

**UNIVERSIDAD NACIONAL “FEDERICO VILLARREAL”
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS”**

**INSTITUTO DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS**

**INFORME FINAL DEL PROYECTO
DE INVESTIGACION DE 1999**

**“CARACTERISTICAS MORFOFUNCIONALES DE
LAS ECOESPECIES DE LLAMAS (*Lama glama*)
EN RELACION A SU DISTRIBUCION ALTITUDINAL”**

INTEGRANTES:

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

FREDY VIRGILIO SALINAS MELENDEZ

INVESTIGADOR:

VICTOR CONCEPCION MUÑOZ BARBOZA

DICIEMBRE 1999

LIMA – PERU

“CARACTERISTICAS MORFOFUNCIONALES DE LAS ECOESPECIES DE LLAMAS (Lama glama) EN RELACION A SU DISTRIBUCION ALTITUDINAL”

FREDY VIRGILIO SALINAS MELENDEZ
VICTOR CONCEPCION MUÑOZ BARBOZA

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES MATEMATICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**

RESUMEN

Actualmente el bajo porcentaje de preñez de llamas en la Costa y lentitud en la mejora de las características morfofuncionales de llamas en Costa y Sierra, hace perder material genético, que en el futuro posiblemente nos cree dependencia, en la compra de llamas mejoradas de Estados Unidos o Nueva Zelanda.

Los métodos empleados fueron el inductivo – deductivo, el empadre alternado y/o controlado en semicautiverio e intercambio de información con criadores de llamas.

De las visitas a las comunidades campesinas de Ayacucho, Huancavelica, Cuzco; los pequeños productores en crianza de llamas Kara y Willu deducimos que predomina el empadre continuo, con ausencia de selección de características morfofuncionales normales en los reproductores; mientras que en los medianos productores predomina el empadre alternado, con selección de reproductores que se alimentan y rumian activamente gracias a buena dentición con oclusión mandibular e incisivos cerrados firmemente; así mismo en las empresas asociativas predomina el empadre controlado con selección de reproductores que tengan pene de fácil protucción del prepucio; testículos turgentes del mismo tamaño, carente de dolor o calor; buenos aplomos de patas y pezuñas (llamas Kara y Willu); buena condición y uniformidad de la fibra (llama Tampulli).

Palabras Claves: Morfofuncionalidad, ecoespecies, empadre.

1. INTRODUCCION

Salinas (1997, 1999) comenta que el hombre andino conoce desde su ancestros que los camélidos silvestres detectan cambios del entorno, a través de sus estructuras morfofuncionales; yemas acoginadas de las patas digitigradas (temperatura, humedad, dureza del suelo), mecanismos sensoriales (cambio en la naturaleza), mecanismos receptores (ciclo reproductivo); lo cual le permitió predecir el calendario de manejo de crianza de éstos animales, con ayuda de instrumentos astronómicos (intisaywana, intiqawana).

Rodriguez (1980) dice, para que las llamas puedan resistir grandes temperaturas es necesario humedecer el suelo, porque respiran y transpiran a través de las almohadillas plantares.

El INIAA (Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial) (1992) indica que a nivel de comunidades los productores no utilizan criterios técnicos de empadre ya que emplean:

- a. Machos con un solo testículo; o que tengan las orejas cortas.
- b. Número de machos igual que las hembras donde los reproductores no son revisados estrictamente, ya que utilizan machos manchados o que tienen defectos por tratar de completar el número de animales que se necesita.
- c. Insuficiente número de reproductores para la cantidad de hembras en edad reproductiva por lo que la fertilidad y natalidad es baja.
- d. Lugares inapropiados, detalle que influye en el trabajo efectivo de los machos.

- e. Exposiciones de las hembras cada dos o tres días, no permitiendo una preñez normal por el manipuleo forzado que se realiza.

Planteamos que:

Si el bajo porcentaje de preñez y natalidad es por desconocimiento de técnicas de empadre, y falta de criterios básicos de selección de reproductores; entonces identificar características morfofuncionales de las especies de llamas (*Lama glama*) en relación a su distribución altitudinal, óptimos para el empadre alternado y/o controlado incrementaría el porcentaje de preñez y natalidad de hembras vacías, primerizas y, hembras con cría, en el rebaño; así como la producción de algunas de sus potencialidades.

El objetivo que perseguimos es determinar las características morfofuncionales de llamas reproductores con sistema de empadre de fácil aplicación que aplica actualmente el criador en la Costa y Sierra del Perú.

Los métodos empleados fueron el inductivo-deductivo, el de empadre alternado y/o controlado en semicautiverio. Intercambio de información con criadores.

De resultados anteriores de descendientes en el Centro Camelícola Santa Eulalia –UNFV, Salinas et al. (1999 a), y de esta última llama Kara “Pepito” deducimos que el empadre controlado en la Costa es efectivo cuando existe lluvia casi constante en invierno, tal como hubo durante “El Fenómeno del Niño”.

Del intercambio de información sobre resultados de los diferentes sistemas de empadre en Costa y Sierra con los criadores de llamas (pequeños productores, medianos productores, y empresas asociativas de las comunidades campesinas) se deduce que las llamas machos de la Sierra fertilizan a las hembras y llegan a tener descendientes frecuentemente cada año: mientras que en la Costa aunque exista apareamiento no sucede así.

II. MATERIAL Y METODOS

En la Costa del Perú, departamento de Lima, en la Centro Camelícola Santa Eulalia – UNFV, se contó con 7 llamas adultas y dos crías: 1 llama Kara macho “Santiaguito”. 1 llama Kara macho “Auki” (murió el 02-08-1998), 3 llamas Willu machos: “Uchu”, “Inti”, “Qayñamasary”; 2 llamas hembras Willu “Chacana” (con cría Kara “Pocha”) y “Qoyllur” con cría Kara “Eulalia”.

Se suministró alimentos: balanceado, alfalfa seca y fresca, grama, y agua en recipientes adecuados.

Se aplicó el empadre controlado de las llamas Willu macho “Uchu” con hembra Willu “Chacana” la cual fue apareada en semicautiverio.

Se aplicó empadre controlado de llama macho Willu “Uchu” con la llama hembra Kara “Qoyllur”, la cual fue apareada en semicautiverio.

Se aplicó empadre controlado de la llama Kara macho “Auqui”, con llama Kara hembra “Killa”, a la cual se le observó su evolución de gestación en semicautiverio.

Se proyectó aplicar empadre controlado de llama macho Kara “Santiaguito”, con la llama hembra Willu “Tika”, en cuanto se detecte que entre en celo.

Se aplicó el método inductivo-deductivo a los datos obtenidos de sistema de empadre de llamas Kara localizadas entre los 3,000 y 4,200 msnm., en zonas andinas y altoandinas de las comunidades campesinas de Ayacucho-Parinacochas, (114 hembras, 6 machos reproductores), Huancavelica-

Huaman Razo (1,500 hembras, 70 machos) y Cuzco – La Raya – Estación de IVITA (152 hembras, 8 machos reproductores); confrontando con la bibliografía existente, e intercambio de experiencias con especialistas.

Empleamos como características morfofuncionales normales, de llamas reproductores de fácil detección por el criador para empadrear llamas lo descrito por Sumar (1991) en llamas macho:

- Conformación de patas y pezuñas para movilizarse con ausencia de cojera.
- Buena condición y uniformidad de la fibra.
- Alimentación y rumia activa.
- Ausencia de heridas o abscesos visibles.
- Buena dentición con buena oclusión mandibular, con los incisivos cerrados firmemente.
- En el examen de los órganos genitales externos:
 - Escroto libre de heridas, inflamaciones, o lesiones traumáticas.
 - Los testículos del mismo tamaño dentro de las bolsas escrotales, deben deslizarse libremente, pero con consistencia firme, turgente, elástico y no presentar signos de dolor o calor.
 - El pene debe ser de fácil protrusión del prepucio entre el índice y el pulgar con una gasa para verificar que no tenga heridas, úlceras, desviaciones y adherencias.

Empleamos como característica fenotípica detectable de llamas Tampulli y Kara, lo indicado por Franco et al. , (1998) y sobre llama Willu, lo indicado por Salinas (1998) como especifica el cuadro 1 siguiente:

CUADRO N° 1 : CARACTERÍSTICAS FENOTIPICAS DETECTABLES DE LLAMAS

FENOTIPOS PRODUCTIVIDAD	CARACTERISTICAS EN CONDICIONES	
DIFERENTES		AMBIENTALES
TAMPULLI fibra en la zona (Chaku, Cerro de Pasco (4,300 msnm) lanuda, tapada)	- Orejas largas en cuyo borde externo sobresalen largas cerdas. - El vellón cubre el cuerpo y aplomos hasta la rodilla .	Potencialmente utilizado por su Altoandina de Puno, y
KARA animal de carga en	-Orejas largas limpias, desprovistas de	Potencialmente utilizado como

(Qara, pelada
Cuzco (2,000 a

de cerdas.

Arequipa, Huancavelica, Ayacucho,

Chunca, Ccara, - Aplomos y rodillas desprovistas de cerdas. 4,200 msnm)
 Sullo) - En la parte central y posterior del cuello en
 Adultos las cerdas ordenadas en hilera semeja
 A la crin del caballo.

WILLU - Orejas cortas lobuladas. Consideradas como
 especie rara por el escaso número de animales Willu en la
 sierra: Huancavelica y toda la superficie del cuello.
 Ayacucho. Los criadores no permiten que se reproduzca, por creer que es un aberración
 genética.

III. RESULTADO

3.1 Características Morfofuncionales de Llamas reproductores en la Costa.

En el Centro Camelícola de Santa Eulalia (CCSE) – UNFV en días de lluvia ocasionada por el “Fenómeno del Niño”, la llama Kara macho “Auqui apareo a la llama hembra Kara “Killa” el 12 y 17-07-1998; pariendo posteriormente la cría llama Kara “Pepito” el 17-06-1999.

Las llamas machos reproductores: Willu “Uchu”, Kara “Santiaguito”, por inspección visual y táctil se verificó que presenta un buen estado general de sus características morfofuncionales siguientes:

- Buena conformación de patas (muslos turgentes) y pezuñas adaptables al suelo, con la salvedad de limar o cortar un poco la uña,
- Regular condición de uniformidad de fibra en llamas Kara, mas no en llama Willu que es heterogéneo y con mayor cantidad de cerdas.
- Buen signo de salud, excepto la llama Kara “Auki” que murió por ingerir plástico (verificado por autopsia);
- Testículos libres de signos patológicos que interfiera con su actividad sexual.

El resultado de los empadres controlados en CCSE-UNFV se especifica en el cuadro N° 2 siguiente:

CUADRO N° 2: Características Morfofuncionales de crías de llamas

REPRODUCTORES			CRIA DE LLAMA
LLAMA	LLAMA	FECHA DE	OBSERVACION AL

Macho	Hembra	APAREAMIENTO	01-12-1999
Willu “Uchu”	Willu “Chacana”	24 Y 28-2-1999	No se evidencia gestación
Willu “Uchu”	Kara “Qoyllur”	El 29-03-1999 y El 02-04-1999	No se evidencia gestación
Kara “Santiaguito”	Willu “Tika”	“Tika no entró en celo	Ingrávida
Kara “Auki”	Kara “Killa”	12 y 17-07-1998	Nació cría Kara “Pepito” el 16-06-1999, que a la fecha presenta buena conformación de patas (muslos turgentes) y pezuñas adaptables al suelo; uniformidad de fibra; dentición con buena oclusión mandibular.

Las llamas Karas hembras reproductoras, perdieron mayor peso durante las cuatro primeras semanas de lactación, que la llama Willu, pero después se recuperaron; los resultados se especifican en el cuadro N° 3 siguiente:

CUADRO N° 3 Edad de las Madres y su Influencia en las crías, en el CCSE- UNFV

LLAMA MADRE	EDAD A LA PRIMERA SEMANA DE NOVIEMBRE DE 1999 DE LA LLAMA		OBSERVACION
	Madre	Cria	
Kara “Killa”	5 años 9 meses	Kara “Pepito” (2da. Generación) 4.5 meses	Continúa lactando y come lo mismo que su madre. Morfofuncionalmente nomal. Más desarrollado que “Pocha” y “Eulalia”
Kara “Qoyllur”	5 años 8 meses	Kara “Eulalia” (2da. Generación) 7.5 meses	Come lo mismo que su madre. Está mas delgada que “Pocha”
Willu “Chacana”	4 años 11 meses	Kara “Pocha” 1ra. Cria 8.5 meses	Come lo mismo que su madre. Esta en óptimas condiciones de salud.

Se ha detectado agrietamiento en las comisuras de la boca en las llamas Karas adultas, en semicautiverio cuando consume constantemente alimento balanceado siendo necesario pasto natural para controlar este cuadro clínico.

3.2 Características Morfofuncionales de llamas en la Sierra.

De las visitas a las comunidades campesinas de Ayacucho, Huancavelica, Cuzco, en los sistemas de producción existente: pequeños productores, medianos productores y empresas asociativas, respecto a las características morfofuncionales normales y en especial al examen de los órganos genitales externos para efectuar el empadre, presentan: ausencia total de selección y programación de animales con características intermedias (predominando empadre continuo); dirección técnica limitada (predominando empadre alternado), y selección y programación eficiente con dirección técnica (predominando empadre controlado); respectivamente entre los 2,600 a 4,200 msnm.

En la comunidad de Negro Mayo- Ayacucho se observó empadre de llamas Kara por asociación continua en campo abierto.

En Negro Mayo –Puquio – Ayacucho, el 20- 06-1999 se observó que las llamas Karas son entrenadas y utilizadas como guardianas de ovejas preñadas, o con crías tiernas; y de sus propias hembras preñadas y crías; ya que no permitió que se acercara el zorro, coceándolo certeramente, debido a su buena conformación de patas y pezuñas.

En Negro Mayo – Parinacochas – Ayacucho se observó llama Willu de orejas cortas, de conformación de patas gruesas (cañas), pezuñas anchas y plexo amplio ideal para el transporte de carga en los pisos altoandinos.

En las comunidades campesinas visitadas de la Sierra del Perú en casi todos los sistemas de producción de llamas, observando las características del vellón, la composición de los rebaños y el número promedio de llamas de diferentes colores: blanco, manchado, marrón, gris, negro, roano (de mayor a menor proporción), demandaría mucho tiempo el seleccionar llamas para producir fibra con buenas características textiles, o sea de buena condición y uniformidad de la fibra.

De la zona alto andina sur del Perú, hatos de llamas Karas con excelente conformación de patas (muslos con músculos fibrosos) y pezuñas adaptables al suelo, baja a los valles interandinos y viceversa, cargando diversos productos, recorriendo grandes distancias, demostrando su buena potencialidad de carguero.

La condición y uniformidad de la fibra de la llama Tampulli procedente de la zona alto andina de Puno (intensa radiación ultravioleta del sol) observada en la Raya – Cuzco es de menor diámetro y mayor longitud que el de la llama Kara de la zona andina.

IV. DISCUSIÓN

La llama Kara macho “Auki” con pene de fácil protrución del prepucio tuvo éxito en dejar un descendiente: llama Kara “Pepito” con la hembra Kara “Killa”, en época de lluvia en la Costa del CCSE-UNFV por el método de empadre controlado; mientras que los empadres controlados de la llama Willu Macho “Uchu” con pene de fácil protrución del prepucio, al aparear a las llamas hembras: Willu “Chacana”, y Kara “Qoyllur” no tuvo éxito posiblemente porque no fue inducida su ovulación morfofuncionalmente en relación a su medio ambiente, esto concuerda con: la distribución geográfica de las llamas, esta condicionada a las características del medio ecológico alto andino, a altitudes comprendidas entre los 2,300 y los 4,500 msnm. Solis, (1997).

El sistema de empadre de fácil aplicación por el criador y que obtenga el máximo porcentaje de natalidad , en formar grupos separados de empadres de 20 hembras por un macho debidamente seleccionado, de buenas características morfofuncionales en relación a su medio ambiente natural, aislando físicamente a cada grupo; esto concuerda con: el sistema de empadre alterno en llamas ha

sido probado e introducido en Bolivia, con niveles de fertilidad superiores en un 17% al empadre tradicional, Benito (1986).

En la Comunidad Negro Mayo – Ayacucho se observó un caso de empadre de llamas Kara por asociación continua en campo abierto donde predominaban mayor número de machos de características morfofuncionales normales , con buena alimentación y rumia activa; esto no concuerda con la teoría de que cuando los machos y las hembras potencialmente fértiles conviven no son servidas, debido a que los machos pierden interés sexual, Franco et al. (1998).

V. CONCLUSION

Las llamas Karas y Willu criadas en la costa en cautiverio o semicautiverio alimentándolos de balanceado, alfalfa, agua, tienden a engordar y engrosar turgentemente los músculos del cuerpo, siendo propicio para el consumo como carnes; mientras que las llamas Karas criadas en la Sierra en praderas al pastoreo tienden a ser esbeltas con muslos fibrosos siendo propicio para utilizarlos como cargueros.

Comparando la condición y uniformidad de la fibra en términos de: distribución altitudinal y longitud de fibra normal sin ser afectada, por los rayos ultravioleta del sol, en llamas Kara machos adultos de Costa y Sierra, con el de llamas Tampulli, machos adultos en el Cuzco, procedente del altiplano la Raya – Puno ubicado a 4,200 msnm.; esta última desarrolla el doble o más del doble de la longitud de fibra que el de la llama Kara, que son reservadas para esquilas bianuales.

VI. ILUSTRACION

Fig. N° 1

Cría llama Kara “Pepito” De buena conformación de patas (músculos de muslos turgentes), pezuñas adaptables al suelo, fibra uniforme y buena oclusión mandibular . Nacido el 17-6-1999 en el CCSE-UNFV, producto de empadre controlado en tiempo de lluvia en la Costa ocasionado por el “Fenómeno del Niño”. A su costado se aprecia su madre, la llama Kara “Killa” que fue apareada por la llama Kara “Auki” el 12 y 17-07-1998.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Benito, Z 1986. Ensayo sobre sistema alternado de empadre en llamas en turco (Nota técnica). Mem. de La 1 Conv, Nac. En produc. De camélidos Sudamericanos. Oruro, Bolivia.
2. Franco, E. ; García W, y Pezo, D., 1998. Manual de crianza de llamas. Publicación Técnica FMV N° 33. Enero.
3. Foulter, E. y Penedos, C., 1986. Verificación de parentesco en llamas. Resúmenes de la VI Convención. Internacional de especialistas en Camélidos Sudamericanos Oruro - Bolivia (Abst.).
4. INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial) 1992 Empadre. Serie Divulgativa. Proyecto (TTA) (Transformación de la Tecnología Agropecuaria) Lima - Perú.

5. PRADCCS (Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Crianza de Camélidos Sudamericanos) 1991. La crianza de Camélidos y características de la Producción , Anexo IV P. 2 Informe de preparación Tomo II.
6. Rodriguez, T. E Iniguez, L. 1997. Estimación de la vida reproductiva (La influencia de algunos factores Ambientales específicos en llamas) En : Memorias de la 3ra. Reunión Nacional de Ganadería. pp. 66-71 La Paz - Bolivia .
7. Rodriguez, T. 1980. Importancia de la influencia de factores ambientales sobre algunos caracteres de de Producción de carne y lana en Llamas . Tesis Magister Scientiae. Escuela de Post Grado de Chapingo - México.
8. Salinas, F. 1997. Vicuñas : Radar de la cultura Andina. Diario "El Peruano" 24/06/1997.
9. Salinas, F. 1998. Cosmovisión Andina y Análisis Socioeconómico del Recurso Camelícola. Tesis de Magister . Escuela Universitaria de Post Grado UNFV. 230 pp.
10. Salinas, F. (1999 a). La medición del Espacio Biológico - Tiempo Andino. En: Boletín RED Facultad De Ingeniería Civil - UNFV. Editado por la oficina de Relaciones Públicas de la FIC. Enero - Abril 1999.
11. Salinas, F. ; Muñoz, V. ; y Cook, F. (1999 b). Revisión Fenotípica de híbridos de llama (Lama glama) en Relación a sus potencialidades. En: Boletín Hipótesis. Oficina Central de Investigación - UNFV. edición especial.
12. Solis, R. 1997. Producción de Camélidos Sudamericanos; Cerro de Pasco Perú. Imprenta Rios S.A. Huancayo - Perú
13. Sumar, J. 1991. Fisiología de la Reproducción del Macho y Manejo Reproductivo . En: Avances y Perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos . ONU para la Agricultura Y alimentación . Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. P. 111 - 148.