

# Caracterización biométrica del ovino Criollo en comunidades del departamento de La Paz

Alex Condori; Juan José Vicente

Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía

E-mail de contacto: [condorialex678@gmail.com](mailto:condorialex678@gmail.com)

**Resumen.** El ovino Criollo en la región altiplánica de Bolivia, trasciende sus orígenes a la época colonial; su proceso de adaptación ha generado animales rústicos con adecuada respuesta a condiciones ambientales adversas. En este contexto, el objetivo del presente estudio fue el caracterizar las variables fenotípicas de ovinos criollos de diferentes comunidades del Altiplano Boliviano. La metodología empleada consistió en clasificar cinco variables cualitativas y medir diez características corporales cuantitativas, la muestra aleatoria estratificada fue de 156 animales de comunidades de las provincias Ingavi, Pacajes y Aroma. El análisis estadístico empleado fue estadística descriptiva, bivariada y multivariada (componentes principales). Los resultados de variables cualitativas; ausencia de cuernos (90%), en la coloración de mucosa bucal, el color rosado tiene predominio (70%), el color de pezuñas predominante blanco y negro (53%), pezuñas blancas (26%), pezuñas negras (21%), color de lana blanco (91%), finalmente el color combinado de orejas predominante (53%). En referencia a variables cuantitativas, las tres provincias comparten características raciales similares, con presencia de dimorfismo sexual; la mayor variación relativa se registró en el peso vivo y ancho de grupa. En cuanto al análisis de correlación, las medidas biométricas de ovinos criollos están correlacionadas positivamente, con valores de  $r=0,55$  a  $r=0,93$ , a excepción de la variable longitud de oreja que no posee relación con el resto de variables. El análisis de componentes principales redujo a dos componentes que explican 81,65% de la variación total, el  $CP_1$  ( $\lambda=7,28$ , 72,81%) está representado por nueve variables cuantitativas, correlacionadas positivamente entre sí, y el  $CP_2$  ( $\lambda=0,88$ , 8,84%) representado por la longitud de oreja, que es independiente respecto al primer grupo de variables. Los resultados permiten concluir que el morfotipo de ovino Criollo lo caracteriza como un animal de porte pequeño a mediano, sin cuernos y de pelaje blanco.

**Palabras clave:** Altiplano Boliviano; Zoometría; Ovinos criollos; Análisis multivariado

## Introducción

La importancia de la crianza de ovinos criollos, radica en su adaptación y aclimatación a condiciones ambientales específicas del lugar donde habitan por mucho tiempo, condición que les confiere una extraordinaria rusticidad, lo que debe mantenerse en una pureza o usarse racionalmente en sus cruces. Sin embargo, el reconocimiento de las razas ovinas

criollas y la determinación del valor, especialmente en las zonas más desfavorables para la cría eficiente, donde las razas importadas presentan grandes problemas de adaptación (Ochipinti *et al.* 2012).

Cabe señalar que en nuestro Estado Plurinacional de Bolivia se cuenta con una población de 7,6 millones de ovejas, de los cuales 2,3 millones se encuentran en La Paz (INE 2023). Siendo predominan-

temente ovinos criollos, la industria lanera tiene un papel completamente secundario. Las ovejas son solo una forma de subsistencia. Su producción promedio es de sólo 800 g de lana y 8 kg de carne en canal, por cabeza y por año. La lana en su mayor parte es inadecuada para la venta. Sin embargo, la oveja Criolla es una de las especies mejor adaptadas al duro ambiente del altiplano. Constituye el único medio de subsistencia del campesino, proveyendo de fibra para tejer su propia ropa y de una limitada cantidad de carne para complementar su dieta (FAO 2012).

Según Canqui y Antezana (2013), la biometría es un área extremadamente importante en la actividad pecuaria porque permite ponderar los rasgos fenotípicos de los individuos.

Según los resultados de la investigación realizada en la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) sobre el tema “Biometría del ovino Criollo en tres localidades de la sierra del Perú”, el autor reporta que los resultados obtenidos en las regiones de Ancash, Huancavelica y Puno, hubo diferencias entre las edades y regiones en las variables biométricas para las ovejas criollas, presentando valores superiores las ovejas de la región de Puno (Vargas 2016).

Pese a la cantidad de ovinos criollos en los sistemas productivos del altiplano y

su importancia, no hay registros de caracteres biométricos, los cuales pueden ser la base para futuros trabajos, por lo que el principal objetivo de esta investigación, fue caracterizar, mediante la biometría, a los ovinos criollos de diferentes comunidades del departamento de La Paz.

## Materiales y métodos

El presente trabajo se desarrolló en las provincias: Ingavi, Aroma y Pacajes.

El Cuadro 1 presenta la composición estratificada de la muestra de ovinos según su procedencia.

Para las variables cualitativas de caracterización de ovinos criollos, se tomaron en cuenta las siguientes variables:

1. Presencia o ausencia de cuernos.
2. Pigmentación de mucosa bucal: rosada, manchada y combinada.
3. Pigmentación de las pezuñas: blanco, negro y combinado.
4. Pigmentación de capa (lana): blanco, negro y combinado.
5. Pigmentación de la oreja: blanco, negro y combinado.

En el Cuadro 2 se describen las variables biométricas levantadas, su codificación y medición.

**Cuadro 1.** Muestreo por comunidades según municipio y provincia

Provincia	Municipio	Comunidad	Muestra (ni)
Ingavi	Jesús de Machaca	Titicani - Tucari	22
Ingavi	Viacha	Colina Blanca	37
Aroma	Colquencha	Huancarani	21
Aroma	Calamarca	Vilaque	26
Pacajes	Corocoro	Tarejra - Pando	31
Pacajes	Comanche	Palcoma Alta	19
<b>Total</b>			<b>156</b>

**Cuadro 2.** Descripción de las variables cuantitativas según la forma de medición

Variable	Descripción
1. Altura a la cruz (AC)	Medición con bastón zoométrico entre las apófisis espinosas de las vértebras torácicas hasta el piso
2. Altura a la grupa (ALGR)	Medición con bastón zoométrico entre la espina sacra del primer segmento sacro hasta la superficie del piso
3. Longitud del cuerpo (LOCU)	Medición con cinta métrica desde la punta del hombro hasta la punta de la nalga
4. Longitud de cabeza (LOCA)	Distancia con compás de precisión, entre el punto más culminante del occipital (nuca) y el más rostral o anterior del labio maxilar
5. Longitud de grupa (LOGR)	Con bastón o compás, mide la distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) y la tuberosidad isquiática (punta de la nalga)
6. Longitud de oreja (LOOR)	Con cinta métrica desde la base de inserción de la oreja hasta la punta del mismo
7. Ancho de cabeza (ANCA)	Distancia máxima, con compás o bastón, entre los puntos más salientes de los arcos zigomáticos u órbitas
8. Ancho de grupa (ANGR)	Es la medición con el compás de espesores, las distancias entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca
9. Perímetro torácico (PT)	Es la medición con cinta métrica; se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por la región esternal, en el punto situado inmediatamente por detrás del codo, y llega nuevamente a la cruz
10. Peso vivo (PV)	Pesaje con balanza de precisión

Fuente: Vargas 2016.

## Resultados y discusión

### *Estadística descriptiva*

A continuación se presentan los resultados univariados para variables cualitativas (frecuencias y porcentajes), y posteriormente los resultados para variables biométricas cuantitativas, expresados en medidas de tendencia central y de dispersión.

El Cuadro 3 muestra que en los resultados, destaca que la mayoría de ovinos son acornes; el color predominante de la mucosa bucal es rosado. En mayor proporción se presentan pezuñas combina-

das, luego pezuñas de color blanco y pezuñas de color negro; la coloración de la lana blanca fue predominante. Estas características determinan un morfotipo general del ovino Criollo del altiplano.

Según el Cuadro 4, las mayores variaciones relativas se registran en PV (Peso vivo) y ANGR (Ancho de grupa), debido a las diferentes categorías de edad y dimorfismo sexual, por otra parte el resto de características biométricas presentan valores de coeficientes de variabilidad considerados regulares esto puede ser un indicador del ideotipo común del animal criollo que generalmente es de tamaño pequeño a mediano.

**Cuadro 3.** Estadística descriptiva de variables cualitativas de ovinos criollos

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
1. Cuerno	Con	15	10
	Sin	141	90
2. Color de mucosa bucal	Rosada	110	70
	Negro	15	10
	Manchada	31	20
3. Color de las pezuñas	Blanco	40	26
	Negro	33	21
	Combinado	83	53
4. Color de la capa (lana)	Blanco	142	91
	Negro	5	3
	Combinado	9	5
5. Color de la oreja	Blanco	61	39
	Negro	12	7
	Combinado	83	53

**Cuadro 4.** Medidas de resumen de análisis descriptivo de variables cuantitativas

Variable	n	Media	DE	CV	Mín.	Máx.
AC (cm)	156	53,07	6,07	11,43	30,50	67,50
ALGR (cm)	156	53,24	6,71	12,61	30,50	68,00
LOCU (cm)	156	63,09	10,71	16,98	34,00	81,00
LOGR (cm)	156	19,89	3,21	16,14	10,00	26,50
ANGR (cm)	156	16,86	3,45	29,49	6,50	24,50
PT (cm)	156	69,38	11,17	16,10	34,50	89,00
LOOR (cm)	156	9,03	1,61	17,80	4,00	13,50
LOCA (cm)	156	20,30	2,73	13,44	12,00	26,50
ANCA (cm)	156	9,97	1,20	11,99	7,00	13,50
PV (kg)	156	23,39	8,59	36,72	5,20	46,00

**Nota:** n: número de animales, DE: desviación estándar, CV: coeficiente de variación, Mín.: valor mínimo, Máx.: valor máximo de variables registradas

#### *Estadística bivariada*

En esta sección se ofrece la matriz de coeficientes de correlación lineal de Pearson que mide la relación entre las variables biométricas cuantitativas.

Según el Cuadro 5, inicialmente las correlaciones fuertes (0,8 a 1) se pueden explicar, indicando que a mayor altura a la cruz (AC) también poseerán mayor altura a la grupa (ALGR), con un valor de  $r = 0,93$ ; por otra parte, se puede de-

ducir cuanto más alto sea el ovino a la altura a la cruz (AC), también poseerán mayor longitud de cuerpo (LOCU) ( $r = 0,81$ ).

En correlaciones débiles, la variable longitud de oreja (LOOR) estadísticamente no posee relación con otras variables medidas.

Vargas (2016) determinó que las variables altura a la cruz y altura a la grupa, están bastante relacionada, mostrando una correlación de  $r = 0,60$ . De la Rosa *et al.* (2015), en una caracterización de ovinos criollos formoseños, obtuvo una alta correlación entre las variables altura a la cruz y altura a la grupa ( $r = 0,84$ ).

En consecuencia, los resultados obtenidos entre las relaciones de la variable altura a la cruz ( $r = 0,93$ ), son en magnitud diferentes pero en términos de relación, son similares a los determinados en el presente estudio.

### **Análisis de componentes principales**

A partir de la matriz de correlaciones (Cuadro 5), se descompone la varianza

total en combinaciones lineales (Figura 1), donde se observa la proyección de las variables cuantitativas originales en el primer plano factorial (Componentes Principales 1 y 2).

Según el círculo de las correlaciones (Figura 1), se puede determinar que CP1 (72,81%) está representado por las variables AC, ALGR, LOCU, LOGR, ANGR, PT, LOCA, ANCA, PV, la mayoría de las variables poseen relación positiva, tal como se puede apreciar en el cuadro de correlación lineal de Pearson (Cuadro 5).

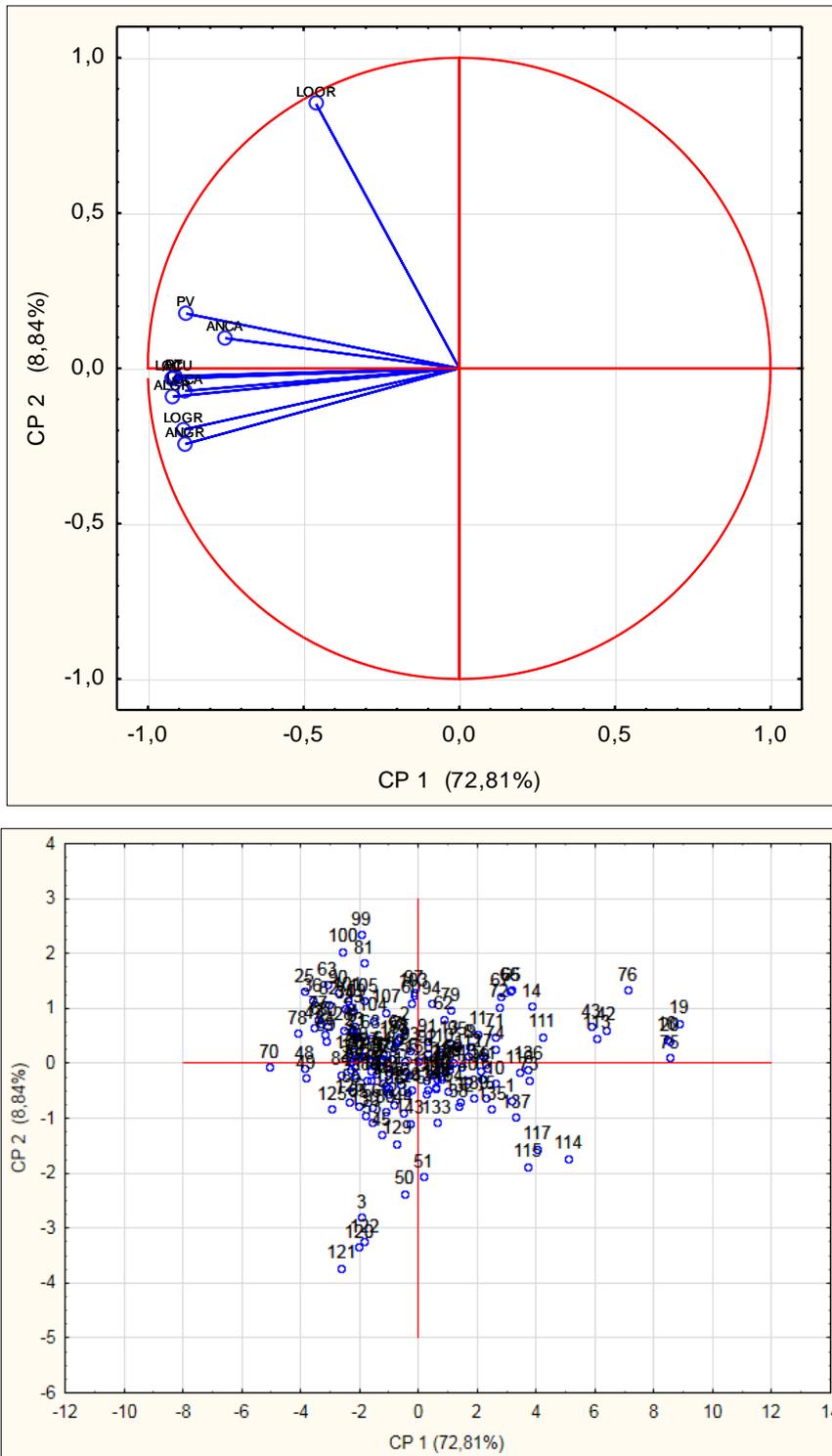
Para el CP2 (8.84%) la variable que contribuye a la componente lineal es LOOR (longitud de orejas), independiente de las variables de CP1.

Vargas (2016) en un estudio de caracterización del ovino criollo del Perú, no registró correlaciones significativas de la longitud de oreja con otras variables biométricas, en animales hembras, sin embargo en animales machos determinó correlaciones positivas significativas como ser altura de grupa y ancho de cabeza, ancho y largo de grupa.

**Cuadro 5.** Correlación lineal de Pearson entre variables de medidas biométricas de ovinos criollos

Variable	AC	ALGR	LOCU	LOGR	ANGR	PT	LOOR	LOCA	ANCA	PV
AC	1,00									
ALGR	0,93**	1,00								
LOCU	0,81**	0,82**	1,00							
LOGR	0,76*	0,79*	0,84**	1,00						
ANGR	0,78*	0,78*	0,78*	0,87**	1,00					
PT	0,83**	0,83**	0,82**	0,79*	0,84**	1,00				
LOOR	0,38ns	0,34ns	0,39ns	0,31ns	0,26ns	0,41ns	1,00			
LOCA	0,77*	0,79*	0,79*	0,79*	0,77*	0,76*	0,35ns	1,00		
ANCA	0,69*	0,63*	0,66*	0,55*	0,58*	0,63*	0,33ns	0,65*	1,00	
PV	0,79*	0,79*	0,80*	0,69*	0,69*	0,77*	0,48ns	0,74*	0,69*	1,00

**Nota:** \*\*: correlación fuerte, \*: correlación moderada, ns = correlación débil.



**Figura 1.** Círculo de las correlaciones y biplot de individuos en el primer plano factorial (81,65%)

## Conclusiones

- La mayor proporción registrada de ovinos acornes, con mucosa bucal rosada, color de pezuñas combinado, color de lana blanco y color de las orejas combinado (blanco y negro) permite concluir que son las categorías que caracterizan el fenotipo más común del ovino Criollo en las comunidades estudiadas del Altiplano Paceño.
- La correlación bivariada establece que la mayoría de las variables cuantitativas que representan medidas del volumen corporal, están relacionadas positivamente entre sí, ésta variación proporcional del conjunto de variables indica la diferenciación entre ovinos por su porte o tamaño.
- El análisis de componentes principales (ACP) explica el 81,65% de la variación total; las variables de mayor aporte para diferenciar animales se encuentran en el CP1 que está conformado por altura cruz, altura grupa, longitud cuerpo, longitud cabeza, longitud grupa, ancho cabeza, ancho grupa, perímetro torácico y peso vivo, los resultados de la gráfica de correlaciones y la dispersión de ovinos en el biplot, señalan que la variación de las características biométricas contribuyen a caracterizar animales por su tamaño.
- Tanto el análisis de variables cualitativas como cuantitativas, permiten determinar al morfotipo común del ovino Criollo, como un animal de porte mediano a pequeño, sin cuernos, de color de pezuñas combinada (blanco y negro) y color blanco de lana.

## Referencias citadas

- Canqui J., Antezana M. 2013. Caracterización zoométrica y biométrica de ovinos criollos (*Ovis aries*) en comunidades de influencia del CEHM. Revista Científica de Investigaciones en ovinos Oruro Bolivia. *En línea*. Disponible en: <https://bit.ly/3skShk5>
- De la Rosa A., Revidatti A., Cappello S., Tejerina R., Orga A., Sánchez S. 2015. Aplicación del análisis multivariado para la caracterización de ovinos criollos formoseños, Argentina. Sitio argentino de producción animal.
- INE. 2023. Instituto Nacional de Estadística. Ganadería, cuadros estadísticos. *En línea*. Disponible en: <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/ganaderia-y-avicultura/ganaderia-cuadros-estadisticos/>
- FAO. 2012. Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 11. Rome, Italy.
- Ochipinti G., Núñez L., Cazal C., Samudio A., Castro L., Ramírez L., Martínez R. 2012. Diversidad genética en ovejas de las humedades de la región oriental del Paraguay. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, AICA 2, 227-230. Paraguay. *En línea*. Disponible en: <https://bit.ly/3KXyyNH>
- Vargas A. 2016. Biometría del ovino criollo en tres localidades de la sierra del Perú. *En línea*. Disponible en: <https://bit.ly/3P5M4SM>