

Estructura Poblacional y Variabilidad Fenotípica de Alpacas (*Vicugna pacos*) en el Distrito de Paratía, Provincia de Lampa-Puno.

Population structure and variability phenotypic of alpacas (*vicugna pacos*) in paratia's district, lampa-puno's

Cáceres, M¹; Díaz, G²

¹Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú. milvir78@gmail.com

² Escuela de Postgrado, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú. gdiazrod@ucsm.edu.pe

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la estructura poblacional y variabilidad fenotípica de alpacas del Distrito de Paratía (Lampa, Puno). Fueron incluidas para el estudio alpacas de 29 criadores de 12 localidades (Coarita, Millocochapata, Ccaqueri, Pacobamba, San Antón, Huacullani, Quillisani, Llanca, Jarpaña, Alpacoyo, Chingani, y Pucarilla.); se evaluó características fenotípicas de las alpacas (colores blanco, LF, café, café claro, negro, gris, api, ruano, manchado), malformaciones (prognatismo, ojo zarco, huito, coro, polidactilia, defectos testiculares o criptorquidia), sexo (hembra y macho) y edad (crías, dos dientes, cuatro dientes y boca llena). El análisis de datos determinó que la mayor población de animales se halló en Jarpaña (14%), luego Chingani (13.8%), Quillasani (11.2%), Millocochapata (10.9%), Llanca (10.6%), Coarita (8.7%), Pucarilla (7.7%), Huacullani (6.4%), San Antón (5.8%), Alpacoyo (5.7%), Ccaqueri (3.9%) y finalmente Pacobamba (1.3%). Respecto a colores, un 58.5% correspondió a alpacas color blanco, 29% a manchado, 5.34% a otros colores; 3.9% a LF y 3.3% a café, hallándose diferencia estadística significativa ($P < 0.001$). El blanco predominó en todas las localidades; sin embargo en Quillisani hubo la mayor diversidad de colores. Referente a sexos, 81.34% correspondió a hembras y 18.66% a machos, Jarpaña tuvo el mayor porcentaje de hembras (14.09%) y machos (13.75%). Respecto a malformaciones, 14.69% presentaba alguna anomalía fenotípica, prognatismo (5.83%); ojos zarcos (4.47%), acauda o huito (1.01%), microtia o coro (0.87%), defectos testiculares (criptorquidia, 0.60%); 1.55% dos anomalías y 0.12% tres anomalías. El 44.1% las alpacas fueron crías, 18.2% de dos dientes, 14% de cuatro dientes y 23.7% de boca llena; hallándose diferencias significativas según localidades ($p < 0.001$). El 78,38% de las alpacas evaluados fueron Huacaya, el 1.15% Suri y el 10.47% intermedios.

Palabras clave: variabilidad fenotípica, alpacas, distrito de Paratía.

Introducción

La pequeña escala de producción de alpacas, impide la capitalización adecuada, y esto a su vez deja a los pequeños productores sin posibilidades de aplicar técnicas más adecuadas de manejo del hato que, entre otros aspectos, incorporen prácticas de mejoramiento genético, de rotación de áreas de pastoreo, y de sanidad animal. En estas condiciones, las unidades campesinas son muy vulnerables al deterioro genético que provoca el engrosamiento de la fibra, y a las enfermedades, así como el sobrepastoreo que reducen su productividad. La crianza de la alpaca, salvo en algunos casos excepcionales, se realiza en forma pastoril y a escala muy reducida. Este manejo del recurso, por productores de bajo socioeconómico y sin capacidad de inversión, se ve agravado por el funcionamiento actual del mercado, que no estimula la calidad en la producción, sino que mayormente demanda fibra sin clasificar. Esto evita la transmisión de incentivos al mejoramiento de la calidad de la fibra por medio del sistema de precios. La falta de recursos para la inversión ha impedido que los criadores, en su gran mayoría, accedan a tecnologías desarrolladas por los centros estatales de investigación al respecto del manejo necesario para el mejoramiento genético, aislando del mercado los logros alcanzados por los investigadores en el tema (Brenes et al., 2001). En tal sentido, la ausencia de criterios para la selección de los reproductores y la persistencia del manejo tradicional de la reproducción durante la época de empadre, conducen al productor alpaquero a obtener crías de animales con malformaciones congénitas y caracteres fenotípicos indeseables, los cuales pueden transmitirse hacia la descendencia, originando la pérdida de ciertos caracteres raciales; en consecuencia, se origina una inadecuada respuesta productiva, lo cual afecta directamente los ingresos económicos del criador. Por lo tanto el objetivo del presente trabajo fue determinar la estructura poblacional (sexo, raza y edad), la

variabilidad fenotípica de colores, así como los tipos de malformaciones de los rebaños familiares del distrito de Paratía de la provincia de Lampa – Puno.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se desarrolló en el distrito de Paratía, provincia de Lampa – Puno, a una altitud promedio 4372 msnm, entre Julio a Septiembre del 2005. Las localidades en estudio fueron las comunidades campesinas del distrito de Paratía: Coarita, Millocochapata, Ccaqueri, Pacobamba, San Antón, Huacullani, Quillisani, Llanca, Jarpaña, Alpacoyo, Chingani y Pucarilla. Este estudio se realizó con el apoyo de la ONG desco.

Se determinó un tamaño muestral de 4834 considerando un 95% de confianza y 1.3% de precisión (Daniel, 1996), de acuerdo a la población de alpacas de 45000 del distrito de Paratia (DRA Puno, 2004). Se determinaron las frecuencias de las ocurrencias de colores, malformaciones, sexo y edad de acuerdo a cada localidad estudiada, mediante el software SPSS V11.0; asimismo, se utilizó la prueba de Chi cuadrado para determinar asociaciones entre variables cualitativas.

Resultados y Discusión

La mayor población de alpacas se encontró en la localidad de Jarpaña (14%), seguido por Chingani (13.8%), siendo Pacobamba la localidad con menor población de alpacas (1.28%) considerando la población total (Tabla 1). En el distrito de Paratia el 81.3 y 18.7% fueron hembras y machos, respectivamente. La distribución de alpacas por sexo fue estadísticamente diferente ($p=0.001$) en las distintas localidades, es así que la mayor población de machos se encontró en la localidad de Huacullani (27.1%).

Tabla 1. Población de alpacas por sexo de las localidades del distrito de Paratia

Localidad	Total		Sexo			
			Hembra		Macho	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Alpacoyo	276	5.7	234	84.8	42	15.2
Ccaqueri	187	3.9	156	83.4	31	16.6
Chingani	669	13.8	545	81.5	124	18.5
Coarita	421	8.7	332	78.9	89	21.1
Huacullani	310	6.4	226	72.9	84	27.1
Jarpaña	678	14.0	554	81.7	124	18.3
Llanca	510	10.6	409	80.2	101	19.8
Millocochapata	527	10.9	443	84.1	84	15.9
Pacobamba	62	1.3	62	100.0	0	0.0
Pucarilla	372	7.7	274	73.7	98	26.3
Quillisani	543	11.2	464	85.5	79	14.5
San Antón	279	5.8	233	83.5	46	16.5
Total	4834	100.0	3932	81.3	902	18.7

Probabilidad de $X^2=0.001$

Como se puede observar en la Tabla 2, las frecuencias de la razas huacaya, suri e intermedio en el distrito de Paratia fueron 78,4, 11.2 y 10.5%. La distribución de alpacas por raza fue estadísticamente diferente ($p=0.001$) en las distintas localidades. Se puede observar que en la localidad de Pacobamba el 100% de las alpacas fueron de la raza huacaya; por otro lado, en la localidad de San Antón se observó la mayor proporción de alpacas Suri (22.9%), mientras que en la localidad de Huacullani se encontró la mayor proporción de alpacas de raza intermedia (21.3%) en relación a las demás localidades. La mayor concentración de alpacas huacayas se encuentra en Jarpaña (545), mientras que la localidad de Quillisani presenta el mayor número de alpacas suri (92); asimismo, se ha encontrado que le mayor número de intermedios se encuentra en Jarpaña (75). Al respecto, Canazas (2001) en estudios realizados en San Juan de Tarucani en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, encontró una distribución poblacional de alpacas de 55.06, 2.37 y 42.57% para las razas huacaya, suri e intermedio, respectivamente; mientras que Medina (1999) en la localidad de Chalhuanca, encontró 73,04, 4,88 y 22,08%, respectivamente, para las razas mencionadas. Súmar (1989) menciona que generalmente el 15% de los rebaños son compuestos por alpacas suri. Sin embargo, Enríquez (2003) menciona que cotidiana y generacionalmente se ha observado que la cantidad de

alpacas suri de colores naturales va disminuyendo y, actualmente, sólo existen animales dispersos dentro de los rebaños de alpacas blancas.

Tabla 2. Población de alpacas de la raza Huacaya, Suri e Intermedio de las localidades del distrito de Paratia

Localidad	Raza					
	Huacaya		Suri		Intermedio	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Alpacoyo	222	80.4	27	9.8	27	9.8
Ccaqueri	163	87.2	6	3.2	18	9.6
Chingani	538	80.4	76	11.4	55	8.2
Coarita	339	80.5	44	10.5	38	9.0
Huacullani	200	64.5	44	14.2	66	21.3
Jarpaña	545	80.4	58	8.6	75	11.1
Llanca	462	90.6	8	1.6	40	7.8
Millocochapata	423	80.3	52	9.9	52	9.9
Pacobamba	62	100.0	0	0.0	0	0.0
Pucarilla	250	67.2	68	18.3	54	14.5
Quillisani	393	72.4	92	16.9	58	10.7
San Antón	192	68.8	64	22.9	23	8.2
Total	3789	78.4	539	11.2	506	10.5

Probabilidad de $X^2=0.001$

En relación a la edad de las alpacas en el distrito de Paratia, las crías correspondieron a un 44.1%, mientras que los de cuatro dientes representaron la menor frecuencia (14.0%). La distribución de alpacas por edad fue estadísticamente diferente ($p=0.001$) en las distintas localidades, es así que en Pucarilla, fueron las crías las que predominaron con un 57.8%; en Pacobamba, se encontraron la mayor proporción de alpacas de dos dientes (33.9%); por otro lado, la mayor proporción de alpacas de alpacas de 4 dientes se encontró en Millocochapata (18.6%) y las de boca llena en Quillisani (31.5%). Canazas (2001), encontró mayor frecuencia en animales de 4 dientes (39.51%) y luego crías (24.59%), animales de 2 dientes (22.81%) y finalmente animales de boca llena (13.09%).

Tabla 3. Población de alpacas por edad de las localidades del distrito de Paratia

Localidad	Edad							
	Cría		2 dientes		4 dientes		Boca llena	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Alpacoyo	115	41.7	62	22.5	45	16.3	54	19.6
Ccaqueri	74	39.6	46	24.6	31	16.6	36	19.3
Chingani	300	44.8	138	20.6	69	10.3	162	24.2
Coarita	191	45.4	96	22.8	55	13.1	79	18.8
Huacullani	127	41.0	59	19.0	30	9.7	94	30.3
Jarpaña	256	37.8	118	17.4	122	18.0	182	26.8
Llanca	252	49.4	85	16.7	78	15.3	95	18.6
Millocochapata	224	42.5	79	15.0	98	18.6	126	23.9
Pacobamba	24	38.7	21	33.9	9	14.5	8	12.9
Pucarilla	215	57.8	39	10.5	39	10.5	79	21.2
Quillisani	220	40.5	90	16.6	62	11.4	171	31.5
San Antón	134	48.0	49	17.6	38	13.6	58	20.8
Total	2132	44.1	882	18.2	676	14.0	1144	23.7

Probabilidad de $X^2=0.001$

Para realizar la prueba de Chi cuadrado de los colores de los animales, las localidades de Ccaqueri y Pacobamba no fueron incluidas en el análisis estadístico, asimismo, los colores café claro, negro, gris, api y ruano fueron agrupados como otros colores, debido a la poca frecuencia de observaciones. La distribución de colores registrados en la presente investigación demuestra que el color dominante es el blanco (57.9%), luego el manchado (29.0%), otros colores (5.5%), LF (4.0%) y finalmente café (3.4%). La distribución de alpacas por colores fue estadísticamente diferente ($p=0.001$) en las distintas localidades. En Alpacoyo se observa que

la mayor proporción de alpacas de color blanco (72.1%) que en las demás localidades; mientras que en Quillasani se observa la mayor diversidad de colores, localidad que podría constituir una localidad representativa de una alta variabilidad fenotípica en relación a la presentación de colores (Tabla 4).

Tabla 4. Población de alpacas por colores de las localidades del distrito de Paratía

Localidad	Colores									
	Blanco		LF		Café		Otros colores		Manchado	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Alpacoyo	199	72.1	9	3.3	6	2.2	15	5.4	47	17.0
Chingani	432	64.6	19	2.8	22	3.3	33	4.9	163	24.4
Coarita	267	63.4	22	5.2	13	3.1	14	3.3	105	24.9
Huacullani	207	66.8	11	3.5	10	3.2	31	10.0	51	16.5
Jarpaña	380	56.0	16	2.4	22	3.2	20	2.9	240	35.4
Llanca	349	68.4	29	5.7	15	2.9	20	3.9	97	19.0
Millocochapata	244	46.3	15	2.8	18	3.4	33	6.3	217	41.2
Pucarilla	186	50.0	21	5.6	13	3.5	20	5.4	132	35.5
Quillisani	248	45.7	26	4.8	24	4.4	48	8.8	197	36.3
San Antón	144	51.6	15	5.4	12	4.3	20	7.2	88	31.5
Total	2656	57.9	183	4.0	155	3.4	254	5.5	1337	29.2

Probabilidad de $X^2=0.001$

En la siguiente Tabla se muestra las frecuencias de malformaciones, el cual está representada por el prognatismo (5.8%), seguido de ojo zarco (4.5%), acauda (1%), microtia (0.9%), defectos testiculares (0.6%) y finalmente polidactilia (0.2%); asimismo, 1.6% de los animales evaluados presentaron dos malformaciones y 0.1% presentaron hasta tres malformaciones.

Tabla 5. Población de alpacas por tipo de malformación del distrito de Paratía

Tipo de malformación	N	%
Prognatismo	282	5.8
Ojo zarco	216	4.5
Acauda	49	1.0
Microtia	42	0.9
Defectos testiculares	29	0.6
Polidactilia	11	0.2
Dos malformaciones	75	1.6
Tres malformaciones	6	0.1
Sin malformaciones	4124	85.3
Total	4834	100.0

La presencia de malformaciones en general (14.7%), es menor a la reportada por Canazas (2001), quien halló un 21.18% en alpacas evaluadas en la Reserva Salinas y Aguada Blanca. Vilca (1998) determinó hasta un 36.8% de malformaciones en de San Antonio de Chuca, siendo notablemente superior al encontrado en el presente estudio. Con relación a la presencia de prognatismo, se encontró un 39.7% (como un porcentaje de animales con malformaciones), semejante a lo encontrado por Rojas (1998), quien halló un 39.3%, mientras que Canazas (2001) encontró valores superiores para esta malformación (52.02%). En relación a la presencia de ojo zarco, Rojas (1998) encontró un 39.0%, y Vilca (1998), 26.25%. La presencia de animales huitos (acauda), como porcentaje del total de malformaciones (6.90%), es superior al reportado por Canazas (2001), quien encontró un 0.97%; y Vilca (1998) encontró 0.72%. La frecuencia de microtia fue 0.9%, siendo inferior al encontrado por Canazas (2001), de 21.36%. De otro lado, la frecuencia de polidactilia (0.2%) fue inferior al hallado por Canazas (2001), de 5.76% en alpacas del distrito de San Juan de Tarucani. La frecuencia de defectos testiculares (criptorquidia), de 0.60%, fue similar al reportado por Vilca (1998), quien halló 0.55% de esta malformación en alpacas de San Juan de Tarucani. Respecto a esta malformación, Sumar (1989), menciona que ha sido extensamente reportada la criptorquidia en alpacas y es muy probable su condición hereditaria, por lo cual recomienda el descarte de animales con este defecto. Las frecuencias encontradas de la presencia de dos y tres malformaciones deberían ser consideradas de mucha importancia, dado que en la mayoría de los casos se ha establecido su aparición por excesiva consanguinidad, y por la

utilización de animales con estos defectos como reproductores, siendo necesaria una mayor investigación para diferenciar el origen de cada malformación, ya sean congénitos (ambientales) o hereditarios.

Conclusiones

1. Considerando las localidades del distrito de Paratía, Jarpaña posee la mayor concentración de animales (14%), luego Chingani (13.8%), Quillasani (11.2%), Millocochapata (10.9%), Llanca (10.6%), Coarita (8.7%), Pucarilla (7.7%), Huacullani (6.4%), San Antón (5.8%), Alpacocho (5.7%), Ccaqueri (3.9) y finalmente Pacobamba (1.3%).
2. El 81.3% de la población en general es hembra y el 18.7% restante corresponde a machos, donde la distribución de alpacas por sexo fue estadísticamente diferente ($p=0.001$) en las distintas localidades.
3. El 78,38% de los animales evaluados corresponde a alpacas Huacaya, el 1,15% a Suri y el 10,47% restante a animales intermedios. La distribución de alpacas por raza fue estadísticamente diferente ($p=0.001$) en las distintas localidades.
4. El 44.1% de la población corresponde a crías, 18.2% a animales de dos dientes, 14% a animales de cuatro dientes y 23.7% a animales de boca llena. La distribución de alpacas por edad fue estadísticamente diferente ($p=0.001$) en las distintas localidades.
5. El color dominante es el blanco (57.9%), luego el manchado (29.2%), otros colores (agrupados como café claro, negro, gris, api y ruano; 5.5%), LF (4.0%) y finalmente café (3.4%). La distribución de alpacas por colores fue estadísticamente diferente ($p=0.001$) en las distintas localidades.
6. El 14.7% de toda la población presentó alguna anormalidad fenotípica, donde el prognatismo fue el más frecuente (5.8%), luego el ojo zarco (4.5%), acauda (1%), microtia (0.9%), defectos testiculares (criptorquidia, 0.60%); asimismo, el 1.6% presentó dos anormalidades y el 0.1%, tres anormalidades. La consanguinidad en los rebaños de alpacas origina una serie de malformaciones congénitas y hereditarias, obteniendo animales que no se encuentran dentro de los estándares adecuados de la explotación alpaquera que repercute en la economía de la población altoandina.

Bibliografía

1. Brenes, E., Madrigal, K., Pérez F. y K. Valladares. 2001. El Cluster de los Camélidos en Perú: Diagnóstico Competitivo y Recomendaciones Estratégicas- Instituto Centroamericano de Administración de Empresas. INCAE – CAF.
2. Canazas, F. 2001. Estructura poblacional y variabilidad fenotípica de alpacas en tres anexos del distrito San Juan de Tarucani en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. Tesis MVZ Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
3. Daniel, W. 1996. Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud. 5ta. Ed. p.205-207, 453-462. Ed. Limusa. México.
4. Dirección Regional Agraria- Puno. 2004. Ministerio de Agricultura.
5. Enriquez, P. 2003. La alpaca suri de colores naturales: ¿una raza en proceso de extinción?. LEISA Revista de Agroecología. Diciembre. Lima – Perú.
6. Medina, M. 1999. Estudio de Morfotipos y Fenotipos de color en Camélidos Sudamericanos Domésticos de la localidad de Chalhuanca, Arequipa. Tesis MVZ Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
7. Rojas, S. 1998. Principales malformaciones congénitas externas en alpacas (lama pacos) raza huacaya y suri en el distrito de San Antonio de Chuca, provincia de Caylloma Región Arequipa. Tesis MVZ Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
8. SPSS para Windows. 2001. Release 11.0. User Guide. USA.
9. Sumar, J. 1989. Defectos congénitos y hereditarios en la alpaca. Teratología. Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Lima – Perú.

10. Vilca, F. 1998. Principales malformaciones congénitas externas en alpacas, raza huacaya en el distrito de San Juan de Tarucani. Arequipa Tesis MVZ Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.