el área de mejoramiento en ovino de la sierra central de país, principalmente en las razas Junín y Corriedale. Esta experiencia contribuyó con información básica como para ser usados en la implementación de programas de selección (INIA, 1998).

Durante los últimos años, se logró establecer en Ayaracra, departamento Pasco, el Centro de Investigación y Capacitación Campesina (CICCA), y con ello el Núcleo Cooperativo de Reproductores Ovino que tuvo como socias a empresas, cooperativas y granjas comunales de la región, quienes se beneficiaron con el abastecimiento de reproductores de alto valor genético (Muelleret *al.* , 2000).

Este proyecto, que se inició en 1996, logró contar con la donación de material genético superior (semen congelado y fresco) de la raza Corriedale y Merino de algunos establecimientos argentinos y carneros de la SAIS Pachacutec, y con el aporte de borregas selectas obtenidos de 6 cooperativas socias, y que gradualmente fueron constituyéndose hasta un total de 15 cooperativas. Este esfuerzo contó con la colaboración de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA-EEA Bariloche) de Argentina (Muelleret *al.*, 2000).

En general, con el desarrollo de la inseminación artificial y su difusión en el país, no solo logró que el Corriedale se difundiese por todo el Perú, sino que además permitió mejorar su nivel productivo. Este aspecto logró (después del ovino criollo) que el Corriedale sea la raza más ampliamente difundida en todas las zonas

ganaderas de la sierra del Perú, conformando en la actualidad cerca del 13% de la poblacional ovina del país (Aliaga, 2000).

#### **2.5.4 Niveles de intervención para la mejora genética de poblaciones ovinas**

El diseño del mejoramiento genético dependerá del nivel de intervención que este desea alcanzar en las poblaciones ovinas objeto de mejoramiento (Mueller, 1999). Su estructura y organización puede tomar una gran variedad de formas, dependiendo del tamaño, tipo de animal o raza y distribución del hato ganadero dentro de una región o país (Vega, 2002).

Según Mueller (1999), el nivel de intervención en el diseño del mejoramiento genético, dependerá de su enfoque en términos de programas, proyectos y planes de mejora genética, definiendo a los programas como la organización de la mejora genética a gran escala y en el largo plazo, pudiendo ser reglamentadas por leyes o decretos emitidos por organismos oficiales de un país.

Los objetivos del programa son abordados por proyectos de mejora genética que se ejecutan en espacio y tiempo definido, mientras que los establecimientos participantes requieren un plan de mejora genética en el cual se especifican los procedimientos de selección a utilizar (Mueller, 1999).

#### **2.5.6 Mejoramiento dentro de un establecimiento ovino**

##### **a. Sistema de cría tradicional**

El sistema de cría tradicional se caracteriza desde el punto de vista del mejoramiento genético por su estructura jerárquica de flujo genético unidireccional (Cardellino y Rovira, 1987; Mueller, 1985b). En el ápice se ubican los planteles que transfieren a través de los carneros genes de alta productividad hacia las majadas de estratos inferiores (Mueller, 1985b).

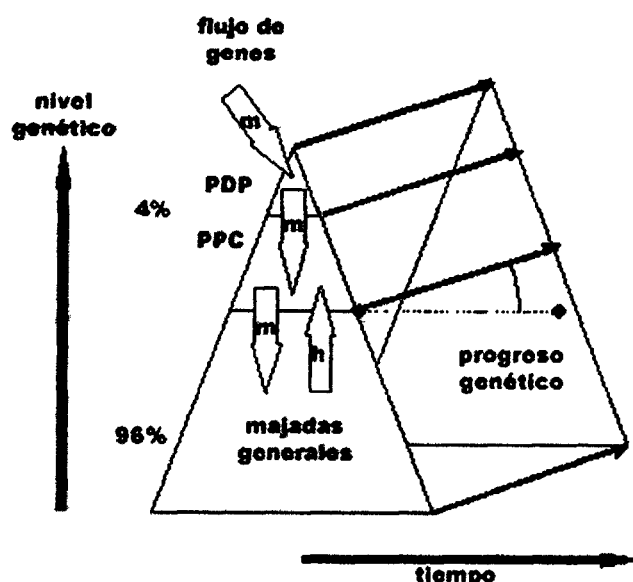
El plantel superior suele estar constituido por animales puros de pedigrí (PDP) y el siguiente de animales puros por cruce (PPC), luego las

majadas seleccionadas y por último la majada de rechazos (Taddeo y Mueller, 2000).

Nicholas (1996) menciona que típicamente suelen existir tres niveles o estratos: núcleo, multiplicador y majada comercial. Ocasionalmente pueden existir solo el núcleo y majada comercial, y a veces más de tres, los estratos superiores son por lo general cerrados a la incorporación de hembras de niveles inferiores.

Según Mueller (1985b), los planteles pueden comprender el 1.5% de la población ovina, mientras que el 98.5% corresponde a majadas generales; ello significa que una pequeña proporción de la población es responsable de todo el cambio genético. Las majadas generales producen la casi totalidad de lana y carne ovina del país, pero en cuanto a mejoramiento genético son dependientes de lo que suceda a nivel de las cabañas ó planteles (Mueller, 1985b; Ponzoni, 1992).

La cría ovina en países como Argentina, Australia y Uruguay sigue de modo general la estructura clásica piramidal (Mueller, 1987; Ponzoni, 1992). En el ápice están las cabañas principales (majadas productoras de carneros), luego existe uno o más niveles de cabañas (dependientes de las principales) que ofician como multiplicadoras de material genético y finalmente en la base están las majadas generales (Ponzoni, 1992; Taddeo y Mueller, 2000).



**Gráfico 2.1. Esquema de una Estructura Clásica Piramidal  
(Mueller, 1999)**

m : El flujo de genes a través de carneros es unidireccional desde los PDP hacia abajo con introducciones esporádicas del exterior.

#### **b. Mejoramiento a nivel de majada**

Según Mueller (1998a), el mejoramiento genético de una majada general se puede efectuar a través del uso de carneros de calidad genética superior (ya que los machos dejan más progenie que las hembras) los cuales pueden ser obtenidos de los propios rebaños o comprados de alguna cabaña o plantel en particular.

La opción de un establecimiento para producir sus propios carneros tiene relevancia cuando el productor está disconforme con la calidad genética de los carneros ofrecidos por los planteles tradicionales, no está satisfecho con los objetivos de cría de las cabañas, o cuando sospecha de una interacción genético ambiental manifiesta en una baja correlación genética entre la performance de carneros producidos a campo y en la cabaña de origen (Mueller, 1985b).



El establecer un plantel a través de una majada general es interesante solo en casos cuando se persiguen objetivos de mejora muy específicos o cuando hay serias dificultades de acceder a carneros; sin embargo, hoy en día no es recomendable por los costos y complicaciones de manejo que estos representan (Mueller, 1998a).

Según Mueller (1985b; 1998a), un plantel bien diseñado se forma con el 10% superior de las ovejas disponibles y luego se aplica un riguroso plan de selección utilizando mediciones objetivas de caracteres de importancia económica. Además, el mismo autor señala que la incorporación de hembras de la base en un 50% de los reemplazos requeridos por el plantel, tienen la ventaja de aumentar la tasa de progreso genético y reducir la consanguinidad en comparación con los planteles cerrados (Mueller, 1987; 1998a).

La opción de comprar carneros para ser usados en la majada es un aspecto muy importante ya que de ello depende el éxito o fracaso del mejoramiento que se pudiera lograr en la majada. Cuando menos carneros se use (en inseminación artificial) más crítica será su elección (Mueller, 2001). Asimismo, para el productor será menos riesgoso comprar carneros de planteles prestigiosos que persigan el mismo objetivo de cría, ejecuten un plan de mejora prolongado y eficiente, y que tengan planteles grandes (Mueller, 1998, 2001).

### **2.5.5 Sistemas de evaluación genética**

El propósito de toda evaluación genética es predecir lo más precisamente posible el valor genético de los animales candidatos a la selección mediante el uso combinado de información productiva y de pedigrí (Cardellino y Rovira, 1987; Taddeo y Mueller, 2000; Vega, 2002).

El valor genético suele presentarse como desvíos esperados derivados de la población en referencia sujeta a evaluación, permitiendo tener una predicción del comportamiento futuro de la progenie de un individuo comparado con otros de la misma raza para una característica específica (Vega, 2002).

Generalmente, para estimar los valores de cría se suelen utilizar los registros del propio individuo, información de progenie, y en algunos casos la información procedente de parientes colaterales y directo (Cardellino y Rovira, 1987; Vega, 2002). La disponibilidad y tipo de información determinará el procedimiento a emplearse para estimar los valores de cría.

Según Vega (2002), para establecer un sistema de evaluación genética eficiente en el marco de un programa de mejora de amplia envergadura, hay que tener en consideración los recursos disponibles (humanos, hardware y Software), la estructura y tamaño de la población (grandes, des balanceadas, una o más razas) características consideradas como objetivo de selección (discretas o continuas), los modelos estadísticos y procedimientos utilizados para la predicción de los valores de genéticos de los animales (lineal o no lineal) y las estrategias de computo (iterativas o directas).

## **2.6 Metodologías para la estimación del valor genético**

La predicción de los valores genéticos es realizada mediante la utilización de técnicas estadísticas, las mismas que pueden diferir en complejidad y precisión (Vega, 2002). Así mismo, existe en la actualidad una gama de procedimientos metodológicos basados en los métodos estadísticos que vienen siendo utilizados para inferir los valores de cría (Gianola, 2001). El conocimiento que se tenga de la población formada por los animales candidatos a ser seleccionados, es determinante del método de predicción factible de aplicar (Henderson, 1984).

Entre los métodos existentes en la actualidad, podemos mencionar al mejor predictor lineal (BLP), la predicción insesgada lineal óptima (BLUP) basados en modelos mixtos, los métodos basados en la verosimilitud y para respuestas categóricas, y los procedimientos bayesianos; entre otros (Gianola, 2001).

El BLP en la actualidad prácticamente está quedando en desuso; sin embargo, representa una atractiva opción para aquellas ganaderías que inician sus programas de mejoramiento y que disponen de poca información, o bien que carecen de

infraestructura informática adecuada para el procesamiento de los datos (Ortiz y Montalvo, 2001).

Por el contrario, la metodología de los modelos mixtos basados en un BLUP, vienen siendo utilizados en la actualidad para estimar los valores genéticos de numerosos rasgos utilizando toda la información disponible del candidato o semental y de sus parientes (Ortiz y Montalvo, 2001).

### **2.6.1 Mejor predictor lineal (BLP)**

Es uno de los mejores métodos para estimar valores de cría cuando se tienen valores productivos y en el supuesto caso de que se conozcan con exactitud los factores ambientales de manera de poder cuantificarlos y corregir los datos por medio del uso de factores de corrección, y así dejarlos libres de dichos efectos (Alenda y Bejar 1995).

Los índices de selección son un caso particular de BLP por lo que se basan en los mismos supuestos que estos. Constituyen una regresión múltiple en la que se condensa información de diferentes fuentes y caracteres en un solo valor para cada individuo (Cardellino y Rovira, 1987). Esta técnica supone que todos los animales tienen el mismo volumen de información y pertenecen a un mismo grupo ambiental; por tanto, las diferencias fenotípicas entre animales son debidas a diferencias genéticas y no a una combinación de diferencias genéticas y ambientales (Cameron, 1997).

En una primera etapa, los índices de selección fueron los más utilizados, para que a partir de los 80's ser reemplazados por el BLUP aplicado a un modelo animal en la mayoría de programas de mejoramiento (Taddeo y Mueller, 2000).

### **2.6.2 Mejor predictor lineal insesgado (BLUP)**

Es un procedimiento estadístico que estima y predice simultáneamente los condicionantes ambientales y el valor genético de los animales implicados en los registros de producción, evitándose con ello el problema de someter a todos los animales al mismo manejo y alimentación (Alenda y Bejar 1995).

La resolución simultánea de los efectos genéticos y no genéticos, basándose en la aplicación de los modelos lineales mixtos, fue descrita por Henderson en 1949 y 1973 y se conoce como metodología del modelo mixto o valoración BLUP.

El BLUP, para predecir los valores genéticos necesita de un modelo operacional, que incluya datos del comportamiento individual de los animales y para cada característica, así como la matriz de relaciones genéticas que permiten el uso de los registros de ancestros, parientes colaterales y progenie (Alenda y Bejar, 1995). Los beneficios de la predicción insesgada están estrechamente relacionados al modelo operacional definido, por lo que sus propiedades óptimas solo son válidas bajo el supuesto de que el modelo en que se basan las valoraciones es el verdadero (Alenda y Bejar, 1995; Cameron, 1997).

### **2.6 Esquemas de selección**

Tradicionalmente se han venido efectuando la evaluación genética de animales (carneros principalmente) dentro de cada cabaña y dentro de un mismo grupo contemporáneo (Cardellino, 1994; Ponzoni, 1992). Este esquema se ha mantenido así ante la imposibilidad de comprar genéticamente carneros nacidos en diferentes cabañas, o en diferentes años dentro de una misma cabaña, dado que el mérito genético queda confundido con las inevitables diferencias ambientales entre cabañas y entre años (Ponzoni, 1992).

En ese sentido, para limpiar los valores de cría de los individuos de los efectos ambientales, se dispone como alternativas a las denominadas centrales de prueba de progenie y el uso de los carneros de referencia (Ponzoni, 1992). Estos

esquemas de mejoramiento permiten ampliar el alcance de las evaluaciones genéticas, dado que posibilitan la evaluación de animales pertenecientes a diferentes rodeos, considerando a su vez las diferencias entre lotes y años, y por lo tanto, permitir la comparación genética de las cabañas (Ponzoni, 1992).

### **2.6.1 Centrales de prueba de progenie**

Las centrales o estaciones de prueba de progenie tienen por objetivo comparar animales en las mismas condiciones ambientales, de manera que las diferencias fenotípicas puedan ser interpretadas como genéticas (Alenda y Bejar, 1995). Suelen ser indispensables ante las limitaciones para organizar pruebas de progenie a nivel de un criador individual, y a los fines de poder comparar carneros de diferente origen, edad y dueño (Mueller, 1995).

El procedimiento consiste en aparear carneros con ovejas al azar, cuyos descendientes son criados en las mismas condiciones de manejo hasta la esquila del primer vellón, momento en el cual se registra todas las características productivas de importancia económica (Ponzoni, 1992; Cardellino, 1994). El valor de cría del carnero es estimado a partir de la producción de sus hijos (medida como desvío de la población), ponderada por el número de hijos y la heredabilidad del carácter (Cardellino y Rovira, 1987).

### **2.6.2 Sistemas de carneros de referencia**

Este esquema surge debido a la limitación que tienen las centrales de prueba para evaluar un número considerable de carneros. En este caso las pruebas de progenie se realizan en cada establecimiento, y los resultados se pueden conectar con los de otras cabañas, mediante el uso de carneros de referencia, logrando así la comparación simultánea de todos los carneros (Cardellino, 1994).

Este método permite a cada criador examinar un mayor número de carneros y una mayor participación en el número de establecimientos, además de permitir un mayor progreso genético. Sin embargo, tiene la desventaja en el hecho de que es

más difícil controlar el cumplimiento de los procedimientos establecidos, debido a que los criadores adoptan diferentes medidas de manejo (Ponzoni, 1992).

Ponzoni (1992), señala que los sistemas de carneros de referencia al ser pruebas en cabaña, podría hacer que algunos criadores duden del rigor con que se opera en otros establecimientos, restándole credibilidad a los resultados. Asimismo, el mismo autor supone que el uso de carneros de referencia en cabañas pequeñas podría ser inconveniente porque las mismas dado que requerirían de una alta proporción de ovejas para ser usados como vientres.

Existe el interés por parte de algunas cabañas con estructuras de cría cerradas de compararse con otras, pero tienen el inconveniente de no introducir material genético que no necesariamente les interese (Ponzoni, 1992).

## **2.8 Sistemas de apareamiento en poblaciones ovinas**

### **2.8.1 Tamaño de la majada**

Según Taddeo y Mueller (2000), el tamaño de la población es un parámetro importante para definir la estrategia de apareamiento que queramos implementar, dado que por una parte impone restricciones sobre la intensidad de selección y por lo tanto, sobre la respuesta a la selección.

Nicholas (1981) menciona que el tamaño de la majada determina la probabilidad de éxito del programa de mejoramiento a aplicar. A mayor tamaño mayor probabilidad de éxito. Por otro lado, Mueller (1985b), Taddeo y Mueller (2000), refieren que las poblaciones pequeñas están más expuestas a la deriva genética, y por tanto, conducen a una disminución de la variabilidad genética aditiva disponible para la selección y a un crecimiento continuo de la consanguinidad con los efectos negativos sobre el vigor y capacidades reproductivas.

Estos efectos genéticos se contraponen con los aspectos económicos de un programa de selección, porque si la población es lo suficientemente grande como para evitar los problemas mencionados, el programa será extremadamente costoso (Taddeo y Mueller, 2000).

Según Mueller (1985b), el tamaño efectivo ( $N_e$ ) de una población puede ser estimada en base al número de carneros (M) y ovejas (H) de reemplazo que se utilizan anualmente en ellas y al intervalo generacional (L) o edad promedio de los padres:

$$N_e = 4M*H*L / (M + H)$$

El mismo autor sugiere que para asegurar un nivel de consanguinidad tolerable y por tanto contar con un plan exitoso, se utilice al menos 4 carneros nuevos anualmente, y que una majada aparentemente grande puede estar sujeta a depresión endogámica cuando los carneros que utiliza provienen de un plantel pequeño, ya que la consanguinidad de exporta. Por otro lado, Mueller (1987) sugiere en el caso de planteles, la incorporación de 3 nuevos carneros por año renovada cada tres años (o 5 carneros renovada cada dos años) como condiciones mínimas para que un plantel que utiliza un nivel del 4% de carneros, se autoreemplace y no genere consanguinidad crítica.

### **2.8.2 Tipos de apareamiento**

Según Mueller (1985b), dentro de majadas los sistemas de apareamiento se pueden efectuar al azar, en base al grado de parentesco entre individuos, en base al grado de similitud fenotípica (apareamiento estratificado) y aquellos de fenotipo disímiles (apareamiento correctivo).

En los apareamientos estratificados, el apareamiento del ovino y más usado resulta ser el de “lo mejor con lo mejor” ya que permite concentrar genes mejores

en la progenie siguiente, maximizando la respuesta a la selección en el corto plazo (Tadeo y Mueller, 2000).

El apareamiento de fenotipos disímiles se utiliza para corregir y reducir la variabilidad de una característica. Los apareamientos correctivos son poco eficaces debido a que menos de la mitad de la varianza genética puede ser reducida (Howe, 1984; Mueller, 1985b).

## **2.9 Progreso genético de la implementación de un plan de mejoramiento**

El progreso genético se le define como la diferencia entre la media fenotípica de la progenie de los animales seleccionados y la media fenotípica de la totalidad de animales de la generación base (Falconer, 1981); es decir, el cambio que se produce en la media poblacional de una determinada característica por haberse aplicado un proceso de selección.

Según Gianola (1991), la estimación del progreso o tendencia genética es importante porque permite predecir el éxito o fracaso del programa implementado, al medir las ganancias genéticas logradas en un determinado período. Por otro lado, su predicción permite estimar costos y beneficios de un plan de mejora determinado y de esa forma analizar diseños alternativos (Taddeo y Mueller, 2000).

### **2.9.1 Progreso en el núcleo**

El progreso genético logrado en una cabaña o plantel (núcleo) que produce carneros para venta como reproductor, o de un núcleo formado a partir de las mejores borregas y carneros para abastecerse de reproductores, depende de la rigurosidad del plan de selección aplicado dentro del mismo (Mueller y Bidinost, 2005). Ello implica la definición al menos de un objetivo de cría, la elección del criterio de selección y el diseño de apareamiento de los animales seleccionados (Ponzoni, 1992; Mueller, 1985a; 1996; Mueller y Bidinost, 2005).

Según Mueller (2000), la selección por varias características conlleva a que el progreso sea menor en cada una de ellas; sin embargo, el retorno económico es



mayor si se ponderan adecuadamente. A su vez, la respuesta por índice de selección difiere con el que podría ser obtenida por BLUP, ya que esta última permite corregir adecuadamente los efectos ambientales (Mueller, 2001). El uso de estas técnicas permitirá acelerar el progreso genético, pero para su pleno aprovechamiento, el criador deberá llevar registros genealógicos y productivos apropiados (Mueller, 2000).

Se tiene reporte de estimaciones del progreso genético a nivel de ciertas cabañas particulares en algunos países con tradición ovejera. Es el caso de un trabajo efectuado por Cardellino (1992) para estimar tendencias genéticas de dos cabañas Corriedale del Uruguay durante el periodo que va desde 1989 a 1991, la primera con datos de campo y laboratorio, y la segunda solo con datos de campo. Para la cabaña con datos de laboratorio el autor reportó tendencias de 0.066 kg/año para el peso de vellón sucio, 0.655 kg/año para el peso corporal, 0.025 kg/año para el peso de vellón limpio y de -0.05 u/año para el diámetro de fibra, encontrando para el caso de la segunda cabaña tendencias de 0.03 kg/año para el peso de vellón sucio y 0.012 kg/año para el peso corporal.

Los ensayos de selección en un núcleo con más de 20 años de ejecución demostraron un ritmo de mejoramiento genético anual de alrededor del 1.1%, al cual habría que sumar un 0.11% anual cuando el sistema es abierto (Mueller, 1998b). Así mismo, el mismo autor señala que al cabo de 10 años de selección la producción extra será de aproximadamente el 60% de la producción de un año.

Los reportes de un experimento realizado en Pilcaniyeu de Argentina para estimar el progreso genético logrado en un núcleo formado a partir una majada que fue sometida a una selección por índice Provino para afinar sin introducción de carneros externos. Al cabo de 10 años se encontró 11% más peso de vellón limpio (de 1.7 a 1.89 kg), 5% menos en el diámetro de fibra, e igual peso corporal, siendo muy cercanas a los valores predichos, salvo para el peso corporal que no tuvo el comportamiento esperado (Mueller, 1998a; Mueller y Bininost, 2005).

### **2.9.2 Progreso a nivel de majadas**

El progreso genético logrado en una majada general, es función directa del nivel genético de los carneros usados, sean estas producidos dentro de sus propios establecimientos mediante planes de selección, a través de planes cooperarios, o comprados de ciertas cabañas productoras de carneros para venta.

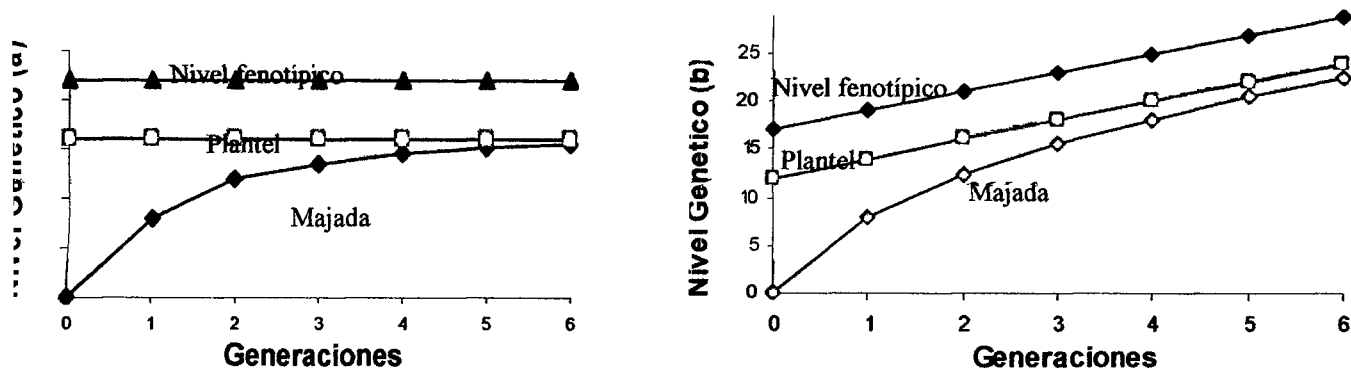
Independiente de la fuente de abastecimiento de carneros, el progreso genético de una majada será función de la diferencia genética entre esos carneros y las ovejas de la majada, a mayor diferencia mayor progreso (Mueller, 1998; 2000). Sin embargo, si el mérito genético de esos carneros no se modifica, en pocas generaciones la majada alcanzará el valor de los carneros y deja de progresar (Mueller, 2000).

De otro lado, cuando una majada utiliza regularmente carneros de determinado plantel o cabaña en la que no hay mejoramiento, reduce rápidamente la diferencia genética que la separa para alcanzar el mismo nivel de producción potencial del plantel al cabo de algunos años. Las diferencias que persistan entre el plantel y majada son ambientales y por lo tanto no heredables (Mueller, 1985b). Por el contrario, si hay progreso en el plantel proveedor de carneros, la majada progresará al ritmo en que lo hace el plantel y con un mérito genético semejante al que tuvo el plantel unas dos generaciones atrás (Mueller y Bidinost, 2005).

Este atraso genético de las majadas se reduce cuando adquieren carneros por sobre el promedio del plantel, con un rápido recambio de carneros, una utilización intensiva de los mismos y con un adecuado selección de vientres de reemplazos (Mueller, 1985a).

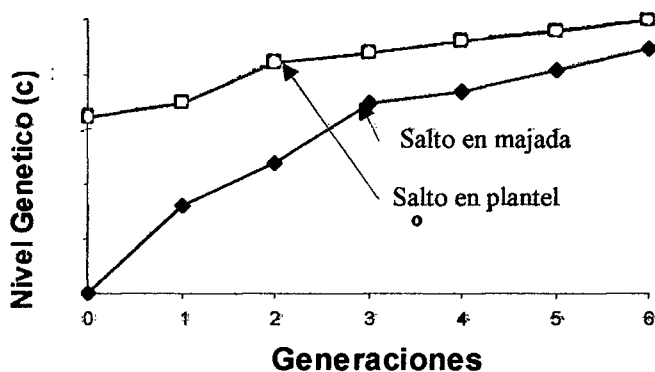
En el Gráfico 2.2, se muestra el progreso genético de una majada que utiliza carneros de determinado plantel bajo las siguientes condiciones: a) sin progreso en plantel, b) con progreso en plantel cerrado y c) con progreso en plantel abierto (Mueller, 1998, 2000).

**Gráfico2.2. Progreso genético de una majada que utiliza carneros de un plantel bajo selección y sin selección**



a) Plantel sin progreso genético

b) Plantel cerrado con progreso genético



c) Plantel abierto con progreso genético

En términos generales, el efecto de la utilización de carneros mejoradores de una determinada cabaña sobre la producción de una majada general será representado como (James, 1977):

$$m_t = m_0 + t \cdot p + (1 - \frac{1}{2}^t) (D - 2 \cdot P)$$

Donde,  $m_0$  es el nivel genético inicial y  $m_t$  el nivel genético alcanzado de una majada que compra carneros promedio de un determinado plantel durante  $t$  generaciones.  $D$  es la diferencia genética inicial entre la majada y el plantel, y  $P$  es la tasa de progreso que ocurre en el plantel.

En el cuadro 2.4 se presenta un ejemplo de dos situaciones; una distancia genética (D) inicial entre majada y plantel de 0.5 kg. y 1.0 kg.; y un progreso genético (P) en el plantel proveedor con dos situaciones; sin progreso y con un progreso de 0.175 kg. en el peso de vellón por generación. Se observa que a mayor distancia genética inicial (D) mayor progreso genético inicial, pero que a largo plazo la mejora depende de la tasa de progreso (P) en el plantel proveedor (Mueller, 1993).

Mueller (1998b, 1998c), reporta algunas experiencias referente al progreso logrado en majadas usando carneros comprados. En Pilcaniyeu un grupo de majada seleccionada fue dividido en dos grupos, una inseminada con un total de 36 carneros provenientes de plantales importantes, y la otra siguió su sistema de selección sin usar carneros externos.

El peso de vellón limpio del conjunto de padres usados en inseminación supero al de la progenie de la majada sin seleccionar en un 23% (290 gr.), el peso corporal en un 12% (3.7 kg) y el diámetro de fibra fue de 2% menor (0.3 mic.). La progenie del mejor de los 36 padres en cada característica superó el peso de vellón de la majada testigo en un 35%, el peso corral en un 26% y el diámetro en un 9%.

**Cuadro2.4. Producción adicional (kg) por mejoramiento genético en una majada con sucesivas generaciones de compra de carneros en planteles con distinta tasa de progreso genético (P) y distancia genética inicial (D)**

Generación	Progreso Genético en el Plantel (P)			
	P= 0.0 kg/generación		P= 0.175 kg/generación	
	Distancia genética entre plantel y majada (D)			
	D= 0.5 kg	D= 1.0 kg	D= 0.5 kg	D= 1.0 kg
0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.25	0.50	0.25	0.50
2	0.38	0.75	0.46	0.84
3	0.44	0.88	0.66	1.09
4	0.47	0.94	0.84	1.31
5	0.48	0.97	1.02	1.50
6	0.49	0.98	1.20	1.69
7	0.50	0.99	1.37	1.87
8	0.50	1.00	1.55	2.05

Fuente: Mueller (1993)

## 2.10 Valor del programa

Según Hill (1981; Citado por Mueller, 1993), el valor del programa se define como la suma de las ganancias genéticas operadas desde el comienzo del programa de mejora hasta una fecha (F) o generación dada. Asimismo, el mismo autor señala que las ganancias futuras deben ser llevados a valores presentes (comparables) por medio de la aplicación de una tasa de actualización (R), de tal manera que el valor corregido del programa sea la sumatoria para t de 1 a F de  $(m_t - m_0) / (1 + R)^t$ .

En términos generales, el valor de mejoramiento de una majada que utiliza carneros mejoradores, depende de la distancia genética con el plantel proveedor, el progreso genético, el horizonte de tiempo considerado y el costo de oportunidad de ganancias futuras (Mueller, 1993).

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación geográfica**

El presente estudio se realizó en la granja comunal de Caracha perteneciente a la Comunidad Campesina de Sancos, que se encuentra ubicada en la provincia de Huanca Sancos, departamento Ayacucho, a una altitud de 4100 msnm, latitud sur de 13°55'07" y longitud oeste de 74°19'55", con rangos de precipitación y temperatura que van desde 150mm a 800 mm. y 4 a 12°C, respectivamente. La zona de vida donde se explotan los ovinos corresponde a sub andino sub tropical.

#### **3.2 Características del lugar de ejecución**

La granja comunal de Caracha, perteneciente a la Comunidad Campesina de Sancos tiene una superficie de 12,300 has, con un perímetro de 47km, y se encuentra a una distancia de 46 km de la provincia de Huancasancos. Las unidades básicas de producción ganadera consideradas como referencia para el presente estudio, están asentadas y distribuidas dentro de sus extensas áreas altiplánicas de ligeras ondulaciones y depresiones. La población ovina con la que cuenta la granja comunal de Caracha se encuentra alrededor de 9,000 cabezas ovinas y se encuentran distribuidas en sus diferentes estancias que llevan por nombre: Paucaray,

Peccoyccasa, Punta Puruchuco, Parccocancha, Yanacancha(Foto 01), Tamboccasa, Incacancha y Cusuro(Foto 02).

El ganado ovino es la que más resalta en importancia dentro de sus actividades económicas de la comunidad de Sancos. Su crianza se desarrolla en forma extensiva y básicamente en praderas naturales cuya composición florista predominante está basado principalmente en los géneros *Festuca*sp, *Calamagrostis*sp. y *Asteraceae*sp. La carga animal de sus campos varía entre 0.5 a 2.0 unidad ovina por hectárea/año, dependiendo de la condición de los pastizales, posición topográfica, pendiente y sistema de manejo empleado por las diferentes unidades productivas existentes dentro del área en referencia.

La población ovina que se explota en estos ambientes es mayoritariamente la raza Corriedale y Criollos con diversos grados de mestización con Corriedale.

### **3.3 Equipos y materiales**

Para la evaluación y la toma de datos de las diferentes medidas en el ganado ovino, se contó con los siguientes equipos y materiales (Foto 03).

- ❑ Balanza tipo romana.- De 100 kg de capacidad y  $\pm$  100g de sensibilidad, usado para el peso de los animales en sus diferentes categorías.
- ❑ Microproyector.- Para la determinación de la finura de las muestras de vellón
- ❑ Lamina porta y cubre objetos.- Para montar las muestras de lana para su posterior análisis en el micropoyector.
- ❑ Aceite de inmersión.- Para aumentar la visualización de las muestras montadas en la lámina porta y cubre objeto.
- ❑ Computadora.- Como soporte para correr los programas de simulación genética en relación a la propuesta del plan de mejoramiento.
- ❑ Software.- Matlab para elaboración de índices de selección y Gegup para estimación de tendencias genéticas

- ❖ Otros implementos:
  - Soga.
  - Marcador
  - Tijeras de esquila.
  - Formato de campo
  - Libreta de campo.
  - Material fotográfico.

### 3.5 Población y tamaño de muestra

El tamaño de muestra que se tuvo en cuenta para la caracterización del rebaño está en función del nivel de confianza y precisión con que ha sido estimado los parámetros de la población de animales. La expresión utilizada es:

$$n = Z^2_{(1-\alpha/2)} \cdot \sigma^2 / p^2$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

Z = Valor de la variable normal estándar para un nivel de significación de  $\alpha = 0.05$  (1.967)

$\sigma^2$  = Variancia poblacional para el carácter peso vivo (2.05)

p = Precisión del parámetro a evaluar (0.10 ó 10%)

Según la expresión el tamaño de la muestra es de 106 animales.

### 3.6 Metodología

#### 3.6.1 Para la caracterización de los rebaños ovinos

##### a. Fase de campo

Se visitó y se hizo el recorrido de los hatos de ganados presentes en las estancias ganaderas que conforman la granja comunal de Caracha. En cada una de sus 08 estancias se realizó un previo muestreo de los animales en forma aleatoria y en todas sus categorías. Y debido a la gran variabilidad fenotípica de la raza Corriedale, no se realizó el muestreo completo de las 8 estancias, se enfatizó el estudio propiamente dicho en dos estancias de



Cusuro, estancia en el cual se encontraba las borregas, borreguillas y corderos del plantel conformado por un total de 430 ovinos, y Yanacancha (Fotos 04, 05 y 06), estancia donde se encontraban los reproductores y carnerillos que conforman un total de 120 ovinos, quiere decir que para la caracterización de los rebaños ovinos se han tomado 106 de una población de 550 cabezas ovinos, se tomaron estas dos estancias arriba mencionadas debido a que en ellos se encontraba el plantel conformado por ovinos de razacorriedale con diversos grados de mestización con criollos. Los ítems a ser considerados en esta sección son:

- Tamaño y estructura poblacional en función de sus categorías
- Categorización de ganado en función a edades y ajuste racial.
- Evaluación visual de sus características productivas: Densidad de vellón, calce de patas, conformación, pigmentación, cobertura de cara, carácter de vellón, condición corporal.
- Características productivas en función a categoría: Peso vivo en campo y diámetro de fibra, en laboratorio de la escuela de Medicina Veterinaria,

Para la toma de la información de campo se contó con formatos diseñados para tal fin.

#### **b. fase de laboratorio**

una vez que se obtuvo las 106 muestras de lana de los ovinos en estudio, se mezclan las pequeñas muestras de mecha para ser cortadas en 1mm de largo, una vez cortadas se procede a realizar el segundo mezclado de las fibras, luego de esta segunda mezcla la fibras de lana se montan sobre el porta objeto, en seguida se agrega aceite de inmersión con la finalidad de aumentar la visualización de la muestra, ya tomada la muestra sobre el cubre objeto más el aceite de inmersión se procede a cubrir con la lamina cubre objeto para finalmente ser observado al microproyector, esta secuencia mencionada se realiza para las 106 muestras a evaluar. (Fotos 07, 08, 09 10 y 11).

### **3.6.2 Para la propuesta del plan de mejoramiento**

El impacto de mejoramiento planteado fue evaluado a nivel del estrato superior (núcleo) que componen las estructuras genéticas, y para un horizonte de tiempo de 15 años (4 generaciones ovinas).

#### **a. A nivel de estrato superior**

El mejoramiento genético logrado a nivel de estrato superior fue determinado en base a las respuestas genéticas predichas mediante simulación **PopsimMT** en lenguaje Fortran del programa GENUP ver 5.3b, considerándose como escenario a una población ovina sometida a selección BLUP- multicarácter. Para tal efecto se consideró la información descrita en los Cuadro 3.1 y 3.2.

Las características de interés económico sujetas al mejoramiento fueron: diámetro de fibra (DF), peso corporal primera esquila (PC), peso adulto (PA), y peso de vellón (PV), este último carácter fenotípico se tomó de los datos existentes en la Junta Directiva Comunal de Sancos (JDCS). Estas fueron descritas linealmente considerando la siguiente función objetivo (H):

$$H = 4.80*PV - 0.79*DF + 0.64*PC + 0.59*PA$$

Las ponderaciones económicas de las características incluidas en H, fueron adaptadas de las estimaciones efectuadas por Meza (2003) en base al sistema de producción y comercialización que predomina en la región de Pasco.

Los caracteres PV, DF y PC fueron establecidos como criterios para la evaluación de los animales, y para proponer un índice de selección utilizado a nivel de majadas, además de ser tomados en cuenta para establecer la selección por fenotipo corregido que hace referencia a la situación actual.

**Cuadro 3.1. Criterios considerados en el módulo de simulación PopsimMT del programa Genup.**

<b>Criterio</b>	<b>Alternativa</b>
Método de selección	BLUP - multicarácter
Tipo de apareamiento	Al azar
Tipo Selección	Selección padres
Efecto sexo (m-h)	0
Nro. de años	15
Machos	8
Hembras (*)	200
Proporción H/M	25

(\*) Tamaño establecido considerando el rango del 5 a 10% sugerido por Mueller (1985), a partir del total de borregas de majadas que serian consideradas por el programa.

**Cuadro 3.2. Peso económico y desviaciones de principales efectos considerados para la simulación de las tendencias genéticas predichas**

Carácter	Peso económico	Desvío genético aditivo	Desvío standard fenotípico	Desvío efecto materno	Desvío efecto ambiental
Peso Vellón	4.8	0.316	0.50	0	0
Diámetro de Fibra	-0.79	1.658	2.35	0	0
Peso corporal 1er esquila	0.64	1.162	3.00	0	0
Peso Edad Adulto	0.59	2.742	4.00	0	0

$$I = 2.460*PVs - 0.385*DF + 0.179*PC$$

Los coeficientes de las características incluidas en I fueron calculados usando el programa MATLAB ver 5.3. los mismos fueron adaptadas de las estimaciones efectuadas por Meza (2003) en base al sistema de producción y comercialización que predomina en la región de Pasco.

Los parámetros genéticos, fenotípicos, medias y desviaciones estándar, así como la información económica y poblacional del sistema de producción, utilizados para estimar, para configurar la base de datos del programa mencionado, fueron obtenidos de trabajos de investigación efectuados dentro del ámbito en referencia y de algunos efectuados en la sierra central del país y del exterior (Cuadro 3.3).

#### **b. A nivel de majadas generales**

El impacto de mejoramiento propuesta sobre las 6 majadas existentes en la granja comunal de Carachafue determinado en función de la cantidad y

tipo de apareamiento (inseminación artificial o monta natural) de los carneros usados durante el empadre, proveniente del estrato superior, y bajo el supuesto de que son equivalentes en mérito genético.

Por otro lado, se asumió que cierta proporción de carneros es renovada anualmente y usada por un periodo de 3 años consecutivos, y por tanto que el ritmo de mejoramiento logrado en las majadas es equivalente al obtenido a nivel del núcleo ó plantel vinculado genéticamente (Mueller, 1985a).

La proporción de animales mejorados y/o que expresan el mejoramiento (cantidad de descendientes de padres multiplicadores), fue establecida en función al nivel de fertilidad, porcentajes de preñez y tasa reproductiva (corderos logrados) de las borregas usadas como vientres. Los parámetros reproductivos usados en cada nivel jerárquico, son presentados en el Cuadro 3.4

**Cuadro 3.3. Parámetros genéticos y fenotípicos usados en la configuración de la base de datos del módulo de simulación PopsimMT del programa GENUP, para la granja comunal de Caracha**

	Peso de Vellón	Diámetro de Fibra	Peso Corporal 1era esquila	Peso Corporal Adulto
Heredabilidad ( $H^2$ )	0.40 <sub>(4)</sub>	0.50 <sub>(5)</sub>	0.15 <sub>(2)</sub>	0.47 <sub>(2)</sub>
Varianza genética	0.10 <sub>(4)</sub>	2.75 <sub>(5)</sub>	1.35 <sub>(2)</sub>	7.52 <sub>(2)</sub>
Varianza fenotípica	0.25 <sub>(4)</sub>	5.50 <sub>(5)</sub>	9.00 <sub>(5)</sub>	16.00 <sub>(4)</sub>
Media	2.26 <sub>(1)</sub>	27.59 <sub>(7)</sub>	30.19 <sub>(1)</sub>	38.7 <sub>(1)</sub>
Peso de Vellón		0.32 <sub>(7)</sub>	0.33 <sub>(7)</sub>	0.30 <sub>(3)</sub>
Diámetro de Fibra	0.25 <sub>(5)</sub>		0.02 <sub>(7)</sub>	0.13 <sub>(3)</sub>
Peso Corporal 1era esquila	0.39 <sub>(6)</sub>	0.10 <sub>(3)</sub>		0.70 <sub>(3)</sub>
Peso Adulto	0.20 <sub>(3)</sub>	0.10 <sub>(3)</sub>	0.80 <sub>(4)</sub>	

Nota : Correlaciones genéticas se ubican debajo de la diagonal

Fuete

(1) Datos obtenidos de la caracterización (2006)

(2) Rodríguez (1981)

(3) Cardellino y Ponzoni (1985) y Johnstone*et. al.* (1989)

(4) Cardellino y Ponzoni (1985)

(5) Johnstone*et. al.* (1989)

(6) Huayhua (1990)

(7) Veli (2003)

**Cuadro 3.4. Parámetros Reproductivos Asumidos y Utilizados para Estimar el Impacto de Mejoramiento (Progreso Genético) a nivel de Núcleo y Majada de la granja de Caracha**

Parámetros Reproductivos	Núcleo	Majadas
	(*)	(**)
a. Porcentaje de fertilidad (%)		
• Monta natural	90.0	90.0
• Inseminación artificial intracervical (semen fresco y/o refrigerado)	60.0	50.0
b. Proporción de borregas servidas (%)		
• Inseminación artificial	90.0	35.0
• Monta natural	10.0	65.0
c. Proporción de borregas preñadas (%)		
• Inseminación artificial	58.1	19.8
• Monta natural(incluyendo repaso)	34.9	68.2
• Total	93.0	88.0
d. Tasa de natalidad bruta (%)	90.0	85.0
e. Tasa reproductiva (corderos logrados)	89.0	79.0
f. Mortalidad (%)		
• Corderos (0 - meses)	6.0	10.5
• Camerillos y borreguillas	2.0	3.0
• Adultos	1.0	1.0

(\*) Valores asumidos tomando como base a los parámetros usados en el núcleo genético Merino fino del Uruguay (INIA, 2000).

(\*\*) Valores asumidos tomando como base el trabajo realizado por Cayo (2001).

Sobre la base de la información de caracterización del rebaño ovino de la comunidad, se propone un plan de mejoramiento a nivel de rebaño, el cual estará basado:

- El establecimiento y tamaño de la estructura genética, considerando la constitución de un plantel o núcleo de reproductores.
- Elaboración de un sistema de evaluación para selección genética de animales.
- Establecer un sistema para el uso óptimo de los reproductores genéticamente superiores.

### **3.6.3 Sistema de variables observados e indicadores.**

#### **a. Variable cuantitativa**

- Peso vivo (kg).
- Diámetro de fibra (u).
- Peso de vellón (kg).

#### **b. Variable cualitativo**

- Categoría de vellón
- Densidad de vellón
- Calce de patas
- Cobertura de cara
- Pigmentación de pesuñas y ollares
- Condición corporal

### **3.6.4 Diseño experimental.**

Por tratarse de un estudio eminentemente descriptivo y no experimental, no se efectuó diseño experimental alguno.

### **3.6.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Para recabar los datos de campo se usó formatos debidamente diseñados dependiendo de la naturaleza de información a recabarse en los animales. La



toma de información productiva como el caso del peso vivo por categoría se efectuó directamente en campo con ayuda de una balanza romana, y las características tecnológicas de la lana de los animales han sido analizadas en laboratorio con ayuda de microproyector.

### **3.6.6 Técnicas de procesamiento y análisis estadístico de datos.**

a) Para las características cuantitativas (peso vivo, peso de vellón y diámetro de fibra) se utilizó estadística descriptiva básica, basada en promedios, desviación estándar y coeficientes de variación, de las características biológicas medidas en los animales.

b) Para las características cualitativas se usó estadística descriptiva básica, tomando en cuenta su frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentajes. Para la formulación del plan de mejoramiento genético y la evaluación de su impacto sobre la mejora genética de los animales de la granja comunal, y por consiguiente lograr el aumento de sus características productivas de mayor importancia económica, se usó el programa en lenguaje Fortran Genup ver 5.3, a fin de simular el escenario de mejora genética esperado de su ejecución y/o puesta en marcha.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1 Características fenotípicas de los ovinos de la granja comunal de Caracha**

##### **4.1.1 Características relacionados a la producción de fibra**

###### **a. Diámetro de fibra.**

En el cuadro 4.1 y gráfica 4.1, se presenta el diámetro de fibra promedio de los animales de la granja comunal de Caracha, evaluados según categoría ovina. Se observa que el diámetro promedio de fibra en carneros es de 28.12 micras de diámetro, con una desviación estándar (D.S) de 2.23, y un coeficiente de variación(C.V) de 7.92, en tanto que el diámetro promedio de fibras en borregas es de 27.36 micras de diámetro, con una D.S de 3.27 y una C.V de 11.94. De igual manera, el diámetro promedio de fibra registrada en las borreguillas es de 26.18

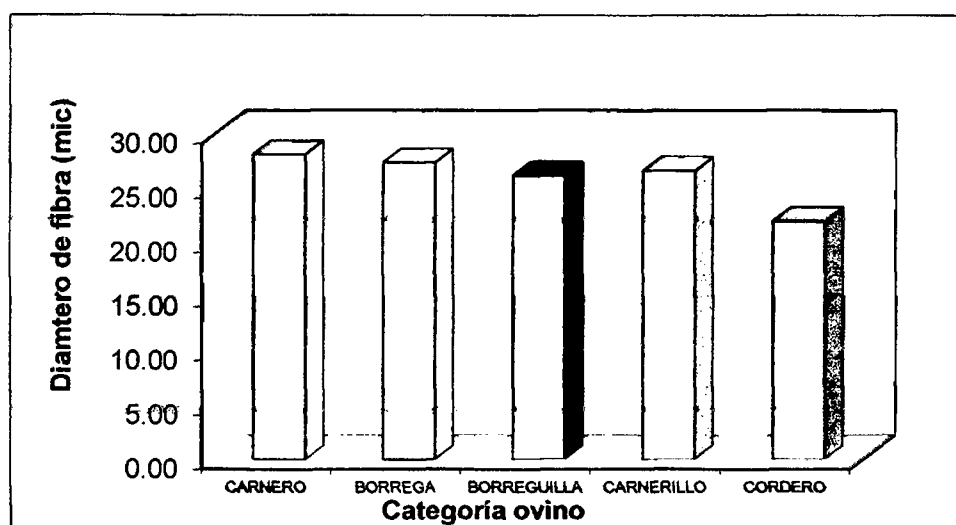
micras, con una D.S de 2.17y C.V de 8.67, mientras que en los carnerillos se registró un promedio en su diámetro de fibra de 26.62 micras con una D.S de 1.72, y C.V de 6.45, en los corderos se observa un promedio de 22 micras en su diámetro de fibra con una D.S de 1.5 y una C.V de 5.2

Podemos mencionar que el diámetro promedio de fibra registrado en las diferentes categorías ovino varió de 22.0 a 28.12 micras de diámetro, los cuales se encuentra dentro del rango cita por Aliaga (2000), puesto que reporta en la raza Corriedale una finura promedio que varía de 26 – 29micras de diámetro, lo cual es equivalente 58'S a 54'S Counts. Lo mismo es corroborado por la revista de la Asociación de criadores de ovinos de raza corriedale australiana ACORCA(1952), al indicar una finura equivalente a 50'S – 56'S Counts.

Podemos mencionar que la finura de la fibra esta en relación directa con la edad de los animales; es decir, conforme los animales pasan de una categoría a otra, su finura disminuye (se hace más grueso), lo cual concuerda con la literatura citada por los autores(Ymaña, 1963 y Camejo, 1993). De igual manera podemos afirmar en relación al sexo del animal, que las hembras registran diámetro de fibra menores en relación a los machos, indistintamente a la categoría a la que pertenecen; puesto que tanto borregas como borreguillas lograron registrar diámetros de fibra promedio menor que sus contemporáneos en edad; es decir, los carneros y carnerillos.

**Cuadro 4.1. Diámetro promedio de fibra (u) y coeficiente de variación según categoría ovina**

<b>Categoría</b>	<b>n</b>	<b>Prom.± D.S.</b>	<b>C.V. (%)</b>
Carnero	17	28,12 ± 2,23	7,93
Borrega	38	27,36 ± 3,27	11,95
Borreguilla	20	26,18 ± 2,17	8,29
Carnerillo	16	26,62 ± 1,71	6,42
Cordero	15	22,00 ± 1,14	5,18
Total	106	26.06 ± 2.11	8.09



**Gráfico 4.1. Diámetro de fibra promedio según categoría ovino**

Este resultado concuerda con los resultados obtenido por (Camejo, 1993) quien registró diámetros promedios de fibra menores en las categorías de borregas y borreguillas respecto a los carneros y carnerillos, en el que reporta un diámetro promedio de fibra en carnerillos Corriedale a primera esquila de 23.9 micras y un diámetro promedio de fibra de 22.63 micras para borreguillas, y en la categoría carnero reporta un diámetro de fibra de 29.23 micras de diámetro, mientras en las borregas reporta un diámetro de 27.64 micras de diámetro.

Respecto a la variabilidad en el diámetro de fibra, podemos afirmar según a lo que refiere la revista, ACORCA ( 1952 ) que un valor alto en el coeficiente de variación, implica un mayor grado de desuniformidad entre las fibras que componen el vellón, lo cual en términos generales resulta indeseable desde el punto de vista textil. En ese sentido, podemos indicar que existe cierta tendencia a un mayor grado de deshuniformidad conforme el animal cambia de categoría, es decir, que los animales de mayores categorías, tienden a registrar un mayor coeficiente de variabilidad. De igual manera, respecto al sexo de los animales, podemos mencionar la existencia de un menor coeficiente de variación en los machos, respecto a las hembras, independientemente a la categoría a la que pertenecen, resultado que concuerda con lo registrado por la ACORCA (1952). Esta situación, implicaría una mayor uniformidad de finura de la fibra en los machos, lo cual resulta ventajoso para efectos de su procesamiento industrial.

Cabe mencionar, que una de las debilidades del presente estudio, fue el bajo número de animales muestreados, a razón de las dificultades logísticas y la poca disponibilidad de recursos, lo cual no permitirá tener afirmaciones del todo contundente; sin embargo, proveerá una primera aproximación a la estimación de los parámetros productivos de la población de ovinos que conforman el rebaño de la granja comunal de Caracha. Además, cabe mencionar que de las 9,000 cabezas de ganado ovino que dispone la granja, solo 550 animales son de la raza corriedale con ciertos grados de mestización, y como se sabe para el presente estudio se conto con 106 animales como tamaño de muestra.

Las diferencias encontradas entre los resultados obtenidos en este estudio con los citados por otros autores, podrían derivar de los factores genéticos y nutricionales principalmente, además del estado sanitario y contexto ecológico de crianza a la cual estarían inmersos.

## **b. Categoría de Vellón**

En el cuadro 4.2 y gráfica 4.2 se presentan las categorías de lana según clase ovina, teniendo en cuenta la nomenclatura o sistema de clasificación peruano de las letras (Junta Nacional de Industrias Laneras ). En líneas generales se observa una mayor frecuencia de animales con categorías de lana A en la clase Borregas y Borreguillas con un 47.4% y 40.0 % de frecuencia, respectivamente; en relación a las clases ovinas carneros y carnerillos, los cuales registraron una frecuencia de 35.3 % y 25.0 %, respectivamente. A su vez, se observa en la clase ovina carneros y carnerillos una mayor frecuencia de animales con categoría de lana B, en relación a las clases borregas y borreguillas. Los corderos por su temprana edad registraron categorías de lana AA, lo cual es concordante con la literatura (Aliaga, 2002)

Cabe mencionar que si bien las clases ovinas borregas y borreguillas registraron una mayor proporción de animales con categoría de lana A, estos asu vez, también lograron regítrar animales con lanas correspondientes a la categoria 2B con una frecuencia de 21 y 10%, respectivamente, lo cual estaría indicando una mayor variabilidad de animales con diferentes calidades de fibra.

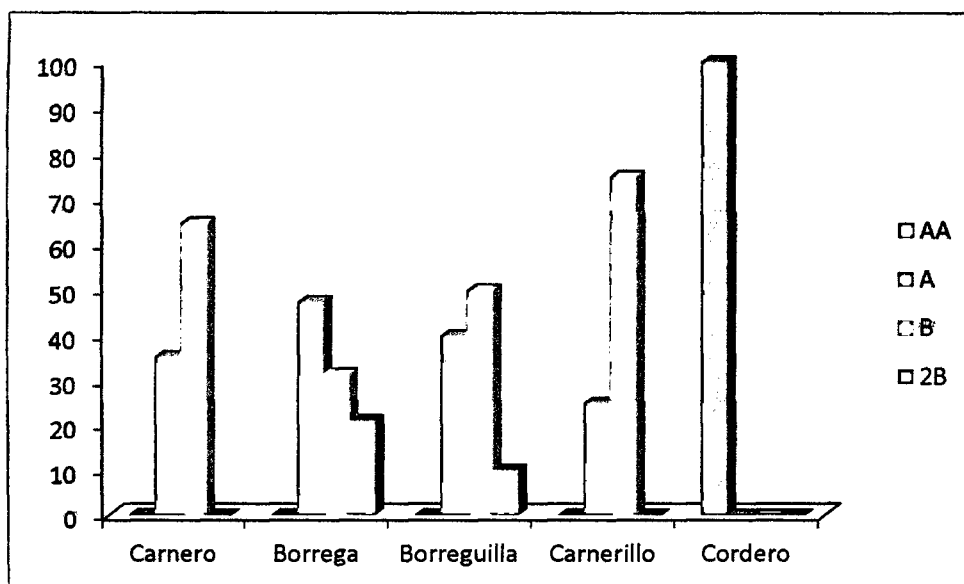
En general, podemos afirmar de los resultados presentados en el cuadro 4.2, que las clases ovinas de sexo hembra (borregas y borreguillas), registran una mayor proporción de animales con categoría de lana A ; es decir, en estas clases de animales se registran ejemplares con mayor finura de lana, en relación a la clases carneros y carnerillos.

Cabe mencionar que por tratarse de ovinos de la raza Corriedale, le corresponde la denominación de razas ovinas de lana media; y por lo tanto les corresponde según García (1992) un rango de finura que van de 27 a 29 micras de diametro; y por lo tanto, según su equivalencia teniendo en cuenta el sistema peruano de clasificación de lanas, estarían

correspondiéndoles las letras de A ( 26,40 a 27. 84) hasta B ( 27,5 a 29.29).

**Cuadro 4.2. Categoría vellón según clase ovina**

Categoría ovino										
Valor de la variable	Carnero		Borrega		Borreguilla		Carnerillo		Cordero	
	fi	(%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	(%)	fi	(%)
AA	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	15	100,0
A	6	35,3	18	47,4	8	40,0	4	25,0	0	0,0
B	11	64,7	12	31,6	10	50,0	12	75,0	0	0,0
2B	0	0,0	8	21,0	2	10,0	0	0,0	0	0,0
n	17	100	38	100	20	100	16	100	15	100



**Gráfico 4.2. Categoría vellón según clase ovina**

En ese sentido, los resultados de clasificación de lana según categoría obtenidos en el presente estudio con excepción a lo registrado en corderos, estarían dentro del rango de finura correspondiente al sistema inglés y su equivalente sistema peruano, aun que con cierto sesgo en el caso de las clases ovinas borregas y borreguillas, dado que se

registró categorías de lana 2B, lo cual según el sistema inglés se encontraría por encima de las 29 micras de diámetro.

Las diferencias de finura de la lana encontradas entre clases ovinas, teniendo en cuenta el sistema de clasificación peruano de las letras, pueden deberse a que estos animales registrarían un diferencial en el grado de mejora, puesto que se tuvo antecedentes de la adquisición y/o compra de ejemplares reproductores macho de la raza Corriedale de otras lugares como es el caso de Junín y Puno.

Por consiguiente, estos sirvieron de base genética para propiciar en cierto modo el mejoramiento genético del rebaño ovino de la granja comunal de Caracha. Siendo así, la proporción de borregas y borreguillas con calidades de fibras inferiores en finura (B y 2B), estaría siendo explicado por el hecho de que estas estarían en proceso de mejoramiento por cruce absorbente, puesto que se tuvo referencias sobre la existencia de una alta proporción de animales de genotipos ovinos criollos y/o cruzados con Corriedale dentro del establecimiento ovino objeto de estudio.

Cabe mencionar que la población de ovinos evaluados en el presente estudio corresponde a una parte de los animales de plantel que en su mayoría corresponden a puras por cruce (PPC), y según referencias de la Granja Caracha, estos están sometidos normalmente a un mismo ambiente de cría y manejo, lo cual indicaría que las diferencias de calidades de vellón encontradas dentro de las clases ovinas corresponden en parte a causas genéticas; y por otro lado a causas de índole intrínscico propios del sexo del animal y/o condiciones fisiológicas debida a la edad, estado fisiológico (gestación) o ciclo de cría.



### c. Densidad de vellón

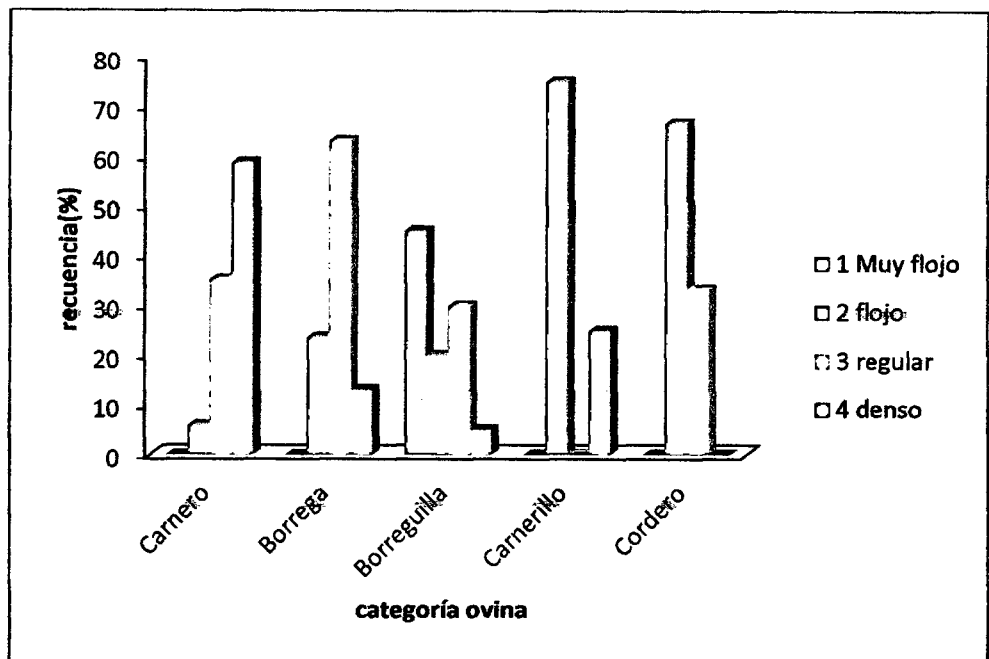
En el cuadro 4.3 y gráfico 4.3, se presenta los resultados de la densidad de vellón según clase ovina, teniendo en cuenta el carácter fenotípico estandarizada por la ACORCA(1952), y el criterio subjetivo usados en estancias de Cerro de Pasco.

En líneas generales se observa una mayor frecuencia de animales con variable de densidad de vellón denso en la clase ovina carnero y carnerillo con un 58.8% y 25% de frecuencia, respectivamente, en relación a las clases ovinas borrega y borreguilla, las cuales registran una frecuencia de 13.2% y 5% respectivamente, sin embargo en las clases ovinas borregas y borreguillas se observan una mayor frecuencia de variable de densidad de vellón regular con un 63.2% y 30% de frecuencia respectivamente, en relación a clase ovina carnero y carnerillo quienes registraron una frecuencia de 35.3% y 0% respectivamente, a su vez en esta variable de vellón regular se registra la clase ovina cordero con un 33.3% de frecuencia.

**Cuadro 4.3. Densidad de vellón según categoría ovina.**

Carácter (*)	Categoría Ovino									
	Carnero		Borrega		Borreguilla		Carnerillo		Cordero	
	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi(%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)
Muy flojo (1)	0	0,0	0	0,0	9	45,0	0	0,0	0	0,0
Flojo (2)	1	5,9	9	23,7	4	20,0	12	75,0	10	66,7
Regular (3)	6	35,3	24	63,2	6	30,0	0	0,0	5	33,3
Denso (4)	10	58,8	5	13,2	1	5,0	4	25,0	0	0,0
n	17	100	38	100	20	100	16	100	15	100

(\*) Criterio subjetivo usado en estancias ganaderas de Cerro de Pasco para clasificar animales (CICCA, 2007)



**Gráfico 4.3. Densidad de vellón según categoría ovina.**

Cabe mencionar que en este cuadro 3, se registra una mayor frecuencia de variable de densidad de vellón flojo en las categorías de carnerillo y cordero con un 75% y 66.7% de frecuencia, respectivamente, en relación a las clases ovinas borrega, borreguilla y carnero.

También cabe mencionar que si bien la clase ovina borreguilla registran variables de densidad de vellón denso, estas a su vez, también lograron registrar mayor proporción de variable de densidad de vellón muy flojo con un 45% de frecuencia, lo cual nos estaría indicando una mayor variabilidad de animales con diferentes variables de densidad de vellón.

En general, podemos afirmar de los resultados presentados en el cuadro 4.3, que las clases ovinas carnero y borrega registran una mayor proporción de animales con variables de vellón denso y de regular densidad, en relación a las clases ovinas borreguilla y carnerillo.

Cabe mencionar que por tratarse de ovinos de doble propósito les corresponde tener una buena densidad a regular densidad de vellón, por

lo tanto podemos afirmar que las clases ovinas de la granja comunal de Caracha se encuentran en su mayoría dentro del estándar racial de la raza Corriedale, sin embargo existen animales de las clases ovinas borreguilla, carnerillo y cordero que tienen algunos sesgos legados por los ovinos criollos.

Las diferencias de densidad de vellón encontradas entre clases ovinas, teniendo en cuenta la estandarización de la raza corriedale, pueden deberse a que estos animales registrarían un diferencial en el grado de mejora, puesto que se tuvo antecedentes de la adquisición y/o compra de ejemplares reproductores macho de la raza Corriedale de otros lugares como es el caso de Junín y Puno. Por consiguiente, estos sirvieron de base genética para propiciar en cierto modo el mejoramiento genético del rebaño ovino de la comunidad de Caracha. Siendo así, la proporción de borreguillas con calidades de densidad de vellón en sus cuatro características, el cual estaría siendo explicado por el hecho de que estas estarían en proceso de mejoramiento por cruce absorbente, puesto que se tuvo referencias sobre la existencia de una alta proporción de animales de genotipos ovinos criollos y/o cruzados con Corriedale dentro del establecimiento ovino objeto de estudio.

Cabe mencionar que la población de ovinos evaluados en el presente estudio también corresponde a una parte de los animales de plantel que en su mayoría corresponden a puras por cruce (PPC), y según referencias de la Granja Caracha, estos están sometidos normalmente a un mismo ambiente de cría y manejo, lo cual indicaría que las diferencias de calidades de vellón encontradas dentro de las clases ovinas corresponden en parte a causas genéticas; y por otro lado a causas de índole intrínscas propias del sexo del animal y/o condiciones fisiológicas debida a la edad, estado fisiológico (gestación) o ciclo de cría

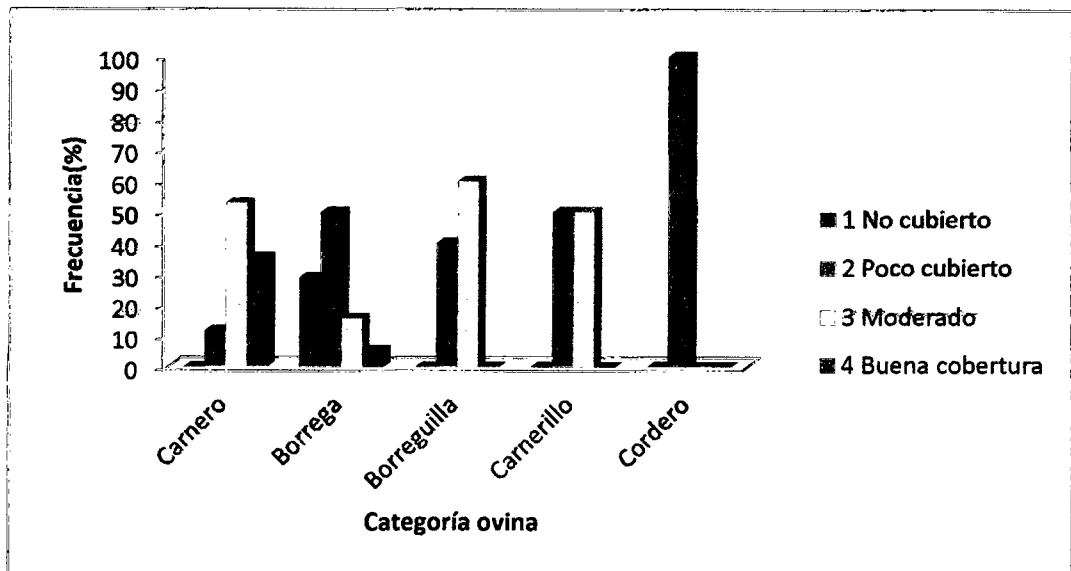
#### d. Calce de patas.

En el cuadro 4.4 y figura 4.4, se presentan las características fenotípicas de calce de patas de los ovinos de la granja comunal de Caracha según categoría ovina, para esta caracterización se tuvo en cuenta el carácter fenotípico estandarizada por la ACORCA(1952), y el criterio subjetivo usado en estancias ganaderas de Cerro de Pasco para clasificar animales (CICCA, 2007).

En líneas generales se observa una mayor frecuencia de animales con categoría de calce moderado en las clases ovinas carnero y borreguilla con un 52.9% y 60% de frecuencia respectivamente, en relación a las clases ovinas borrega y carnerillos, los cuales registraron una frecuencia de 15.8% y 50% respectivamente. A su vez, se observa en la clase ovina borrega y carnerillo una mayor frecuencia de animales con categoría de calce poco cubierto que representa un 50% cada clase, en relación a las clases ovinas carnero y borreguillas, a la vez en esta categoría de calce poco cubierto los corderos presentan un 100% de frecuencia.

**Cuadro 4.4. Calce de patas según categoría ovina**

Carácter	Categoría Ovino									
	Carnero		Borrega		Borreguilla		Carnerillo		Cordero	
	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)
No cubierto (1)	0	0,0	11	28,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Poco cubierto (2)	2	11,8	19	50,0	8	40,0	8	50,0	15	100,0
Moderado (3)	9	52,9	6	15,8	12	60,0	8	50,0	0	0,0
Buena cobertura (4)	6	35,3	2	5,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
n	17	100	38	100	20	100	16	100	15	100



**Gráfico 4.4. Calce de patas según categoría ovina**

Cabe mencionar que en la clase ovina borrega, se registran categorías de calce que va desde buena cobertura de calce hasta la categoría de calce no cubierta, con una frecuencia de 5.3% y 28.9% respectivamente, lo cual nos estaría indicando una mayor variabilidad fenotípica en esta característica de calce de patas en la clase ovina borrega, en comparación a la clase ovina cordero que presentan una uniformidad en la categoría de calce.

En general, podemos afirmar de los resultados presentados en el cuadro 4.4, que las clases ovinas en estudio registran una mayor proporción de moderada cobertura de calce y un calce poco cubierto.

Cabe mencionar que por tratarse de ovinos de doble propósito, le corresponde la alta producción de carne y lana, en tal sentido le correspondería tener un buen calce debido a que va incrementar en el peso de vellón y mas no en calidad, pero además le proporcionará al ganado una agradable apariencia genética de la raza corriedale (Rigoberto, C. 1965).

En ese sentido, los resultados de clasificación de calce según categoría obtenido en el presente estudio con excepción a lo registrado en

la clase ovina borrega estaría dentro del rango de calce estandarizada por la ACORCA (1952), y afirmada por el Ing. Rigoberto Calle (1965).

Las diferencias de calce encontradas entre clases ovinas, teniendo en cuenta la estandarización de la raza corriedale, pueden deberse a que estos animales registrarían un diferencial en el grado de mejora, puesto que se tuvo antecedentes de la adquisición y/o compra de ejemplares reproductores macho de la raza Corriedale de otras lugares como es el caso de Junín y Puno. Por consiguiente, estos sirvieron de base genética para propiciar en cierto modo el mejoramiento genético del rebaño ovino de la comunidad de Caracha. Siendo así, la proporción de borreguillas con calidades de calce en sus cuatro características, el cual estaría siendo explicado por el hecho de que estas estarían en proceso de mejoramiento por cruce absorbente, puesto que se tuvo referencias sobre la existencia de una alta proporción de animales de genotipos ovinos criollos y/o cruzados con Corriedale dentro del establecimiento ovino objeto de estudio.

Cabe mencionar que la población de ovinos evaluados en el presente estudio también corresponde a una parte de los animales de plantel que en su mayoría corresponden a puras por cruce (PPC), y según referencias de la Granja Caracha, estos están sometidos normalmente a un mismo ambiente de cría y manejo, lo cual indicaría que las diferencias de calidades de vellón encontradas dentro de las clases ovinas corresponden en parte a causas genéticas; y por otro lado a causas de índole intrínscico propios del sexo del animal y/o condiciones fisiológicas debida a la edad, estado fisiológico (gestación) o ciclo de cría.

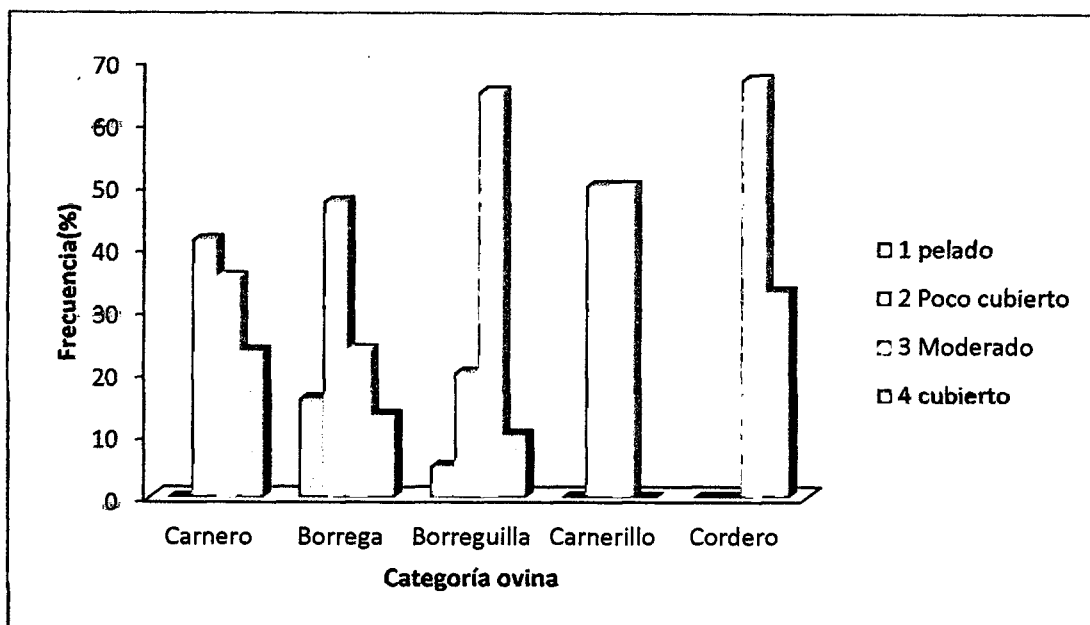
**e. Cobertura de cara.**

En el cuadro 4.5 y figura 4.5, se presentan las categorías de cobertura de cara según clase ovina teniendo en cuenta el carácter fenotípico estandarizada por la ACORCA (1952), y el criterio subjetivo usado en estancias ganaderas de Cerro de Pasco para clasificar animales (CICCA, 2007). En líneas generales se observa una mayor frecuencia de animales con categorías de coberturas de cara cubierta en las clases ovinas carnero y cordero con un 23.5%, y 33% de frecuencia respectivamente, en relación a las clases ovinas borrega y borreguilla, los cuales registraron un 13.2% y 10% de frecuencia respectivamente. A su vez se observa en las clases ovinas borreguilla, carnerillos y cordero una mayor frecuencia de animales con categoría de moderada cobertura de cara con un 65%, 50% y 67% de frecuencia respectivamente, en relación a la categoría ovina carnero y borrega que registraron un 35.3% y 23.7% de frecuencia respectivamente.

A su vez se registran una mayor frecuencia de categoría poco cubierto de cara en las clases ovinas carrerillo y borrega en relación a las clases ovinas carnero y borreguilla.

**Cuadro 4.5. Cobertura de cara según categoría ovina**

Valor de la variable	Categoría Ovino									
	Carnero		Borrega		Borreguilla		Carnerillo		Cordero	
	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)
Pelado (1)	0	0,0	6	15,8	1	5,0	0	0,0	0	0,0
Poco cubierto (2)	7	41,2	18	47,4	4	20,0	8	50,0	0	0,0
Moderado (3)	6	35,3	9	23,7	13	65,0	8	50,0	10	67,0
Cubierto (4)	4	23,5	5	13,2	2	10,0	0	0,0	5	33,0
n	17	100	38	100	20	100	16	100	15	100



**Gráfico 4.5. Cobertura de cara según categoría ovina**

Cabe mencionar que, las clases ovinas borrega y borreguilla registran categoría de cara pelada con frecuencias de 15.8% y 5% respectivamente, en relación a los demás clases ovinas que no registraron, lo cual estaría indicando una mayor variabilidad de animales con diferentes categorías de cobertura de cara.

Cabe hacer referencia que la raza Corriedale son ejemplares destinados a la producción de carne y lana, sin embargo, podemos afirmar de los resultados presentados en el cuadro 4.5, que las clases ovinos carnero, carnerillo y corderos registraron una mayor proporción de animales con categorías de moderada y buena cobertura de cara, en relación a las clases ovinas borrega y borreguilla, que presentaron una cara pelada o desnuda los cuales estarían escapando a las características que han hecho atractiva y popular a la oveja corriedale, por consiguiente este defecto afecta en el buen rendimiento de peso de vellón.

Las diferencias de cobertura de cara encontradas entre clases ovinas, teniendo en cuenta la estandarización de la raza corriedale, pueden deberse a que estos animales registrarían un diferencial en el grado de mejora, puesto que se tuvo antecedentes de la adquisición y/o



compra de ejemplares reproductores macho de la raza Corriedale de otras lugares como es el caso de Junín y Puno. Por consiguiente, estos sirvieron de base genética para propiciar en cierto modo el mejoramiento genético del rebaño ovino de la comunidad de Caracha. Siendo así, la proporción de borregas y borreguillas con calidades de densidad de vellón en sus cuatro características, el cual estaría siendo explicado por el hecho de que estas estarían en proceso de mejoramiento por cruce absorbente, puesto que se tuvo referencias sobre la existencia de una alta proporción de animales de genotipos ovinos criollos y/o cruzados con Corriedale dentro del establecimiento ovino objeto de estudio.

Es loable manifestar que la población de ovinos evaluados en el presente estudio también corresponde a una parte de los animales de plantel que en su mayoría corresponden a puras por cruce (PPC), y según referencias de la Granja Caracha, estos están sometidos normalmente a un mismo ambiente de cría y manejo, lo cual indicaría que las diferencias de calidades de vellón encontradas dentro de las clases ovinas corresponden en parte a causas genéticas; y por otro lado a causas de índole intrínscico propios del sexo del animal y/o condiciones fisiológicas debida a la edad, estado fisiológico (gestación) o ciclo de cría.

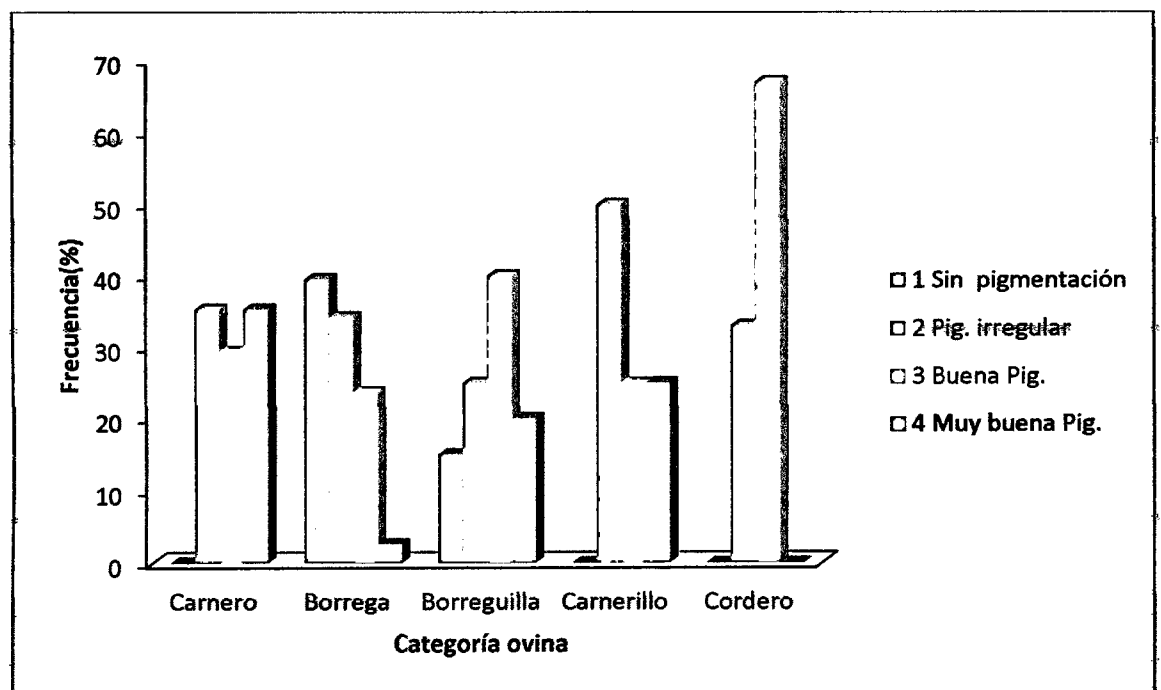
#### **f. Pigmentación de pezuñas y ollares**

En el cuadro 4.6 y figura 4.6, se presentan las características de pigmentación propias de la raza Corriedale, teniendo en cuenta el carácter Fenotípico Estandarizada por la Asociación de Criadores de Ovinos de Raza Corriedale Australiana (1952). En líneas generales se observa una mayor frecuencia de ovinos de clase carnero que presentan categoría de muy buena e irregular pigmentación con un 35.3% de frecuencia para ambos caracteres, respecto a la clase ovina borrega que se registran con un 2.6% y 34.2% de frecuencia respectivamente, lo propio ocurre en la clase ovina carnerillo que presentan una mayor

frecuencia con un 25% y 50% respectivamente, en relación a la clase ovina borreguilla que tiene un 20% y 25% de frecuencia respectivamente. A su vez se observa una mayor frecuencia de ovinos de clase cordero que poseen un carácter de buena pigmentación con un 67% de frecuencia, seguida de la clase ovina borreguilla que a su vez le sigue la clase ovina carnero con un 40% y 29.4% de frecuencia respectivamente.

**Cuadro 4.6. Pigmentación de los ollares y pezuñas, según categoría ovina**

Carácter	Categoría Ovino									
	Carnero		Borrega		Borreguilla		Carnerillo		Cordero	
	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)
Sin pigmentación (1)	0	0,0	15	39,5	3	15,0	0	0,0	0	0,0
Pig. Irregular (2)	6	35,3	13	34,2	5	25,0	8	50,0	5	33,0
Buena Pig. (3)	5	29,4	9	23,7	8	40,0	4	25,0	10	67,0
Muy buena Pig. (4)	6	35,3	1	2,6	4	20,0	4	25,0	0	0,0
n	17	100	38	100	20	100	16	100	15	100



**Gráfico 4.6. Pigmentación de los ollares y pezuñas, según categoría ovina**

Cabe mencionar, que las clases ovinas borrega y borreguilla registraron cacteres de ollares y pezuñas sin pigmentación con una frecuencia de 39.5% y 15% respectivamente, esto nos índica que en estas dos clases de ovinos hay mayor variabilidad de animales con diferentes características fenotípicas de pigmentación. En general, podemos afirmar de los resultados presentados en el cuadro 16, que la clase ovino de sexo macho (carneros y carnerillos), registran mayor proporción de animales con categoría de muy buena pigmentación de ollares y pezuñas, en relación a la clase ovina borrega y borreguilla.

Cabe mencionar que por tratarse de ovinos de raza Corriedale, le corresponden ollares y pezuñas no necesariamente negras, siendo necesario mantener un estándar preciso en materia de pigmentación, por lo tanto les corresponde según el carácter Fenotípico Estandarizada por la Asociación de Criadores de Ovinos de Raza Corriedale Australiana (1952). a un rango de irregular a muy buena pigmentación.

Las diferencias en pigmentación de ollares y pesuñas encontradas entre clases ovinas, teniendo en cuenta la estandarización de la raza corriedale, pueden deberse a que estos animales registrarían un diferencial en el grado de mejora, puesto que se tuvo antecedentes de la adquisición y/o compra de ejemplares reproductores macho de la raza Corriedale de otros lugares como es el caso de Junín y Puno. Por consiguiente, estos sirvieron de base genética para propiciar en cierto modo el mejoramiento genético del rebaño ovino de la comunidad de Caracha. Siendo así, la proporción de borregas y borreguillas con variables de pigmentación de sus ollares y pesuñas en sus cuatro características, el cual estaría siendo explicado por el hecho de que estas estarían en proceso de mejoramiento por cruza absorbente, puesto que se tuvo referencias sobre la existencia de una alta proporción de animales de genotipos ovinos criollos y/o cruzados con Corriedale dentro del establecimiento ovino objeto de estudio.

Cabe mencionar que la población de ovinos evaluados en el presente estudio también corresponde a una parte de los animales de plantel que en su mayoría corresponden a puras por cruce (PPC), y según referencias de la Granja Caracha, estos están sometidos normalmente a un mismo ambiente de cría y manejo, lo cual indicaría que las diferencias de calidades de vellón encontradas dentro de las clases ovinas corresponden en parte a causas genéticas; y por otro lado a causas de índole intrínscico propios del sexo del animal y/o condiciones fisiológicas debida a la edad, estado fisiológico (gestación) o ciclo de cría.

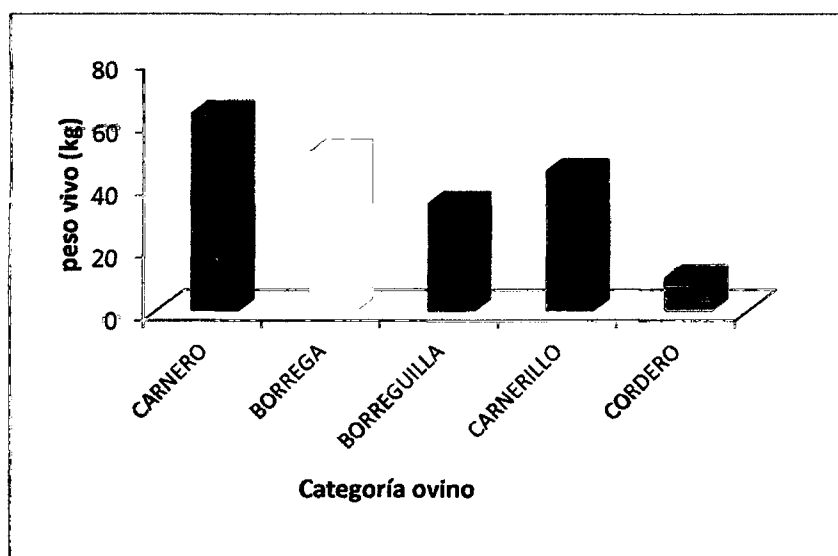
#### **4.1.2 Características relacionadas con la producción de carne.**

##### **a. Peso vivo.**

En el cuadro 4.7 y figura 4.7, se presenta los pesos vivos promedio de los ovinos de raza Corriedale en las distintas categorías ovina de la granja comunal Caracha. Se observa en la categoría ovina carnero un promedio de 63.41kg/PV, con una desviación estándar (D.S) de 10.82 y un coeficiente de variación (C.V) de 17.07%, en la categoría ovina borrega, se reporta un promedio de 51.16kg/PV, con una D.S de 9.46 y una C.V de 18.49%, en la categoría ovina borreguilla, se reporta un promedio de 34.5kg/PV, una D.S de 4.36 y una C.V de 12.63%, en la categoría ovina carnerillo se reporta un peso promedio de 45kg/PV, con una D.S de 2.58 y una C.V de 5.74%, en la categoría ovina cordero se reporta un promedio de 10.67kg/PV, con una D.S de 2.08, y un C.V de 19.52%.

**Cuadro 4.7. Peso vivo según categoría ovina**

CATEGORIA	n	Prom.± D.S.	C.V
CARNERO	17	63,41 ± 10,82	17.07
BORREGA	38	51,16 ± 9,46	18.49
BORREGUILLA	20	34,50± 4,36	12.63
CARNERILLO	16	45,00 ± 2,58	5.74
CORDERO	15	10,64 ± 2,08	19.52
TOTAL	106	40.94 ± 5.86	14.31



**Gráfico 4.7. Peso vivo según categoría ovina**

Podemos mencionar que el peso promedio de los carneros y borregas de la granja comunal Caracha de la provincia de Huanca Sancos, se encuentran dentro del rango, pero sin embargo supera a los reportes presentado por Cabrera (1989), quien registro pesos vivos de carnero y borregas de raza corriedale, marcando pesos de 55.57kg/PV, 36.06kg/PV respectivamente.

Cabe mencionar que en la categoría ovina carnerillos y borreguillas llegaron a registrar un promedio de 39.75±3.49 kg/PV, lo cual supera a los registrados por Cabrera (1989), quien reporta pesos promedio a la primera esquila 20.35 ±0.29kg/PV, lo propio supera a los registrados por

Alencastre (1986), quien reporta pesos vivo de ovinos Corriedale categoría ovina carnerillo y borreguilla, 24.38kg y 24.04kg respectivamente.

De la misma manera, se hace la comparación de los reportes citado por Montesinos (1983), quien tras investigaciones en ovinos de raza Corriedale nos reporta pesos promedio a la primera esquila, de 26.3kg – 24.7kg para el total de animales machos y hembras respectivamente.

Haciendo estas comparaciones observamos que los pesos vivos varían de acuerdo a las zonas ecológicas y épocas del año en el cual se evalúan, razón por la cual observamos reportes citados por (Vega, 2002), que, tras una evaluación zootécnica de la crianza de ovinos Corriedale en la sierra central, durante 8 años, se reportaron pesos corporales a los 18 meses de borreguillas de majada y de plantel; siendo estos 25.83kg y 30.49kg, respectivamente.

También se reportaron pesos de carnerillos de majada y plantel; siendo los pesos de 31.32kg y 35.22kg respectivamente, el cual se aproxima a los resultados emitidos por el presente estudio, en la categoría ovina carnerillos y borreguillas.

Cabe mencionar que, en el presente trabajo no se hacen las comparaciones con la categoría ovina corderos, con otras literaturas o investigaciones debido a que no se encontró investigaciones a esta edad, mas se reportan pesos al destete que corresponden a una edad de 4 meses como promedio, sin embargo es dable mencionar que los pesos se han obtenido de corderos de 2 meses de edad reportándonos un promedio de 10.64kg/PV, y al destete Cabrera (1989), y montesino(1983), reportaron 18.05kg/PV, 18.7kg/PV respectivamente.

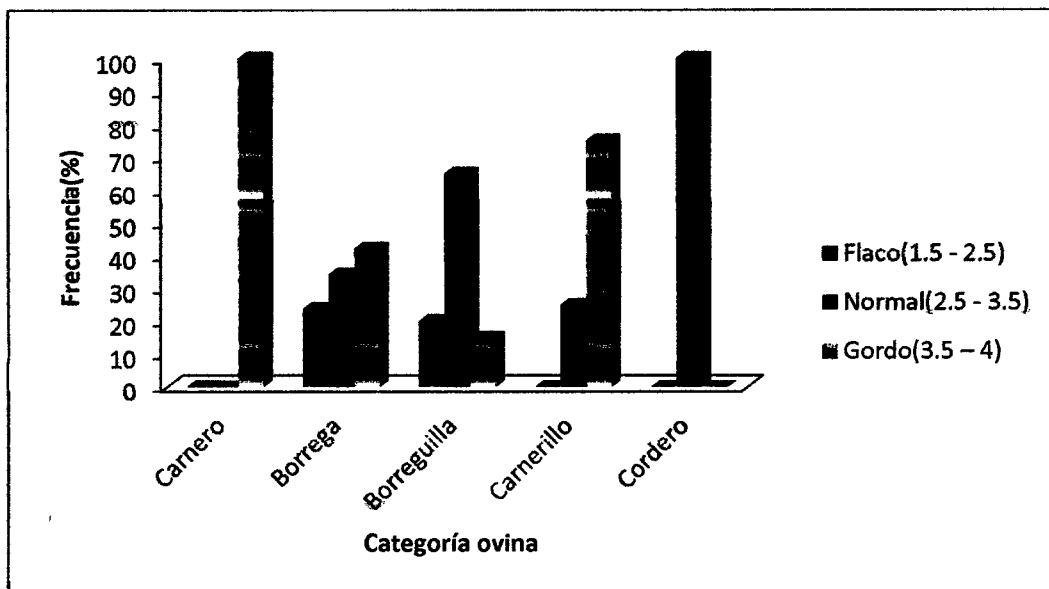
## b. Condición corporal

En el cuadro 4.8 y figura 4.8, se presentan las características de condición corporal de los ovinos de la granja comunal de Caracha según categoría ovina. En líneas generales se observa una mayor frecuencia de animales con carácter corporal gordo en las clases ovinas carnero y carnerillo con una frecuencia de 100% y 75%, respectivamente; en relación a las clases ovinas borrega y borreguilla, los cuales registraron una frecuencia de 42.1% y 15% respectivamente.

A su vez, se observa una mayor frecuencia de animales con una condición corporal normal en la clase ovina cordero y borreguilla con una frecuencia de 100% y 65% respectivamente en relación a las clases ovinas borrega y carnerillo con un 34.2% y 25% de frecuencia respectivamente.

**Cuadro 4.8. Condición corporal según categoría ovina**

Valor de la variable	Categoría Ovino									
	Carnero		Borrega		Borreguilla		Carnerillo		Cordero	
	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)	fi	fi (%)
Flaco(1.5 - 2.5)	0	0,0	9	23,7	4	20,0	0	0,0	0	0,0
Normal(2.5 - 3.5)	0	0,0	13	34,2	13	65,0	4	25,0	15	100,0
Gordo(3.5 - 4)	17	100,0	16	42,1	3	15,0	12	75,0	0	0,0
n	17	100	38	100	20	100	16	100	15	100



**Gráfico 4.8. Condición corporal según categoría ovina**

Cabe mencionar, que las clases ovinas hembras ( borregas y borreguillas ), registran una mayor proporción de animales con una condición corporal gordo y estos a su vez registran una condición corporal normal, sin embargo, las mismas presentan una condición corporal flaco, indicandonos una mayor variabilidad en el estado físico nutricional de las hembras, a diferencia de los machos (carneros y carnerillos), incluyendo a la clase ovina cordero que presentan una mayor uniformidad en el estado físico nutricional.

También cabe mencionar, que esta referencia de condición corporal registrado en el gráfico 4.8 nos indica que en la clase ovina hembra (borrega y borreguilla) más del 70% se encuentra en una condición corporal óptima de 2.5-4 grados lo cual concuerda con la literatura citada por Fernando Sanchez Davila (2003).



## **4.2 Plan de mejoramiento genético**

### **4.2.1 Tamaño y estructura poblacional ovina**

Es importante mencionar que el plantel existente en la granja comunal de Caracha, no utilizan ningún método de selección eficaz basados en el uso de procedimientos estadísticos, como para estimar el valor genético real de los reproductores generado dentro de su respectivo establecimiento, así como el cambio genético generacional logrado dentro de los mismos. Este aspecto, pone en incertidumbre el impacto de estos programas sobre el mejoramiento de las poblaciones ovinas que suelen disponer de estos reproductores.

El plantel de la granja comunal de Caracha, en ciertos periodos de tiempo suelen ser abastecidos con carneros comprados de otras regiones del país, principalmente de Junín y Puno.

En el Núcleo de Caracha, inicialmente se usaron como animales de fundación, genotipos superiores de la raza Merino, Junín y en la actualidad la raza Corriedale, procedentes de establecimientos de renombre del ámbito nacional, sin embargo no se ejecutaron pruebas de progenie y procedimientos metodológicos estadísticos para estimar el valor genético de los reproductores.

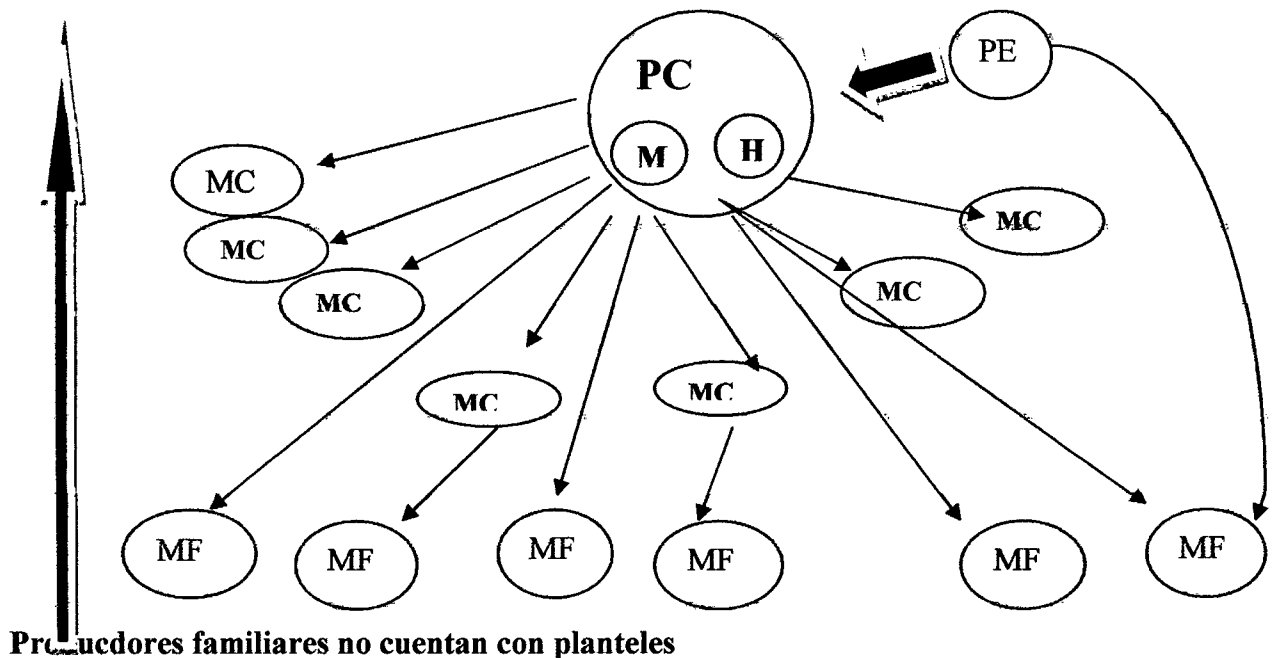
La falta de apoyo institucional y la limitada disponibilidad de recursos frenaron algunos avances importantes en la aplicación de estas técnicas de selección. Esta situación conllevó a la necesidad de incluir material genético comprado de otras regiones del país a fin de renovar su staff de reproductores selectos.

El impacto de mejoramiento de los rebaños pertenecientes a los productores individuales de la comunidad de Huanca Sancos, generalmente suele depender de la calidad de carneros perteneciente a la granja comunal de

Caracha, dado que muchas veces suelen disponer de ellos en condición de compra o eventualmente prestados, sobre todo careros de categorías inferiores o que están de baja.

En general, se desconoce el nivel genético de los ovinos existentes en el plantel de Caracha, así como de los animales de majada de los establecimientos ovinos pertenecientes a dicha granja comunal. Sin embargo, queda claro que el nivel fenotípico de los animales perteneciente a la comunidad de Sancos, son mayores en relación a las del tipo familiar e individual.

**Gráfico 4.9. Estructura genética y poblacional ovina perteneciente a la granja Caracha.**



**Leyenda**



Nivel fenotípico.

PE

Plantel externo.

PC

Plantel de Caracha (insipiente).

MC

Majadas de Caracha.

MF

Majadas Familiares.

#### **4.2.2 Estructura genética de la población ovina de Huanca Sancos**

En base a la información anteriormente establecida, podemos representar esquemáticamente la forma como se encuentran organizados e interrelacionados los diferentes establecimientos ovinos existentes en el ámbito en referencia (Gráfico 4.9); es decir, configurar la estructura genética y poblacional que predomina en la granja comunal de Caracha. Como se observa, la población ovina objeto de mejoramiento, se encuentra dispersa en unidades productivas de naturaleza comunal, cuyos rebaños ovinos difieren en tamaño y nivel tecnológico.

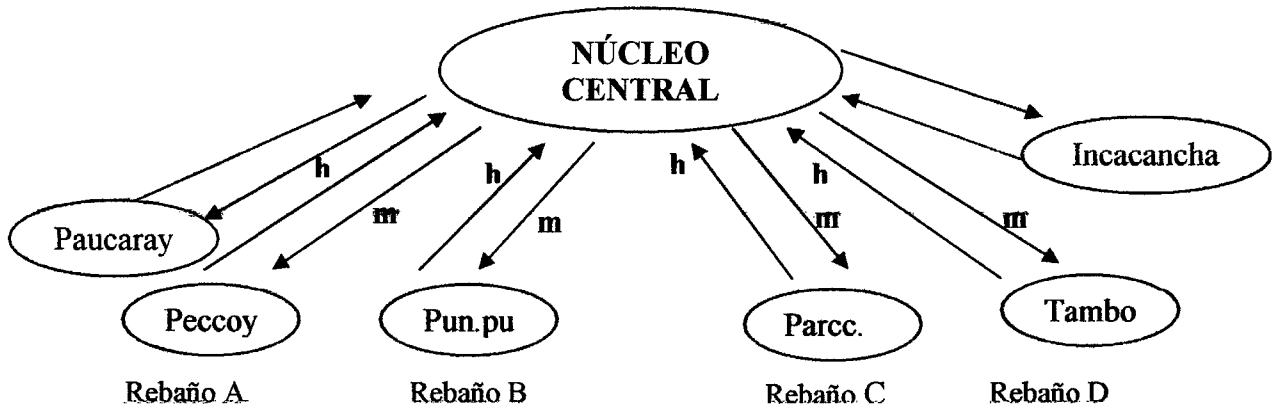
Por lo general, las poblaciones ovinas pertenecientes a la granja comunal de Caracha, están organizados en majada y plantel, evidenciando una estructura poblacional del tipo piramidal cerrado. Asimismo, posee un rebaño ovino de 9,000 cabezas en promedio, cuyo nivel fenotípico y tecnológico es superior en relación a las formas familiares, los cuales poseen rebaños de menor tamaño que van en rangos de 710 y 220 cabezas, y un nivel fenotípico y tecnológico inferior, además de no contar con planteles y estructura genética definida.

Parte del sistema ovino que caracteriza a la granja comunal de Caracha, lo constituye el plantel, que fue objeto de estudio. De alguna manera, esta institución a través de ciertos acuerdos colectivos con las organizaciones comunales, suelen prestarles y eventualmente venderles reproductores de cierto nivel genético.

El “Núcleo Genético Centralizado” abierto agrupa a los 6 establecimientos ganaderos, los cuales dependiendo del tamaño de sus rebaños, aportan al núcleo central, cierto porcentaje de sus mejores ovejas.

En el núcleo se generan reproductores de elevada calidad genética (multiplicadores) que luego son diseminados en las majadas (Gráfico 4.10)

**Gráfico 4.10. Propuesta de un Sistema de Núcleo Genético Centralizado Abierto**  
(Adaptado de Mueller, 1985)



**h** : Hembras seleccionadas de los rebaños de las diferentes unidades de producción irán al núcleo.

**m** : Machos seleccionados (multiplicadores) irán a las majadas para ser usados en I.A y Monta natural.

**Cuadro 4.9. Requerimientos técnicos necesarios para la organización de las estructuras genéticas considerada en la propuesta**

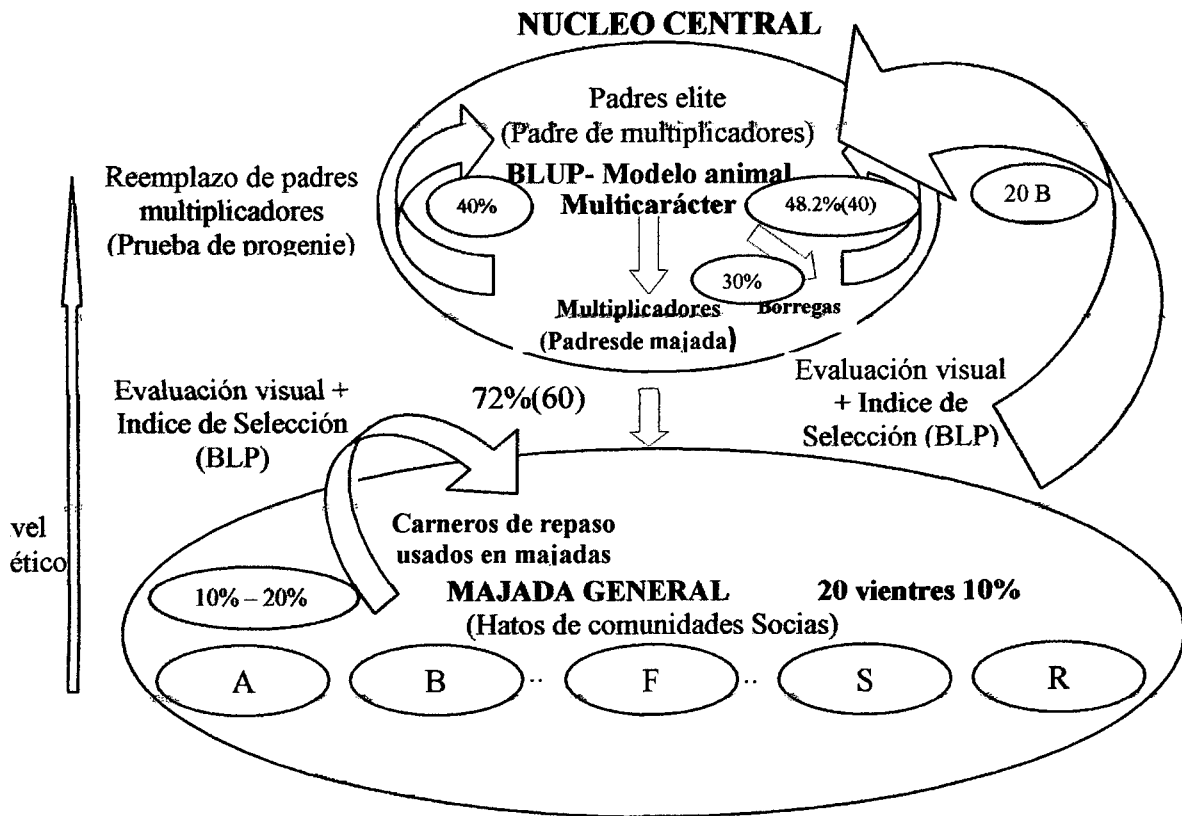
<b>Requerimiento</b>	<b>Detalle de la propuesta</b>
Tipo de estructura genética	Núcleo Genético centralizado
Flujo y Dirección de genes	Plantel abierto en ambos sentidos, anualmente el 30% de las borregas del núcleo son reemplazados, el 10% obtenido del estrato inferior (majadas generales) y el 20 % del mismo núcleo. Parte de los carneros multiplicadores son machos jóvenes sobresalientes, obtenidos del plantel.
Origen del material genético fundador	Machos: El primer año se compra 3 carneros en pie PDPy 5 carneros PPC de planteles de prestigio nacional, quienes serán reemplazados cada 3 años. Hembras: El 1er año 200 borregas (4 a 6 dientes) esseleccionado visualmente del plantel existente de la granja comunal de Caracha.
Número y tipo de establecimientos ganaderos participantes	Participaran las 06 majadas o unidades de producción pertenecientes a la granja comunal de Caracha que cuentan con unidades productivas de nivel medio (o bajo).
Ubicación del núcleo	El núcleo estará ubicado en la estancia denominada YANACANCHA. Ya que es la parte central de la granja comunal de Caracha.
Tamaño de majadas participantes	Establecimientos ganaderos de 900 a 1300 ovinos, con un promedio de 1,100 ovinos.
Categorías y tamaño del plantel reproductor	Núcleo: 8 carneros elite, (3 carneros PDP y 5 PPC) padres de multiplicadores, 200 borregas selectas, 180 corderos, 83 borreguillas y 83 carnerillos, con un total de 544 ovinos.

### **4.2.3 Sistema de evaluación genética**

(Machos y hembras) serán evaluados utilizando BLUP - modelo animal multicarácter, donde el 72% (60) de la descendencia macho evaluado por BLUP (genealogía + datos de performance de primera esquila) que obtengan los más altos valores de cría, son seleccionados para que posteriormente constituyan la categoría de padres multiplicadores. A su vez, anualmente los mejores carnerillos (2 a 3 años de edad) de este último grupo son seleccionados para ser probados mediante evaluación de su progenie y así reemplazar al 40% (2 a 3) de los padres del núcleo usados en M.N y así constituir formalmente la categoría de elite (padre de multiplicadores). En total se dispondrá de 60 carneros multiplicadores para ser usados en las majadas socias

Parte de los carneros multiplicadores (repasso) requeridos para ser usados en majadas (cerca del 10% del total) son obtenidos de algunas majadas participantes a partir de carnerillos contemporáneos más sobresalientes, seleccionados por índice de selección (BLP) usando información de primera esquila. El 30% de las borregas del núcleo (60) de baja performance productiva y/o reproductiva o viejas, serán reemplazados anualmente por el 48.2% (40) de la progenie hembra del núcleo evaluada por BLUP, mientras que 20(1.3%) borregas serán obtenidas de las majadas generales. Estas últimas podrán ser borregas de 4 a 6 dientes seleccionadas visualmente y/o borreguillas seleccionadas por índice de selección (BLP) usando información de primera esquila.

**Gráfico 4.11. Esquema de evaluación genética propuesta**



Los requerimientos técnicos y metodológicos empleados para la evaluación genética propuesta son detallados objetivamente en el Cuadro 4.10.

**Cuadro 4.10. Requerimientos técnicos y metodológicos para la implementación del sistema de evaluación genética.**

<b>Requerimiento</b>	<b>Detalle de la propuesta</b>
Metodología de evaluación genética	<p><b>Animales del Núcleo:</b> Prueba de progenie + modelo padre para 1er a 3er año. Del 4to año en adelante BLUP multicarácter de valores esperados en la progenie y evaluación visual</p> <p><b>Animales de Majada:</b> Índices de selección (BLP) + evaluación visual para animales de 1ra esquila.</p>
Filiación y parentesco	Todos los padres elite y parte de los multiplicadores serán de PDP e inscritos en los registros genealógicos del Programa de Mejoramiento Animal de la UNALM.
Software Utilizado	SAS, para análisis de efectos ambientales. PEST para estimaciones de valores de cría, Selind para índices de selección.
Bases genéticas	Base de datos del núcleo de todas las categorías y planillas de comportamiento de majadas participantes.
Evaluación visual y levantamiento de datos	Técnico responsable del núcleo e inspector de la majada de Caracha.
Control y organización de los registros de productividad	Datos de productividad y genealogía, generados por los animales del núcleo y majadas serán llevados en planillas debidamente organizados y estará a cargo de técnicos capacitados del núcleo.
Resultados de evaluaciones genéticas y fenotípicas	Informe anual de reproductores evaluados de conocimiento público y planillas de resúmenes elaborados por técnicos del núcleo.
Certificación de Reproductores	Programa de Mejoramiento Animal de la UNALM



#### **4.2.4 Sistema de difusión del material genético superior**

Los 3 carneros élite (padres de los multiplicadores) sirven exclusivamente a las 200 borregas de núcleo (apareamiento de lo mejor con lo mejor) vía Inseminación artificial (I.A), siendo asistidos por los 5 mejores carneros multiplicadores generados por el núcleo mediante repaso por monta natural. Los carneros elite, en algunos casos son usados (mediante congelamiento de su semen) para la inseminación intrauterina vía laparoscopia de cierto grupo de borregas selectas pertenecientes a algunas majadas de la granja comunal de Caracha, con miras a la implementación del plantel, siempre y cuando estas muestren adecuadas condiciones de organización y recursos técnicos para su mantención. A su vez, el semen de estos carneros elite son congelados para su posterior venta a otras organizaciones comunales (no socias) que cuenten con planteles o tengan la intención de implementarlas dentro de su respectivo establecimiento

Cabe mencionar que la primera prioridad del núcleo es de asegurar de un adecuado suministro de material genético superior (en especial de carneros multiplicadores en pie) a los rebaños de la majada. Sin embargo, para que el núcleo de la granja tenga autonomía económica, es necesario que este mantenga cierto nivel prudencial de ventas de carneros multiplicadores y semen congelado, sin pretender tener el comportamiento de un núcleo lucrativo. En el cuadro 4.11, se presenta las proporciones de uso y el procedimiento que será empleado para utilizar en forma eficiente el material genético superior, generado en los estratos superiores de las estructuras genéticas considerada en la propuesta.

**Cuadro 4.11. Consideraciones técnicas para el uso eficiente del material genético superior, generado en los estratos superiores de las estructuras genéticas consideradas.**

Requerimiento	Detalle de la propuesta
Grado de diseminación de reproductores y nivel de uso de la I.A en el núcleo.	3 carneros de PDP, que son comprados de establecimientos ganaderos de renombre nacional que servirán mediante I.A con semen fresco al 90% de las 200 borregas de plantel. Se dispone de 5 multiplicadores PPC comprados de establecimientos ganaderos de renombre nacional que servirán como refuerzo y repaso mediante M.N.
Probabilidad de éxito del manejo reproductivo a nivel de núcleo	El 93.0% de las borregas quedan preñadas: 58.0% son de I.A y el 35.0% de M.N., lográndose un total de 83.0% de crías destetadas
Proporción de progenie logrado en núcleo según método de diseminación y categoría de padre usado	Del total de crías logradas, el 52.0% son de los carneros elite (inseminación artificial) y el 31.0% de los mejores multiplicadores (monta natural).
Grado de diseminación de reproductores y nivel de uso de la I.A en majadas	El 25.0% (15) de los carneros multiplicadores (los de mayor valor de cría) sirven mediante I.A al 74.6% (3,000) de las borregas de majada. El resto de los multiplicadores 75.0% (45) de los carneros, sirven como repaso a las 25.4%(1,020)borregas mediante M.N
Probabilidad de éxito del manejo reproductivo a nivel de majadas	Del total de borregas preñadas (90.0%), el 53.7% son de I.A de los mejores carneros multiplicadores, y el 36.3 % de M.N. que incluye a carneros multiplicadores y aquellos obtenidos de majadas, lográndose un total de 77.4% de crías destetadas.

Proporción de progenie logrado en majada según método de diseminación y categoría de padre	Del total de crías logradas, 46.18% provienen de carneros multiplicadores usados en I.A., 31.22 % de multiplicadores y de repastos obtenidos de majada usados en M.N.
Impacto de mejoramiento en majadas por categoría de padre usado	El mejoramiento se expresa en el 80% de la progenie de los carneros multiplicadores usados en I.A, y el 60% dela progenie de los carneros multiplicadores y de majada usados en M.N.
Proporción de progenie que expresa el mejoramiento	El total de progenie lograda que expresa el mejoramiento es de 55.73 % (I.A y M.N)

I.A : Inseminación artificial, M.N. : Monta natural.

### 4.3. Impacto de mejoramiento

El ritmo del progreso genético anual esperado en las características de interés económico a nivel del estrato superior (plantel) se presenta en el Cuadro 4.12 y Gráficos 4.12, 4.13, 4.14 y 4.15, se observan que las tasas de respuesta genética anual promedio esperado para el peso de vellón (PV), diámetro de fibra (DF), peso corporal al año (PC) y peso adulto (PA), están en 0.054kg., 0.041mic, 1.306 kg. y 2.382 kg., respectivamente.

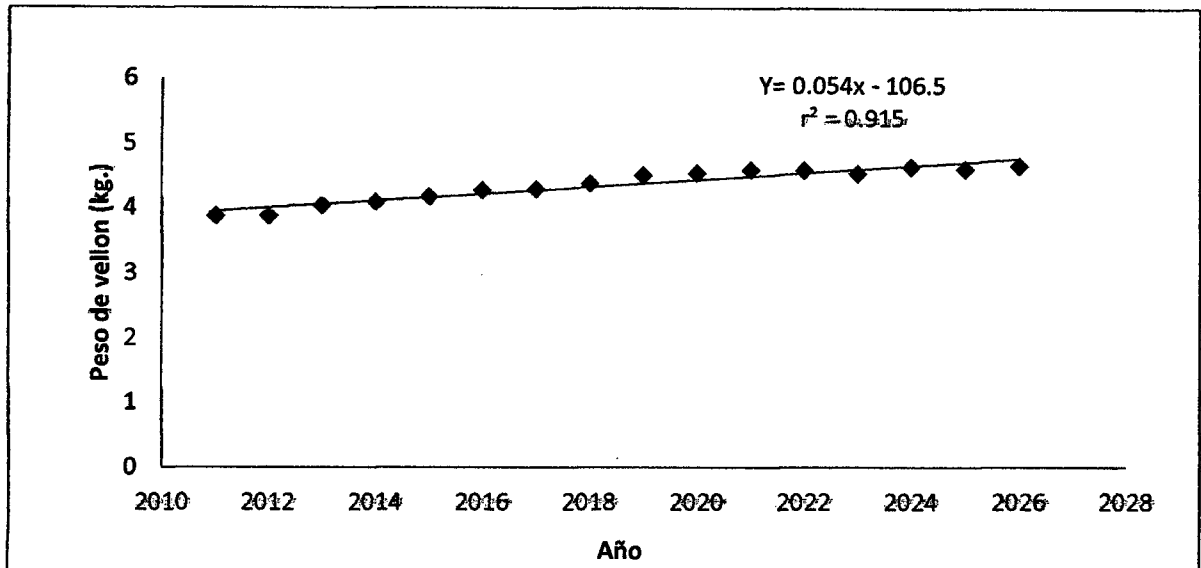
Los resultados anteriores son comparativamente superiores a lo reportado por Mueller (1998) en un núcleo formado a partir de una majada en una localidad de Argentina; sin embargo, la tasa genética promedio encontradas en PV, DF y PA fue similar, inferior y superior a la estimada por Cardellino (1992) en una cabaña Corriedale del Uruguay (1989-1991). Asimismo, suelen ser inferiores (a excepción del diámetro de fibra) a las tendencias genéticas estimadas por Cardellino (1992), y similares a lo que reportó Mueller (1998) en una experiencia realiza en Pilcaniyeu-Argentina.

**Cuadro 4.12. Respuesta genética anual y generacional esperada en las características de interés económico mejoradas por metodología BLUP**

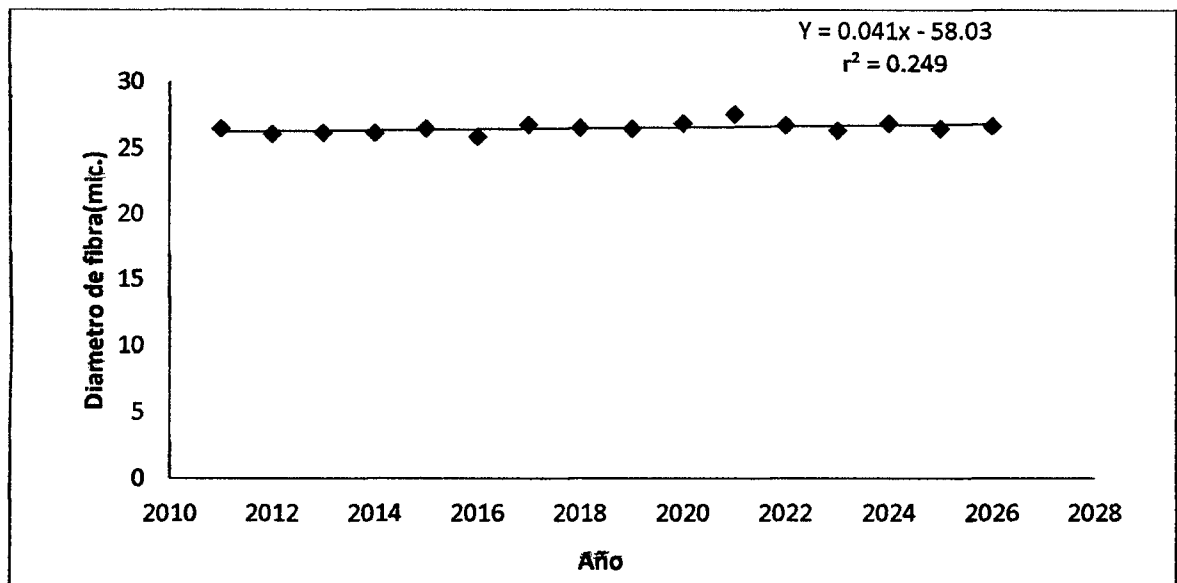
Periodo	Característica			
	Peso Vellón (kg.)	Diámetro de Fibra (mic)	Peso Corporal (kg.)	Peso Adulto (kg.)
Anual	0.054	0.041	1.306	2.382
Por generación(*)	0.173	0.131	4.179	7.622

(\*) Se estima que una generación ovina se encuentra en 3.2 años

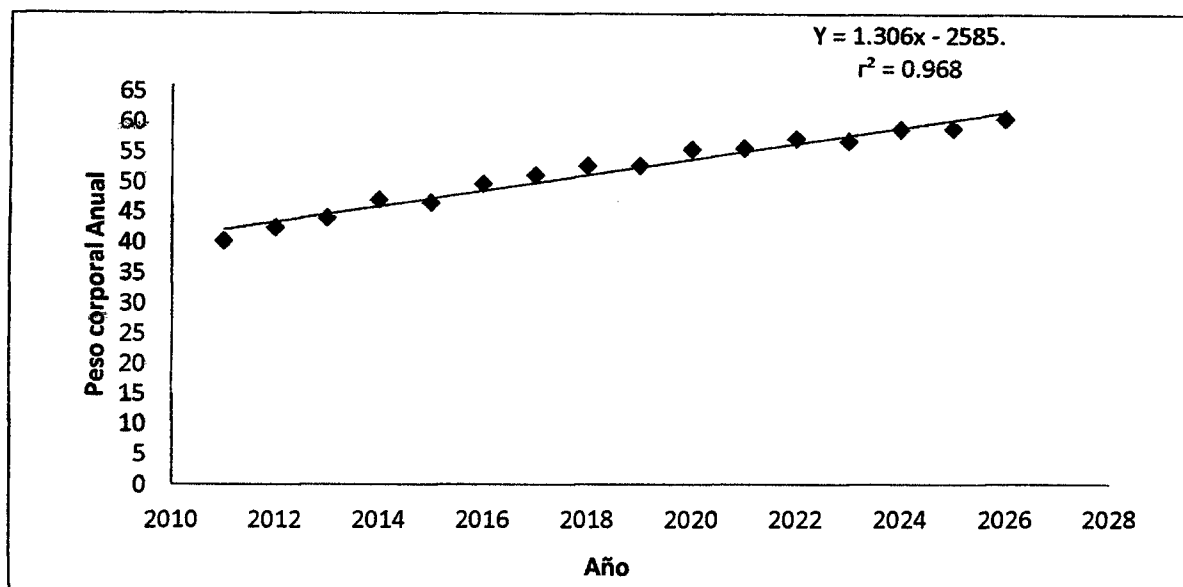
**Tendencias genéticas predichas en las características de interés económico  
utilizando BLUP multicarácter**



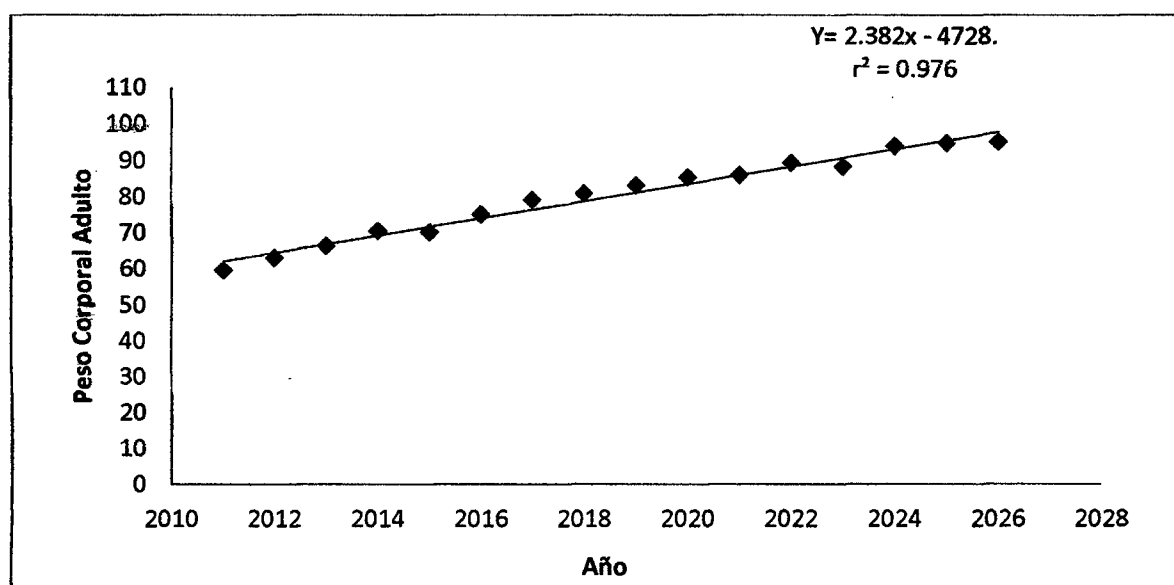
**Gráfico 4.12 Tendencia lineal para peso de vellón (Kg), en un periodo de 15 años.**



**Gráfico 4.13 Tendencia lineal para diámetro de fibra (mic), en un periodo de 15 años.**



**Gráfico 4.14** tendencia lineal para peso corporal anual (Kg), en un periodo de 15 años.



**Gráfico 4.15** Tendencia lineal para peso corporal adulto (Kg), en un periodo de 15 años.

Las tendencias genéticas predichas mediante la simulación multicarácter, evidenciarían que los sistemas de evaluación genética propuesto que se fundamenta en la aplicación de BLUP- multicarácter, tendrían un notorio impacto sobre el mejoramiento genético de los caracteres de interés económico identificados, en relación a los otros métodos subjetivos basados en la evaluación visual, como el que podría estar ocurriendo en la granja comunal de Caracha.

La situación anterior daría a entender en la necesidad de considerar el uso de la metodología BLUP- multicarácter en el diseño de programas de mejoramiento, a fin de otorgarle sostenibilidad técnica y económica al sistema de producción ovina doble propósito de la comunidad. De ser así, se esperaría que su impacto de mejoramiento se traduzca en beneficios adicionales de 0.054 kg/año más peso del vellón, 0.041 mic/año menos diámetro de fibra, 1.306 kg. /año más de peso corporal al año y 2.382 kg. más de peso corporal adulto, siempre y cuando se asuma que la tendencia genética actual del sistema ovino de la Comunidad de Caracha sea nula, por efecto de la ausencia de un plan de selección objetivo basado en el análisis de la información cuantitativa.

Las diferencias entre las tasas de ganancia genética reportadas por la literatura con las predichas en este trabajo, suelen justificarse por el método utilizado para su estimación. Mientras que las tendencias genéticas estimadas por Cardellino (1992) se basaron en datos de campo y usados para obtener promedios de los desvíos esperados en la progenie (DEPs) de cada carnero por el número de hijos nacidos en cada año, Mueller (1998) reporta estimaciones de progreso genético a través de la comparación de una población sometida a selección por índice por un periodo de 10 años con una sin selección (población control).

Otros aspectos que explicarían las diferencias, serían el uso de modelos genéticos inapropiados que en la práctica no considera la interacción genotipo ambiente, las diferencias en los porcentajes de fertilidad y de sobrevivencia que afectan la intensidad de selección, así como la selección natural que actúa a través de la fertilidad, viabilidad, etc., ejerciendo una acción opuesta a la selección artificial (Smith, 1988).

Cabe mencionar que para la simulación de las respuestas genéticas obtenidas mediante simulación y que hacen referencia a la presente propuesta, se empleó parámetros genéticos y poblacionales de contextos de crianza extensiva, similares a lo que se realiza en la zona de Huanca Sancos, sin embargo, estos parámetros genéticos por proceder de otras zonas o regiones de Sudamérica, tendrían que ser tomados con cierta prudencia para efectos de poder interpretar las tendencias genéticas estimadas, puesto que la metodología BLUP, utiliza parámetros genéticos procedentes de la misma población de animales a los cuales se les valora genéticamente (Jurado, 1999)

Cabe mencionar que debido a la rigidez del módulo PopsimMT del programa GENUP, no fue posible incorporar otras fuentes de información, que logran incidir significativamente en las predicciones obtenidas, así como para manipular variables ó criterios más específicos (modelos operacionales, selección en hembras, cambios en la intensidad de selección, etc.), este aspecto de alguna manera no permitió simular escenarios más realistas; sin embargo, los resultados constituyen de gran ayuda para efectos de estimar el impacto de mejoramiento genético a lograrse, por la implementación de planes de selección en poblaciones ovínas.

Es lógico pensar que durante la fase inicial del programa de mejoramiento, se realicen evaluaciones genéticas usando modelos genéticos más simples como es el caso del modelo padre, y cuando se disponga de mayor información se utilicen modelos más complejos como es el caso del BLUP- modelo animal multicarácter. Este esquema de evaluación es el que se pretendió establecer dentro de los procedimientos sugeridos en la propuesta de mejoramiento. Este aspecto, podría de alguna manera alterar en cierto modo las tendencias genéticas estimadas por el módulo PopsimMT del programa GENUP.

Un aspecto importante que habría que señalar es que para la estimación de las tendencias genéticas de los caracteres de interés económico, no se consideró los desvíos que podrían causar los efectos del ambiente materno, y de otros factores sistemáticos (sexo, tipo de parto, edad de las madres, etc.) que normalmente están presentes y suelen afectar los registros de producción (Cardellino y Rovira, 1987).



Es muy probable que la variación ambiental que normalmente suele producirse a lo largo del tiempo, haga que las tendencias fenotípicas de las características productivas no sigan el mismo patrón de comportamiento que las tendencias genéticas estimadas en este trabajo. Este último aspecto, de alguna manera podría desmerecer la eficacia de la presente propuesta de mejoramiento, por lo que deberían ser tomadas en consideración al momento de ser validas las tendencias genéticas predichas con los observados en campo, luego de la aplicación. Sin embargo, cabe mencionar que las tendencias genéticas estimadas, fueron logradas bajo el supuesto de que el ambiente se mantenga constante a lo largo del plan de mejoramiento, y que por lo tanto, no afectó negativamente el impacto de mejoramiento a esperarse.

Cabe mencionar que el impacto de mejoramiento a nivel de majadas se logrará asumiendo un ritmo de mejoramiento siguiendo el mismo patrón de tendencia que la ocurrida en el estrato superior (núcleos o plánteles) pero con un retraso de hasta dos generaciones en su nivel genético, y que los carneros usados por las majadas son equivalentes en mérito genético y son renovados anualmente por un periodo de 3 años (Mueller y Bidinost, 2005).

En vista de que el mejoramiento del estrato inferior depende casi en forma exclusiva del uso de carneros procedentes del núcleo, se ha supuesto que los carneros usados por las majadas participantes son equivalentes en mérito genético y que anualmente cierto porcentaje de los mismos son renovados por tres años, los cuales se suponen superaran a los de generaciones anteriores.

De alguna manera, la selección que se pudiera estar efectuando a nivel de majadas (sobre todo borregas), así como el nivel genético, grado de disseminación y confiabilidad de los carneros utilizados por las majadas durante el empadre, también suelen incidir en el impacto de mejoramiento; sin embargo, estos aspectos no fueron tomados en cuenta en este estudio por no contarse con dicha información.

Son muchos los factores que intervienen en la estimación de las respuestas genéticas, siendo la intensidad de selección una de ellas. Este aspecto tiene que ver

con la proporción de animales seleccionados para ser padres de la próxima generación (Cardellino y Rovira, 1987); por tanto guarda relación con la tasa reproductiva (número de descendientes por padre) y con los métodos reproductivos usados para extenderla.

En ese sentido, la cantidad y grado de diseminación de los carneros usados por las majadas, el nivel de uso de la inseminación artificial (I.A.), el porcentaje de fertilidad y la tasa reproductiva que fue considerada en la presente propuesta, son los principales factores que intervinieron en la obtención de respuestas genéticas a nivel de la majada ovina de la granja Comunal Caracha.

## V. CONCLUSIONES

1. El 75% de las unidades básicas de producción ganadera de la granja comunal de Caracha, perteneciente a la comunidad de Sancos, son ovinos criollos con un porcentaje mínimo de mestización con la raza corriedale, mientras que el 25% de las unidades básicas de producción tiene grados aceptables de calidad genética y fenotípica, de la raza corriedale.
2. La población ovina de Caracha no posee una estructura genética definida, siendo el mejoramiento realizado mayormente de manera tradicional en cada unidad productiva y con esquemas dependientes de la compra de reproductores en forma periódica.
3. Los reproductores usados como pie de cría y del plantel existente en la granja de Caracha, no disponen de información relacionada a su valoración genética y confiabilidad de uso, siendo incierto su impacto de mejoramiento y retorno económico.
4. El esquema de mejoramiento basado en el establecimiento de una estructura genética funcional y un sistema de evaluación genética que haga uso de la metodología BLUP, ofrece una mayor sostenibilidad económica y factibilidad técnica para impulsar el mejoramiento genético de la población ovina dispersa en las diferentes unidades de producción ganadera, ubicadas en la granja comunal de Caracha.
5. La implementación de un núcleo con las características definidas en este estudio, representa una interesante alternativa para la mejora genética y economía de establecimiento ganadero, cuya estrategia de mejoramiento depende de la compra regular de material genético.

6. El ritmo del progreso genético anual esperado en las características de interés económico a nivel del estrato superior (plantel), se observa que las tasas de respuesta genética anual promedio esperado para el peso de vellón (PV), diámetro de fibra (DF), peso corporal al año (PC) y peso adulto (PA), están en 0.054kg., 0.041 mic, 1.306 kg. y 2.382 kg., respectivamente.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Continuar con los trabajos de caracterización en el área de referencia, a fin de complementar y aumentar la confiabilidad de los datos de campo obtenidos en este estudio y así estén disponibles para afinar el diseño de la alternativa tecnológica propuesta en este trabajo.
2. Adaptar la base de datos obtenida del análisis de caracterización y la información de parámetros genéticos y fenotípicos utilizados en el presente estudios a programas de simulación de mayor poder predictivo, a fin de estimar tendencias genéticas más realistas que permitan una mejor interpretación de los resultados.
3. Realizar un análisis económico considerando otras características de interés y que inciden en la rentabilidad de los establecimientos ganaderos de la región tales como la tasa reproductiva, ganancia de peso, longitud de mecha, uniformidad de vellón, entre otros.
4. Proponer modelos conceptuales de mejoramiento genético con la información generada en el presente trabajo y por otros estudios similares al contexto ambiental en referencia, de modo que permita elaborar y analizar esquemas de mejoramiento alternativo (o variantes) a los planteados en este estudio y/o contribuir con su mejora.
5. Evaluar la viabilidad técnica y económica del uso de tecnologías reproductivas de avanzada en la implementación de núcleos genéticos de esquemas colectivos, así como su impacto en el mejoramiento de las características productivas.

## VII RESUMEN

El presente estudio tuvo por objetivo el diseñar estrategias de mejoramiento genético y la evaluación de su impacto en el mejoramiento genético de la ganadería ovina de la granja comunal de Caracha, del la provincia de Huanca Sancos, tomando como referencia la información de caracterización efectuada para describir la situación actual de los rebaños ovinos ubicados en el área. El contexto de estudio abarcó áreas de la granja comunal de Caracha de las Provincia de Huanca Sancos, departamento de Ayacucho, ubicada a una altitud de 4100msnm, latitud sur de 13°55'07" y longitud oeste de 74°19'55", con rangos de precipitación y temperatura que van desde 150mm a 800 mm. y 4 a 12°C, respectivamente. La zona de vida donde se explotan los ovinos corresponde a sub andino sub tropical.

La caracterización fue realizada en el laboratorio de la escuela de Medicina Veterinaria luego de haber recolectado muestras de lana, y llenado de ficha con las características fenotípicas propias de la raza Corriedale de los rebaños ovinos del plantel de la granja comunal de Caracha, e información secundaria proveniente del la Junta Directiva Comunal de Sancos (JDCCS). Toda esta información permitió conocer la estructura y organización de plantales y majadas ovinas, la dinámica y uso del material genético superior, y el nivel fenotípico de las características de importancia económica en las diferentes categorías de animales según tipología de las unidades de producción ganadera.

El diseño de la estrategia de mejoramiento consistió en la consolidación de una determinada estructura genética, un sistema de evaluación y difusión del material genético superior. La propuesta consistió en el establecimiento de un núcleo cooperativo central abierto para abastecer de reproductores calificados a las 6 majadas de rebaños ovinos de la granja comunal de Caracha. En la propuesta de mejoramiento genético se consideró que los animales ubicados en el estrato superior sean evaluados mediante BLUP- multicarácter, y que su ritmo de mejoramiento se refleja a nivel de majadas. El impacto de mejoramiento de la propuesta fue evaluado mediante simulación Fortran del programa Genup ver 5.2b.

Del análisis de caracterización podemos afirmar que las unidades de producción ganadera ubicada en la granja comunal de Caracha, difieren en el tamaño, proporción y nivel fenotípico de sus categorías ovinas, siendo mayor a nivel del plantel representado por las canchas de Cusuro y Yanacancha. Pero sin embargo no cuentan con un plan de selección basado en métodos objetivos. Los reproductores utilizados (mediante compra), carecen de información referente a su valoración genética y confiabilidad de uso.

Las respuestas genéticas predichas usando BLUP-multicarácter en los caracteres de interés económico: peso de vellón, diámetro de fibra, peso corporal primera esquila y peso adulto registraron una tasa de incremento anual de 0.054 kg., 0.041 u., 1.306 kg. y 2.382 kg., respectivamente, siendo alentadores para impulsar y mejorar la sostenibilidad económica de programas de mejoramiento basados en esquemas participativos. Se concluye que el diseño del sistema de mejoramiento basados en el establecimiento de una estructura genética funcional y un sistema de evaluación genética basado en el uso de la metodología BLUP, ofrece una mayor sostenibilidad económica y factibilidad técnica para propiciar el mejoramiento genético de la población ovina dispersa en las diferentes unidades de producción ganadera, ubicadas en la granja comunal de Caracha.

## VIII BIBLIOGRAFÍA

- ALENTA, R.; BEJAR, F. 1995. Predicción del valor genético. Métodos: En bases de Producción Animal. Mundi Prensa.
- ALEJANDRO GIBBONS, 1993. Manual de la inseminación artificial de la especie Ovina. Instituto nacional de tecnología agropecuaria, estación experimental de investigación agropecuaria Bariloche Centro Regional Patagonia Norte.
- ALANCASTRE, et al 1986, correlación fenotípica en ovinos criollos, resumen APPA, 1988. Piura.
- ALIAGA, J. 1993. Proceso histórico de las empresas campesinas alto andinas. POCA-UNALM. Lima. 42p.
- ALIAGA, J. 2000. Separata del curso de producción de ovinos. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- ALIAGA, J. 2006. Producción de ovinos. Departamento de Producción Animal. Facultad de Zootecnia. UNA La Molina.
- CABRERA, J. 1987, Algunos índices productivos en ovinos criollos de las comunidades altas del valle de Mantaro. APPA – 1998.
- CALLE, R. 1968. Producción de Ovinos. Departamento de Producción Animal. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú.



- CAMERON, 1997. Prediction of breeding values and effects. In Selection Indices and Prediction of genetic merit in Animal Breeding. Cab International. pp:121-134.
- CARDELLINO, R C.; PONZONI. R. 1985. Definición de objetivos de mejoramiento genético e índices de selección en lanares. II Seminario Técnico de Producción Ovina SUL- Uruguay.
- CARDELLINO, R .C.1992. El servicio de flock -testing en el Uruguay. Situación actual y perspectivas. En II Seminario Sobre Mejoramiento Genético en Lanares, (2th, 1992, Piriapolis- Maldonado), SUL. pp.197-215.
- CARDELLINO, R. 1994. Evaluación de carneros en centrales de prueba de progenie. En Lana Noticias. Secretariado Uruguayo de la Lana. pp. 7-10.
- CARDELLINO, R Y ROVIRA, J.1987. Mejoramiento genético animal. . Editorial emisferio Sur. Montevideo.253p.
- DOLORES PÉREZ GUZMÁN, M Septiembre, 1994. Ed. Actas de la Jornada. Problemática de la Inseminación Artificial Ovina. *XIX J. Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*. Burgos (España).
- FALCONER, D. S. 1981. Introduction to quantitative genetics."2da edición. London, Longman, 340 p.
- FERNANDO, D. S. 2003. Condición corporal de las borregas Facultad de Agronomía – México
- GARCÍA Lara, I.; Ceular, V.A. 1992. Aumento de la productividad del ovino Merino en Alcudia. Avances en alimentación y mejora animal. Vol. 32 (Nº3) 99-104.

GENUP 2002. Software from quantitative genetics as applied to animal breeding, Versión 5.2b, 8 October 2002. <http://metz.une.edu.au/~bkinghor/genup.htm>

GIANOLA, D, 1991. Teoría de la evaluación genética de reproductores y su aplicación en países desarrollados. In Foro de Mejoramiento Genético Animal en el Uruguay, Resúmenes. INIA. Montevideo. Serie Técnica Nro. 12 pp. 6-10.

GIANOLA, D. 2001. Los métodos estadísticos en el mejoramiento genético. Departments of Animal Sciences, Biostatistics and Medical Informatics, and of Dairy Science, University of Wisconsin - Madison, Madison, Wisconsin 53706, Estados Unidos de América.

GONZALEZ, G.E. 1982. Factors affecting estimates of genetic parameters for economic traits sheep. University of California, Davis. PhD. Dissertation, Pp207.

HELMAN, B. 1970, Ovinotecnia, Ed. El Ateneo – Argentina.

HENDERSON, 1984. Applications of linear models in animal breeding. Univ. of Guelph Press.

HOFFMAN, M. 1965, Producción ovina, Ed. Ateneo – Argentina.

HOWE, R.R. 1984. The genetic effects of corrective mating. Australian Association of Animal Breeding and Genetics. 4, 14-15.

INIAA. 1988. "Curso Taller" .Resultado de las investigaciones del programa rumiantes menores (1980-1988). Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en Rumiantes Menores. INIAA and Universidad de California, Davis. Lima-Arequipa, 1988.

JAMES, J.W. 1977. Open nucleus breeding systems. *Animal Production* 2: 287-305.

JORGE MANAZZA2006 - Grupo Sanidad Animal INTA Balcarce, condición corporal en ovinos

JURADO, J. 1996. Problemática del desarrollo de un programa de mejora genética en prolificidad en la raza Aragonesa. VIII Reunión nacional sobre mejora genética animal. I.T.E.A. 92 A. 3:44-56.

MINOLA, G. 1975. Praderas y Lanares, Ed. Hemisferio Sur Montevideo – Uruguay.

MEZA, R. E. 2003. Prueba de progenie de carneros Corriedale de un núcleo cooperativo en Pasco. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

MONTESINOS. S.M 1983, selección de los carneros corriedale mediante la aplicación de prueba de progenie en el centro experimental de Chuquibambilla. U.N.T.A. Puno – Perú, 48pp.

MUELER, J.; JAMES, L.W.1984. Developments in open nucleus breeding systems. INTA Bariloche, Comunicación Técnica PA Nro. 175. Trabajo Presentado al Segundo Congreso Mundial de Ovinos y Bovinos de Carne, Pretoria, Sudáfrica, 16-19 abril de 1984 y publicado en los correspondientes Proceedings (Editores J Hofmeyer y E Meyer), pag 204-213.

MUELER, J. P.1985a. Implementación de planes de mejoramiento genético en ovinos. I Objetivos de Mejoramiento y Criterios de Selección. INTA Bariloche. Comunicación Técnica Nro. 6, Área Producción Animal.

- MUELLER, J. P. 1985b. Implementación de planes de mejoramiento genético en ovinos. II Estructura poblacional y sistemas de Apareamiento. INTA Bariloche. Comunicación Técnica Nro. 6, Área Producción Animal.
- MUELLER, J. P. 1987. Mejoramiento genético en la república argentina: Situación Actual, Objetivos y Estrategias de Selección en Ovinos. Conferencia presentada en Ocasión del Quinto Simposio Argentino de Producción animal, Paraná, Entre Ríos. INTA, EE Bariloche
- MUELLER, J.P. 1990. Programa de mejoramiento genético de ovinos en Sudáfrica. Informe de Comisión a Sudáfrica, 18 de abril al 7 de mayo de 1990. Publicado en Presencia 22/23: 27-30. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro. 31, 5 p.
- MUELLER, J.P. 1993. Valor del mejoramiento genético para una majada general. Comunicación Técnica Nro. 238, EEA Bariloche.
- MUELLER, J.P. 1996. Objetivos de mejoramiento genético de rumiantes menores. En curso de actualización ovina. INTA Bariloche.
- MUELLER, J. P. 1998a. Sugerencias para el comprador de carneros. Charla Técnica para Productores, Sociedad Rural de Trelew. Comunicación Técnica PA Nro 326.
- MUELLER, J.P. 1998b. Guía para la formación de un núcleo abierto de producción de ovinos. Comunicación Técnica INTA Bariloche–Argentina. Nro. PA 328 (1998).
- MUELLER, J.P. 1998c. Producción de ovinos en el contexto Mercosur. INTA, Bariloche–Argentina. En: Almeida e Silva M(Ed.) Anais do Segundo Simposio Nacional Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, Uberaba, Brasil., pp-27.

- MUELLER, J.P. 1999. Diseño e implementación de programas de mejora genética de ovinos. Seminario sobre Mejoramiento Ovino, UNALM, Lima- Perú. 18 de junio de 1999. Comunicación Técnica INTA Bariloche. PA 356,9p.
- MUELLER, J.P. 2000. Mejoramiento genético de la lana. Conferencia Presentada al Tercer Congreso Lanero Argentino, Trelew 9 y 10 de Febrero del 2000. Comunicación Técnica INTA Bariloche–Argentina. Nro. PA 374, 7p.
- MUELLER, J.P. 2001. Mejoramiento genético de las majadas patagónicas. Cap. 10. 209-222 En: Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral. Borrellt P. y G. Oltva Ed. INTA Reg. Pat. Sur. 269 pp.
- MUELLER, J.; BIDINOST, F. 2005 Respuesta a la selección en Merino con diferentes procedimientos. Trabajo Presentado al XXXIV Congreso Argentino de Genética, Trelew 11 al 14 de Setiembre de 2005. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro. PA 473.
- NICHOLAS, F. W. 1996. Introduction to veterinary genetics. Oxford University Press. New York.
- ORTIZ, O. J; MONTALVO, M.P. 2001 Selección de vientres de reemplazo. En Curso de Reproducción de los Ovinos y Caprinos en el Trópico. UADY. Marzo 2001. CIGA-ITA No 2. Conkal, Yuc. <http://linux.local/pagina/pID/54/>
- PISCOYA, C. 2002. Ovinometría y rendimiento de carcasa en tres épocas del año beneficiados en el Camal Municipal de Huamanga. Trabajo de Investigación.
- PONZONI, R.W. 1992. Mejoramiento genético de ovinos en Australia. En: Congreso Mundial de Ovinos y Lanos. AAPA, Buenos Aires- Argentina. Pp 177-196.
- PRYOR, I. 1973, Nutrición de ovinos. Ed. Acriba España.

- PUMAYALLA, M. 1974. Estudio de variación de lanas clasificadas en cinco centros de producción de la sierra central. UNA – La Molina.
- PUMAYALA, A. 1981 - 1984 Crianza de ovinos y alpacas. CENCIRA. Lima – Perú
- RAE, A.L. 1976. The development of co-operative breeding schemes in New Zealand. Proceedings International Sheep Breeding Congress, 154-164.
- RAE, A.L. 1982. Objectives in sheep breeding. In world congress on sheep and cattle breeding (1982, Paéis, Franca). Proceeding. pp 29-37.
- REVISTA, de la Asociación de criadores de ovinos de raza corriedale australiana (1952).
- REYNOSO, V. 1979. Peso vellón y Acreciones endógenas en lana de ovinos no mejoradas de la provincial de Puno, Tesis FMVZ-UNA Puno.
- SANTOS, A. 1985. Resúmenes de producción de ovinos, FMVZ. UNA-Puno.
- SMITH, C. 1988. Checking rates of genetic response with new reproductive techniques. In World Congress on Sheep and Cattle Breeding (1982, Paris, Francia) Proceedings. pp. 159-171
- TADDEO, H.; MUELLER, J. 1998 - 2000 Esquemas de mejoramiento y metodología de evaluación genética. En curso de Actualización Ovina. Pp. 29-44
- TURNER, H. 1973. Conferencia sobre genética y mejoramiento de ovino en UNA-La Molina.
- VEGA, M. V. 2002. El mejoramiento genético como alternativa para impulsar y mejorar la competitividad en la producción de carne de ovino: Importancia de las Evaluaciones Genéticas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México. <http://www.inifap.gob.me>.

## ANEXO

### ESCALA DE EVALUACIÓN VISUAL

Diente leche	Menos de 1 año
2 dientes	de 1 a 2.0 años
4 dientes	De 2,0 a 2/1.2 años
6 dientes	De 3,0 a 4,0 años
Boca llena	Más de 4,0 años

#### Densidad de vellón

1	2	3	4	5
(Muy flojo)	(Flojo)	(regular)	(Denso)	(muy denso)

#### Carácter

1	2	3	4
Malo	Regular	Bueno	Muy bueno

#### Finura

B1	B2	A	AA	AAA
----	----	---	----	-----

#### Calce patas

1	2	3	4	5
(No cubierto)	(Poco cubierto)	(moderado)	(Buena cobertura)	(muy cubierto)

#### Cobertura cara

1	2	3	4	5
(Pelado)	(Poco cubierto)	(moderado)	(Buena cober.)	(muy cubierto)

**Pigmentación de ollares y patas**

1	2	3	4
Sin pigment.	Irregular	Buena pigment.	Muy buena

**Condición corporal**

1,0 a 1,5	1,5 a 2,5	2,5 a 3,5	3,5 a 4,0	Mayor a 4,0
Muy flaco	Flaco	Normal	Gordo	Muy gordo



**CUADRO DE CARTILLA DE EVALUACIÓN AL LANONOSCOPIO DE OVINOS CORRIEDALE**  
**CUADRO N° 01**

INTERVALO (DIÁMETRO)	xi	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20
[18 - 20]	19	1			2				2			6					12	1		1	6
[20 - 22]	21			6	4	4			4			6	4	13		4	6	1	2		5
[22 - 24]	23	5		6	8	7		1	5	4	4	2	6	2		3		5	2	2	4
[24 - 26]	25				2	4			3	1					7	1		3	5	9	1
[26 - 28]	27	4	6	1			3	1	3	1		3	2		4	6			8	6	2
[28 - 30]	29	6		4	3	1	13	11		10	7		4	3	5	4		9			
[30 - 32]	31	2	2					4		1	3										
[32 - 34]	33		5								1					2					
[34 - 36]	35		3								2										
[36 - 38]	37		1		1										1						
[38 - 40]	39						1	1													
[40 - 42]	41																				
[42 - 44]	43																				
<b>n</b>		18	17	17	20	16	17	18	17	17	17	17	16	18	17	20	18	19	17	18	18
<b>Prom</b>		26,6	31,2	23,9	24,0	23,4	29,2	29,6	23,1	27,4	28,9	21,6	24,5	22,6	27,4	26,1	19,7	25,8	25,2	25,1	21,7
<b>Var</b>		11,6	12,4	10,6	17,9	4,4	6,9	8,8	6,7	7,6	15,2	8,4	10,4	9,2	9,1	14,1	0,9	11,3	4,4	4,0	7,1
<b>Desvest</b>		3,4	3,5	3,2	4,2	2,1	2,6	3,0	2,6	2,8	3,9	2,9	3,2	3,0	3,0	3,8	1,0	3,4	2,1	2,0	2,7
<b>C.V</b>		12,80	11,29	13,57	17,63	8,96	9,01	10,07	11,23	10,09	13,51	13,41	13,16	13,45	11,04	14,38	4,93	12,98	8,35	7,95	12,26

CUADRO N° 02

INTERVALO (DIÁMETRO)	xi	F21	F22	F23	F24	F25	F26	F27	F28	F29	F30	F31	F32	F33	F34	F35	F36	F37	F38	F39	F40
[18 - 20]	19				7		1														
[20 - 22]	21				5	5	10				5		1	3	3	4				4	2
[22 - 24]	23	2	7		6	7	5			1	8	2	2	4	8	2	5	2		6	
[24 - 26]	25	6	4	2		5	2	1		1	3	3		7	4	1	6	2	1	1	1
[26 - 28]	27	9	4	8		1		5	6	1	2		5	4	1	2	7		7	4	
[28 - 30]	29	1	2	4				9	7	7		4	8	2	2	7	3	6	3	3	7
[30 - 32]	31		1	2				4	4	7		9	1			3	2	7			7
[32 - 34]	33								2									2	2		3
[34 - 36]	35											2									
[36 - 38]	37								2	2											
[38 - 40]	39																				1
[40 - 42]	41																		1		
[42 - 44]	43																				
<b>n</b>		18	18	16	18	18	18	19	21	19	18	20	17	20	18	19	23	19	14	18	21
<b>Prom</b>		26,0	25,4	27,8	20,9	23,2	21,9	28,7	30,0	29,9	23,2	29,3	27,4	24,8	24,0	26,6	26,2	29,1	29,1	24,6	29,8
<b>Var</b>		2,5	6,4	3,1	3,0	3,2	2,5	2,8	9,0	10,8	3,7	11,9	7,1	5,9	5,8	14,0	6,1	9,1	16,9	8,7	15,4
<b>Desvest</b>		1,6	2,5	1,8	1,7	1,8	1,6	1,7	3,0	3,3	1,9	3,5	2,7	2,4	2,4	3,7	2,5	3,0	4,1	3,0	3,9
<b>C.V</b>		6,05	9,93	6,38	8,35	7,75	7,16	5,82	10,04	10,99	8,30	11,78	9,75	9,75	10,00	14,10	9,41	10,36	14,11	12,03	13,18

**CUADRO N°03**

<b>INTERVALO (DIÁMETRO)</b>	<b>xi</b>	<b>F41</b>	<b>F42</b>	<b>F43</b>	<b>F44</b>	<b>F45</b>	<b>F46</b>	<b>F47</b>	<b>F48</b>	<b>F49</b>	<b>F50</b>	<b>F51</b>	<b>F52</b>	<b>F53</b>	<b>F54</b>	<b>F55</b>	<b>F56</b>	<b>F57</b>	<b>F58</b>	<b>F59</b>	<b>F60</b>
[18 - 20]	19		2													6					2
[20 - 22]	21	2	3			1	1	4	5		14	2			7	11		2	1		
[22 - 24]	23	3					1	6	10	1	2	6			5	3		8	2	2	3
[24 - 26]	25	1	2	4	2	2	2	1	3			3	3	3	2	1	2	2	1	2	2
[26 - 28]	27	3	2	8	2	1	3		1	2	1	6	3		7	1	1	1		8	5
[28 - 30]	29	8	7		6		8	3	3	5	4	3	10	8		1	7			4	3
[30 - 32]	31	2	2		3	4	4	4		3		1	1	2	1	3	5	3	6	3	5
[32 - 34]	33	3		2	1	8	1	1		3		1	3	6	1		3		5	1	
[34 - 36]	35					4			2						3					3	
[36 - 38]	37			1	3	1			3										1	1	
[38 - 40]	39	1			4					3							1	3	2		
[40 - 42]	41			3	2					2							2				
[42 - 44]	43																				
<b>n</b>		23	18	18	23	21	20	19	27	19	21	22	20	19	26	26	21	20	21	20	20
<b>Prom</b>		28,2	26,1	30,1	32,7	31,6	28,2	25,8	26,1	32,3	23,0	25,8	28,8	29,8	25,8	22,6	31,2	27,5	31,6	27,7	26,7
<b>Var</b>		18,5	17,0	35,4	28,5	15,7	8,6	18,4	29,6	27,2	10,8	10,2	5,9	7,7	21,8	15,4	19,6	41,2	24,5	6,9	14,4
<b>Desvest</b>		4,3	4,1	5,9	5,3	4,0	2,9	4,3	5,4	5,2	3,3	3,2	2,4	2,8	4,7	3,9	4,4	6,4	4,9	2,6	3,8
<b>C.V</b>		15,22	15,81	19,76	16,30	12,53	10,39	16,58	20,85	16,17	14,29	12,34	8,40	9,30	18,11	17,33	14,18	23,34	15,66	9,45	14,23

CUADRO N° 04

INTERVALO (DIAMETRO)	xi	F64	F65	F66	F67	F68	F69	F70	F71	F72	F73	F74	F75	F76	F77	F78	F79	F80	F81	F82	F83	F84	
[18 - 20]	19					1		5				7	2									2	
[20 - 22]	21	3				5		2		3		4	4	3	3		1					5	3
[22 - 24]	23	5		2	1	1	1		2	7	1	1	10	3	6			1				1	3
[24 - 26]	25	1		2	4	3	6	2	4	2		2	4		3	3		2		1			3
[26 - 28]	27	7	6	3	5		1	8	5	3	3	3	2	3		7	1	7	4	8			1
[28 - 30]	29	1	9	8	6		2	3	5		8	2	3	2	6	10	2	7	8	7	1		
[30 - 32]	31		2	5	3	2	5	3	4		5	2		5	1	3	7	4	7	7	7	7	6
[32 - 34]	33	2	1		2				1							1	10		4	2	3		
[34 - 36]	35					1	2		1														2
[36 - 38]	37					3		1			1			4									
[38 - 40]	39			2			1				2	1		3	2							2	3
[40 - 42]	41			2										2									1
[42 - 44]	43	1																				2	1
<b>n</b>		20	18	24	21	16	18	24	22	15	20	22	25	25	21	24	21	21	23	25	23	23	
<b>Prom</b>		26,5	28,8	30,2	28,1	26,9	29,0	25,8	28,1	23,7	30,3	24,1	23,7	30,9	26,6	28,3	31,1	28,0	30,0	29,1	27,8	28,2	
<b>Var</b>		27,3	2,8	25,7	7,4	44,5	19,3	22,9	9,8	4,4	15,7	29,2	8,0	45,2	27,0	4,1	8,2	4,6	4,0	4,5	55,5	48,3	
<b>Desvest</b>		5,2	1,7	5,1	2,7	6,7	4,4	4,8	3,1	2,1	4,0	5,4	2,8	6,7	5,2	2,0	2,9	2,2	2,0	2,1	7,5	7,0	
<b>C.V</b>		19,72	5,78	16,81	9,68	24,83	15,15	18,54	11,14	8,84	13,07	22,44	11,89	21,73	19,54	7,11	9,20	7,69	6,64	7,29	25,39	23,14	

**CUADRO N° 05**

<b>INTERVALO (DIAMENTRO)</b>	<b>xi</b>	<b>F85</b>	<b>F86</b>	<b>F87</b>	<b>F88</b>	<b>F89</b>	<b>F90</b>	<b>F91</b>	<b>F92</b>	<b>F93</b>	<b>F94</b>	<b>F95</b>	<b>F96</b>	<b>F97</b>	<b>F98</b>	<b>F99</b>	<b>F100</b>	<b>F101</b>	<b>F102</b>	<b>F103</b>	<b>F104</b>	<b>F105</b>	<b>F106</b>
[18 - 20]	19						1		5				7	2							7	2	
[20 - 22]	21		3				5		2		3		4	4	3	3		1			4	4	
[22 - 24]	23	1	5		2	1	1	1		2	7	1	1	10	3	6			1		1	10	
[24 - 26]	25	2	1		2	4	3	6	2	4	2		2	4		3	3		2		2	4	1
[26 - 28]	27	2	7	6	3	5		1	8	5	3	3	3	2	3		7	1	7	4	3	2	8
[28 - 30]	29	7	1	9	8	6		2	3	5		8	2	3	2	6	10	2	7	8	2	3	7
[30 - 32]	31	6		2	5	3	2	5	3	4		5	2		5	1	3	7	4	7	2		7
[32 - 34]	33	1	2	1		2				1							1	10		4			2
[34 - 36]	35						1	2		1													
[36 - 38]	37						3		1			1			4								
[38 - 40]	39				2			1				2	1		3	2					1		
[40 - 42]	41				2										2								
[42 - 44]	43		1																				
<b>n</b>		19	20	18	24	21	16	18	24	22	15	20	22	25	25	21	24	21	21	23	22	25	25
<b>Prom</b>		23,4	22,3	27,4	20,5	25,7	20,7	23,1	20,8	22,6	27,1	23,5	22,4	27,8	23,5	27,4	20,2	28,5	22,3	22,6	23,6	25,4	27,6
<b>Var</b>		6,4	27,3	2,8	25,7	7,4	44,5	19,3	22,9	9,8	4,4	15,7	29,2	8,0	45,2	27,0	4,1	8,2	4,6	4,0	29,2	8,0	4,5
<b>Desvest</b>		1,8	1,5	3,5	1,8	4,2	1,9	1,5	1,7	1,4	2,9	3,6	1,9	2,6	1,7	3	1,8	4,1	1,6	1,6	3,6	2,7	2,8
<b>C.V</b>		7,23	7,32	11,6	7,66	13,7	7,68	7,27	8,54	8,06	11,4	11,7	7,34	14,5	8,72	9,6	8,43	12,5	7,13	7,76	13,6	11,3	8,5

**CUADRO DE CARTILLA DE EVALUACIÓN VISUAL Y PRODUCTIVA DE OVINOS CORRIEDALE SEGÚN CATEGORÍA  
CARTILLA DE EVALUACIÓN CATEGORÍA BORREGA**

Nº Arete	Edad	Categoría	Densidad vellón	Peso de vellón	Carácter	Categoría de vellón	Diamfibr	desv.est	C.V(%)	Calce	cobert	pigm	cond.co	peso vivo	observaciones
1	BLL	BORREGA	3		2	B	26,6	3,4	12,8	2	1	1	3,5 - 4	64	Cruce con Junín
6	BLL	BORREGA	3		2	2B	29,2	2,6	9,01	2	4	1	3,5 - 4	48	
7	BLL	BORREGA	2		2	2B	29,6	3	10,07	1	1	3	3,5 - 4	56	
8	BLL	BORREGA	2		2	B	23,1	2,6	11,23	1	2	2	1,5 - 2,5	44	
11	BLL	BORREGA	2		2	B	21,6	2,9	13,41	1	2	2	2,5 - 3,5	42	Saca - desgaste
12	BLL	BORREGA	3		2	B	24,5	3,2	13,16	1	2	1	1,5 - 2,5	42	
15	BLL	BORREGA	3		2	2B	26,1	3,8	14,38	2	2	1	2,5 - 3,5	49	Desgaste dentario
16	BLL	BORREGA	3		2	2B	19,7	1	4,93	1	2	1	1,5 - 2,5	38	Desgaste dentario
43	BLL	BORREGA	2		2	B	30,1	5,9	19,76	2	2	1	1,5 - 2,5	60	Desgaste dentario
44	BLL	BORREGA	3		3	A	32,7	5,3	16,3	2	3	3	3,5 - 4	62	Lunares en orejas
45	BLL	BORREGA	4		3	A	31,6	4,6	12,53	2	2	2	3,5 - 4	64	saca
46	BLL	BORREGA	3		2	A	28,2	2,9	10,39	2	2	2	3,5 - 4	64	saca
48	BLL	BORREGA	3		3	A	26,1	5,4	28,85	2	2	3	2,5 - 3,5	48	
49	BLL	BORREGA	3		2	B	32,3	5,2	16,17	2	3	2	3,5 - 4	60	
50	BLL	BORREGA	3		3	A	23	3,3	14,29	3	3	3	2,5 - 3,5	48	
51	BLL	BORREGA	3		2	A	25,8	3,2	12,34	3	3	2	2,5 - 3,5	64	saca
52	BLL	BORREGA	4		3	A	28,8	2,4	8,4	4	4	4	3,5 - 4	62	saca
53	BLL	BORREGA	4		4	A	29,8	2,8	9,3	4	4	2	3,5 - 4	66	

56	BLL	BORREGA	3		3	B	31,2	4,4	14,18	3	3	1	3,5 - 4	60	socco			
58	BLL	BORREGA	4		3	B	31,6	4,9	15,66	2	3	1	3,5 - 4	56				
72	BLL	BORREGA	3		2	B	23,7	2,1	8,84	1	2	1	1,5 - 2,5	44				
73	BLL	BORREGA	3		2	2B	30,3	4	13,07	2	4	2	3,5 - 4	48				
75	BLL	BORREGA	2		2	B	23,7	2,8	11,89	2	2	2	1,5 - 2,5	46				
76	BLL	BORREGA	3		2	A	30,9	6,7	21,73	1	2	1	2,5 - 3,5	50	Desgaste dentario			
78	BLL	BORREGA	2		2	2B	28,3	2	7,11	3	1	3	3,5 - 4	58				
79	BLL	BORREGA	3		2	B	31,1	2,9	9,2	1	1	1	3,5 - 4	62				
80	BLL	BORREGA	3		2	B	28	2,2	7,69	2	1	2	3,5 - 4	60				
81	BLL	BORREGA	3		2	B	30	2	6,64	1	2	1	1,5 - 2,5	39	Descarte			
82	BLL	BORREGA	3		3	2B	29,1	2,1	7,29	1	2	1	1,5 - 2,5	40	Descarte			
70	4D	BORREGA	2		3	A	25,8	4,8	18,54	2	2	2	2,5 - 3,5	48				
42	3D	BORREGA	3		2	B	26,1	4,1	15,81	1	1	1	1,5 - 2,5	42				
47	3D	BORREGA	3		3	B	25,8	4,3	16,58	2	2	3	2,5 - 3,5	44	saca			
68	2D	BORREGA	3		2	B	26,9	6,7	24,83	2	3	3	2,5 - 3,5	39				
69	DL	BORREGA	2		1	2B	29	4,4	15,15	2	3	1	2,5 - 3,5	36	Tuco			
54	2D	BORREGA	4		3	A	25,8	4,7	18,11	3	4	3	3,5 - 4	62	Tuco			
59	2D	BORREGA	3		3	B	27,7	2,6	9,45	3	3	2	2,5 - 3,5	44				
13	2D	BORREGA	3		2	B	22,6	3	13,45	2	2	3	2,5 - 3,5	38	Lunares en patas y cara			
5	4D	BORREGA	2		3	A	23,4	2,1	8,96	2	2	2	2,5 - 3,5	47				
<b>Media</b>							27,36								51,16			
<b>D.S</b>							3,27								9,46			
<b>C.V(%)</b>							-	-	11,94269								18,49	

### CARTILLA DE EVALUACIÓN CATEGORÍA CARNERO

Nº Arete	Edad	Categoría	Densidad vellón	Peso de vellón	Carácter	Finura visual	diamfibr	desv.est	covar	Calce	cobert	pigm	cond.co	peso vivo	observaciones	
40	DL	CARNERO	4		3	A	29,8	3,9	13,18	3	2	4	3.5 - 4	42	pigmentos en patas	
32	2D	CARNERO	4		3	A	27,4	2,7	9,75	4	4	4	3.5 - 4	66		
33	2D	CARNERO	2		3	B	24,8	2,4	9,75	2	3	4	3.5 - 4	56	manchas en patas	
34	2D	CARNERO	4		3	A	24	2,4	10	3	3	3	3.5 - 4	74		
36	2D	CARNERO	4		4	A	26,2	2,5	9,41	3	3	3	3.5 - 4	50		
41	2D	CARNERO	3		3	B	28,2	4,3	15,22	3	2	2	3.5 - 4	62	cara de hembra	
62	2D	CARNERO	3		3	B	30	7	23,14	3	2	2	3.5 - 4	63	Cara de hembra	
66	2D	CARNERO	4		3	A	30,2	5,1	16,81	3	3	3	3.5 - 4	49		
27	3D	CARNERO	4		3	A	28,7	1,7	5,82	3	3	2	3.5 - 4	80	Tuco	
28	3D	CARNERO	4		3	A	31	3	10,04	4	2	4	3.5 - 4	74		
29	3D	CARNERO	3		2	B	29,9	3,3	10,99	2	2	2	3.5 - 4	56	Desgaste dentario	
30	3D	CARNERO	3		3	A	23,2	1,9	8,3	4	3	4	3.5 - 4	69		
31	3D	CARNERO	4		3	A	29,3	3,5	11,78	4	4	3	3.5 - 4	74	orejas cubiertas de lana	
37	3D	CARNERO	3		4	B	29,1	3	10,36	3	2	3	3.5 - 4	58		
63	3D	CARNERO	4		3	A	28,9	2,5	8,78	4	4	4	3.5 - 4	75	Orejas cubiertas de lana	
38	4D	CARNERO	4		3	A	29,1	4,1	14,11	4	4	2	3.5 - 4	72		
61	4D	CARNERO	3		2	B	29,3	7,5	25,39	3	2	2	3.5 - 4	58	Descarte tuco	
<b>Media</b>							28,12								63,41	
<b>D.S</b>							2,23								10,82	
<b>C.V(%)</b>							-								17,07	



### CARTILLA DE EVALUACIÓN CATEGORÍA BORREGUILLA

Nº Arete	Edad	Categoría	Densidad vellón	Peso de vellón	Carácter	Finura visual	diamfibr	desv.est	covar	Calce	cobert	pigm	cond.co	peso vivo	observaciones	
2	DL	BORREGUILLA	2		2	B	31,2	3,5	11,29	3	2	4	1,5 - 2,5	32		
3	DL	BORREGUILLA	1		1	B	23,9	3,2	13,57	2	3	2	2,5 - 3,5	32		
9	DL	BORREGUILLA	1		2	2B	27,4	2,8	10,09	2	2	1	2,5 - 3,5	41		
14	DL	BORREGUILLA	2		1	2B	27,4	3	11,04	2	3	1	2,5 - 3,5	39	Tuco	
17	DL	BORREGUILLA	2		2	A	25,8	3,4	12,98	3	3	3	2,5 - 3,5	36		
18	DL	BORREGUILLA	1		2	B	25,2	2,1	8,35	3	3	2	2,5 - 3,5	33	Socco	
19	DL	BORREGUILLA	2		2	A	25,1	2	7,95	3	3	3	2,5 - 3,5	30		
20	DL	BORREGUILLA	3		3	A	21,7	2,7	12,26	3	4	3	2,5 - 3,5	29	Tuco	
21	DL	BORREGUILLA	1		2	B	26	1,6	6,05	3	3	2	1,5 - 2,5	24	Lunares en orejas	
22	DL	BORREGUILLA	3		3	A	25,4	2,5	9,93	3	3	3	2,5 - 3,5	28		
23	DL	BORREGUILLA	3		2	B	27,8	1,8	6,38	2	3	2	2,5 - 3,5	36		
55	DL	BORREGUILLA	4		3	B	22,6	3,9	17,33	3	4	4	3,5 - 4	36	Tuco	
57	DL	BORREGUILLA	3		3	B	27,5	6,4	23,34	3	3	4	3,5 - 4	36		
60	DL	BORREGUILLA	1		2	B	26,7	3,8	14,23	3	3	4	2,5 - 3,5	38		
67	DL	BORREGUILLA	3		2	A	28,1	2,7	9,68	3	1	1	3,5 - 4	33		
74	DL	BORREGUILLA	1		1	B	24,1	5,4	22,44	2	3	2	2,5 - 3,5	34		
4	2D	BORREGUILLA	3		2	B	24	4,2	17,63	2	3	3	2,5 - 3,5	38		
10	2D	BORREGUILLA	1		2	2B	28,9	3,9	13,51	2	2	3	1,5 - 2,5	38		
71	2D	BORREGUILLA	1		2	B	28,1	3,1	11,14	2	2	3	1,5 - 2,5	39		
77	2D	BORREGUILLA	1		1	B	26,6	5,2	19,54	3	3	3	2,5 - 3,5	38		
<b>Media</b>							26,18								34,50	
<b>D.S</b>							2,27								4,36	
<b>C.V(%)</b>							-								12,63	

### CARTILLA DE EVALUACIÓN CATEGORÍA CARNERILLO

Nº Arete	Edad	Categoría	Densidad vellón	Peso de vellón	Carácter	Finura visual	diamfibr	desv.est	covar	Calce	cobert	pigm	cond.co	peso vivo	observaciones	
35	DL	CARNERILLO	2		3	B	26,7	3,7	14,1	2	3	2	3.5 - 4	48,7		
39	DL	CARNERILLO	2		3	A	24,3	3	12,03	3	2	3	3.5 - 4	42,3		
64	DL	CARNERILLO	2		3	B	26,5	5,2	19,72	2	3	2	2.5 - 3.5	46,7		
83	DL	CARNERILLO	2		3	B	27,8	3,8	11,6	3	3	4	3.5 - 4	47,9		
84	DL	CARNERILLO	2		3	B	28,2	1,7	5,77	3	3	2	2.5 - 3.5	43,6		
87	DL	CARNERILLO	2		3	B	27,4	3,5	11,8	2	2	3	3.5 - 4	44,8		
89	DL	CARNERILLO	2		3	B	25,7	4,2	13,7	3	3	2	3.5 - 4	41,2		
94	DL	CARNERILLO	3		3	B	27,1	2,9	11,4	3	3	2	3.5 - 4	44,6		
95	DL	CARNERILLO	2		3	A	23,2	3,6	11,7	3	3	3	2.5 - 3.5	41,8		
97	DL	CARNERILLO	2		3	B	27,8	2,6	14,5	2	2	4	3.5 - 4	45,8		
99	DL	CARNERILLO	2		3	B	27,4	3	9,6	2	2	2	3.5 - 4	48,8		
101	DL	CARNERILLO	2		3	B	28,5	4,1	12,5	3	3	4	2.5 - 3.5	48,5		
104	DL	CARNERILLO	2		3	A	23,6	3,6	13,6	2	2	3	2.5 - 3.5	45,5		
105	DL	CARNERILLO	2		3	A	25,4	2,7	11,3	2	2	2	3.5 - 4	41,6		
106	DL	CARNERILLO	2		3	B	27,6	2,8	8,5	2	2	2	3.5 - 4	43,8		
65	DL	CARNERILLO	4		3	B	28,7	1,7	5,78	3	2	4	3.5 - 4	44,4	lunar en la cara	
<b>Media</b>							26,63								45	
<b>D.S</b>							1,72								2,58	
<b>C.V(%)</b>							-								5,738	
							6,450,005									



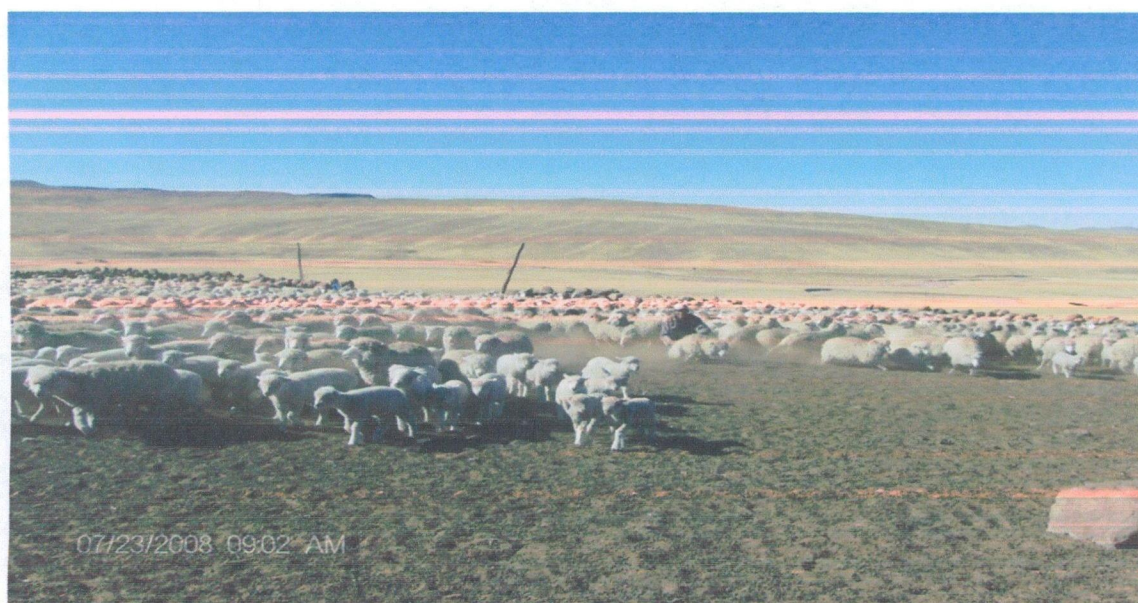
## VISTAS FOTOGRÁFICAS

Foto 01



Vista panorámica de la estancia de Yanacancha, donde se encuentra el plantel de reproductores de la granja comunal de Caracha.

Foto 02



Vista panorámica de la estancia de Cusuro, donde se encuentra las borregas del plantel de la granja comunal de Carach



**Foto 03**



Vista fotográfica de los materiales utilizados en la toma de muestras, en el cual se observan; romana de 100 kg, tijera esquilador (jalapa), bolsitas para tomar la muestra(lana), ficheros para el llenado de los datos.

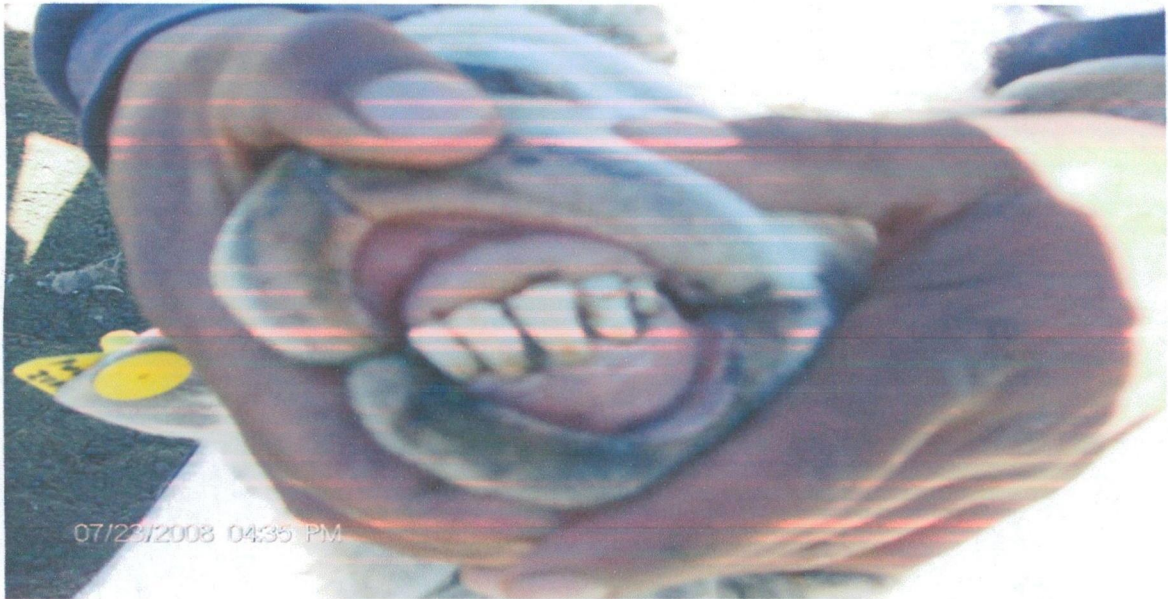
**Foto 04**



Vista de la actividad del pesado de los ejemplares, en la estancia de Cusuro.

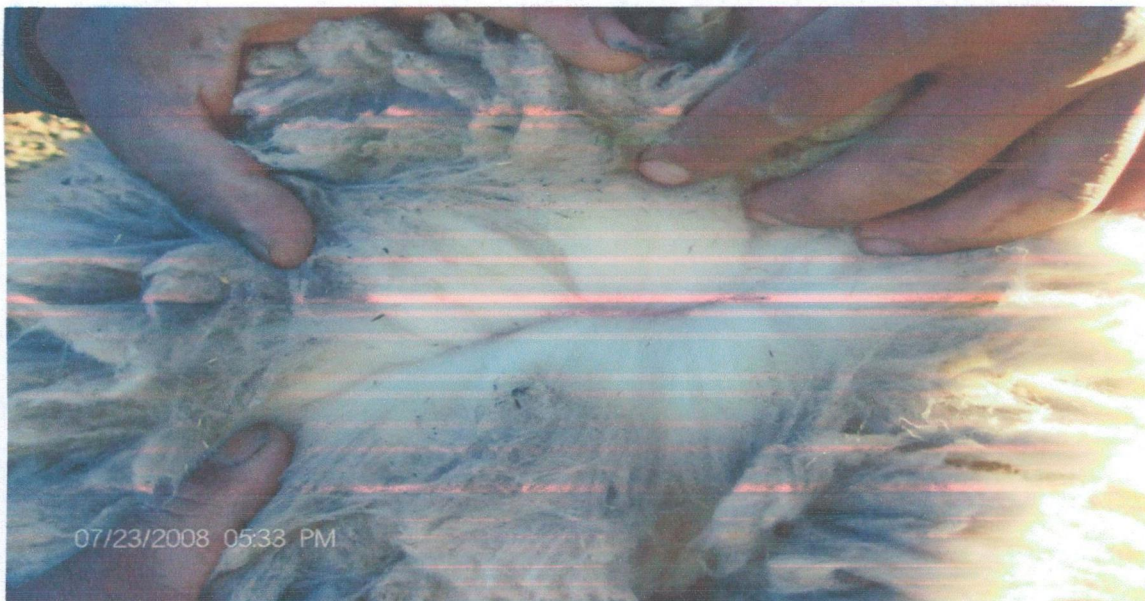


**Foto 05**



Vista fotográfica donde se está realizando la dentición de los ejemplares, para la determinación de la edad.

**Foto 06**



Vista fotográfica, donde se observa el momento de la determinación de la densidad de vellón de los ejemplares en estudio.

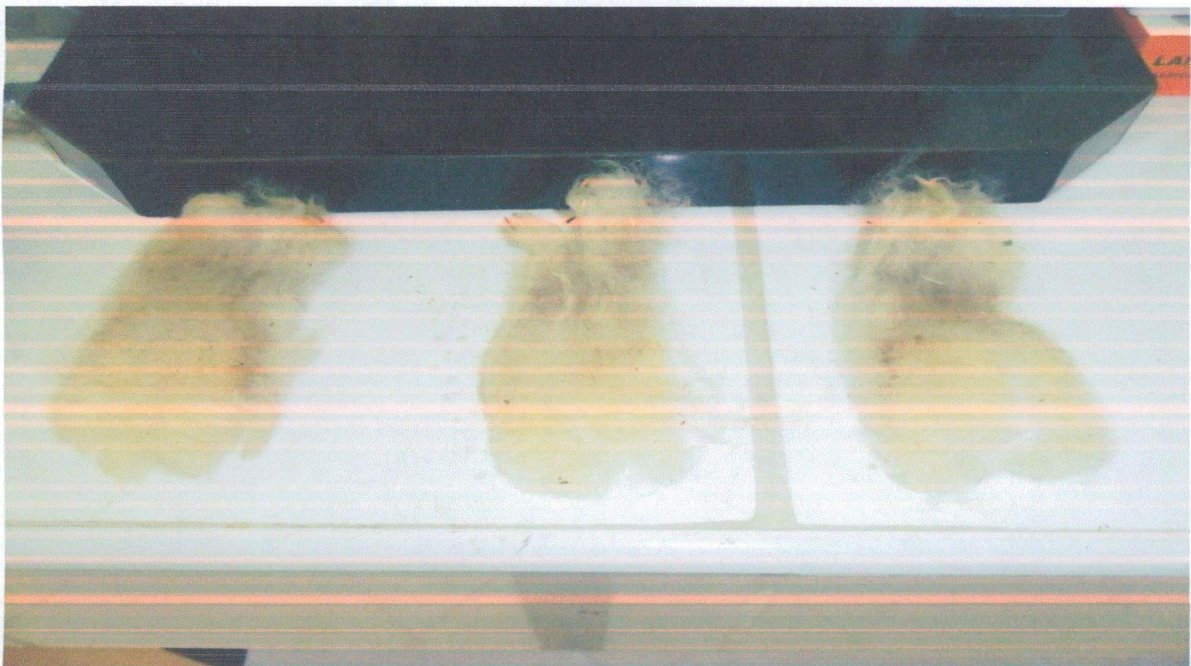


**Foto 07**



Vista fotográfica de las muestras de lana, debidamente identificadas, en el laboratorio de la escuela de Medicina Veterinaria.

**Foto 08**



Vista fotográfica de lana de las tres regiones del cuerpo de un ejemplar, que se va a realizar el mezclado luego de realizar un corte de 0.2 cm de longitud.

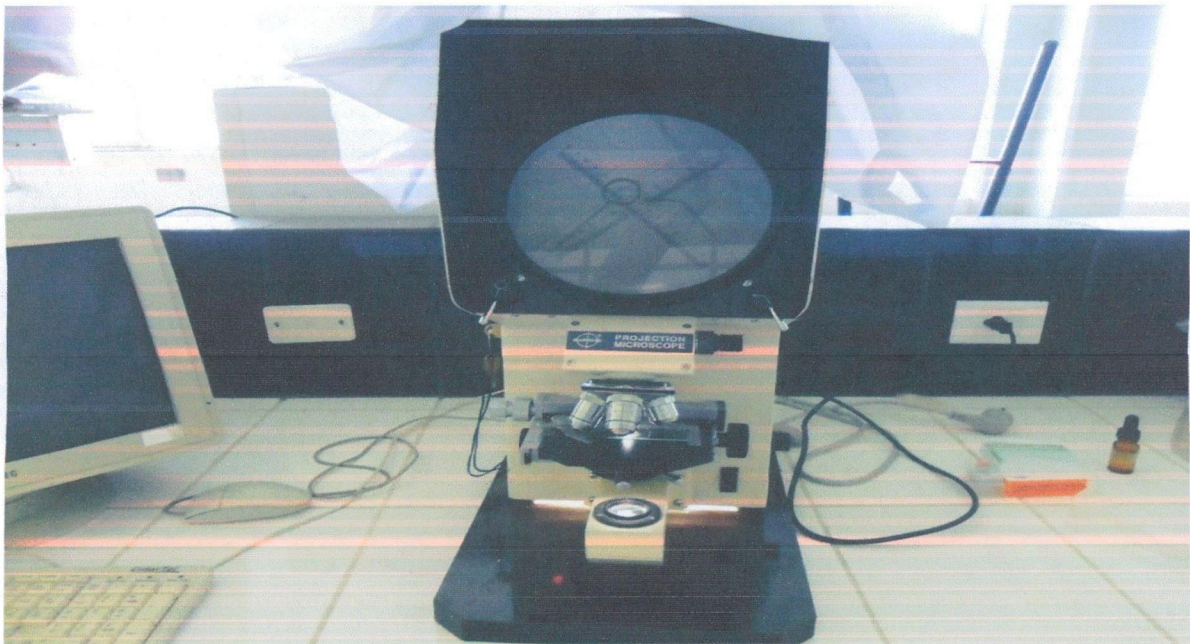


**Foto 09**



Vista fotográfica de los materiales utilizados en el laboratorio; láminas porta y cubre objetos y aceite de inmersión.

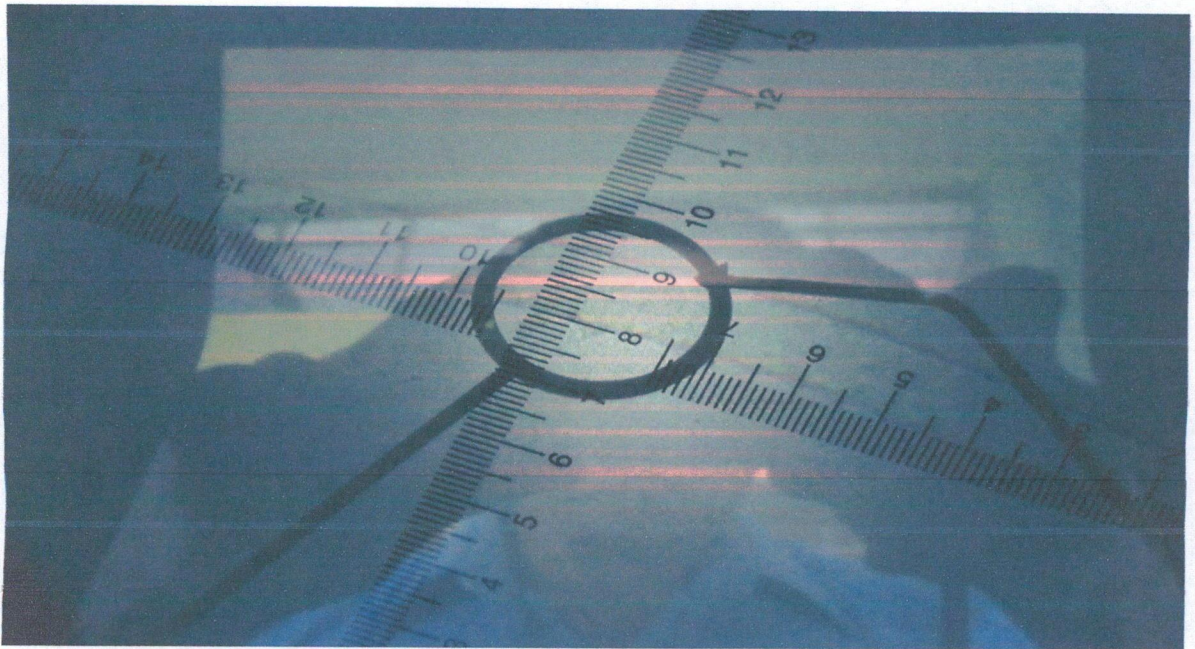
**Foto 10**



Vista fotográfica del microproyector, propiedad de la escuela de Medicina Veterinaria.



Foto 11



Vista fotográfica de la medición de una fibra de lana.