DETERMINACION DEL PESO VIVO DE BOVINOS Y ASNOS EN SAN JOSE LLANGA

Mauricio Cuesta, Nelson Massy y Jorge Cespedes E

IBTA 151/BOLETIN TECNICO 19/SR-CRSP 13/1995

USAID PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACION COLABORATIVA EN RUMIANTES MENORES

Small Ruminant Collaborative Research Support Program (SR-CRSP)

CONVENIO MACA/IBTA/USAID/SR-CRSP

Agosto de 1995

Agradecimientos

Al Programa de Apoyo a la Investigacion Colaborativa en Rumiantes Menores (USAID Small Ruminant Collaborative Research Support Program) que es una colaboración entre la Agencia Para el Desarrollo Internacional del Gobierno de los Estados Unidos (USAID), Washington, D C (Grant numero 138-G-00-0046-00) y el Instituto Boliviano de Tecnologia Agropecuaria (IBTA), dependiente de la Secretaria Nacional de Agricultura y Ganaderia del Ministerio de Desarrollo Economico

Al Programa PL-480 de la Mision USAID/Bolivia que apoya economicamente al Programa IBTA/SR-CRSP

Los autores desean agradecer a Freddy Flores y Carola Lopez, becarios del Programa IBTA/SR-CRSP, por la informacion de campo suministrada La informacion fue colectada en marzo de 1993 en la comunidad de San Jose Llanga

Tambien se agradece la cooperacion brindada por las familias y las autoridades de la Comunidad de San Jose Llanga, Provincia Aroma del Departamento de La Paz, que ha hecho posible este trabajo y los logros del Programa IBTA/SR-CRSP

Mauricio Cuesta
Nelson Massy
Jorge Cespedes Estevez

La Paz, Agosto de 1995

Indice de Contenidos

	Página
Listado de Tablas	IV
Listado de Figuras	V
Introduccion	1
Materiales y Metodos	2
Toma de Datos	2
Estimacion	2
Resultados	5
Conclusiones	11
Bibliografia	12

Listado de Tablas

		Página
1	Pesos vivos estimados por barimetria, aplicando diferentes ecuaciones	4
2	Promedios de las medidas corporales de bovinos y asnos para la estimacion del peso vivo en San Jose Llanga, por zona	7

Recuadro

1	Ecuaciones para la estimacion de pesos de bovinos y asnos	3

Listado de Figuras

		Página
1	Comparacion del area transversal del cuerpo de un bovino y un asno, en base a las medidas promedio de animales de la comunidad de San Jose Llanga	6
2	Pesos promedio estimados, por zonas A Bovinos B Asnos	8
3	Distribucion de frecuencias de pesos estimados A Bovinos criollos B Bovinos mejorados C Asnos	10

Determinación del Peso Vivo de Bovinos y Asnos en San José Llanga

Mauricio Cuesta, Nelson Massy y Jorge Cespedes E [1/]

Introducción

El estudio de las caracteristicas fisicas del bovino permite juzgar al animal teniendo en cuenta su aspecto externo En bovinos, es posible estimar el peso vivo (**PV**) aproximado del animal mediante la obtencion de ciertas medidas del cuerpo La estimacion mediante medidas exteriores del animal se basa en que la forma del cuerpo de los bovinos productores de carne responden a una forma geometrica relativamente rectangular, y la de los animales productores de leche a una forma triangular

Cardozo y Choque (1992) relacionan el peso vivo de llamas como funcion de medidas corporales [perimetro toracico (**PT**), perimetro abdominal (**PA**) y longitud del cuerpo (**LC**)] El coeficiente de determinación (R^2) para **PV=f(PT)** y **PV=f(LC)** es de 0 64 y 0 62, repectivamente Ademas, el **PV** expresado como funcion **f(LC, PT)** es de 0 51 Este grado de asociacion entre el **PV-medidas corporales**, aunque bajas, son un indicativo de cuan aproximada puede ser la estimación del peso del animal

La baja explicabilidad o exactitud del peso estimado mediante las medidas corporales se convierte en valiosa aproximacion en situaciones de ausencia de recursos (equipo y facilidades necesarias para el manejo de los animales para el pesaje exacto) Por tanto, en la toma de decisiones, la disponibilidad de esta referencia del peso del animal seria la tasa marginal de sustitucion entre la ignorancia optima por una imprecision apropiada

El objetivo del presente estudio es determinar, por metodo indirecto, el peso de los animales (bovinos y asnos) de la comunidad de San Jose Llanga Ante la ausencia del equipo de manejo de los animales esta metodologia es la mas aproximada al conocimiento del **PV** del animal para uso en investigaciones biologicas y economicas

---

1/ Respectivamente Economista Agricola Winrock International y Cientitico Residente IBTA/SR CRSP Bolivia Ingeniero Agronomo y ex becario del Programa IBTA/SR CRSP Economista Agricola e Investigador Asociado en Economia IBTA/SR CRSP

Materiales y Métodos

Toma de Datos

Las mediciones de las partes del cuerpo del animal se llevaron a cabo en la comunidad de San Jose Llanga con el fin de estimar el peso de bovinos La misma metodologia (formula) se utilizo para estimar el peso de asnos Si bien no existe referencia en la literatura sobre la aplicabilidad de esta metodologia en asnos, el peso estimado concuerda con la apreciacion del peso que tiene el agricultor de la comunidad [2/]

Los pesos estimados corresponden a mediciones tomadas en 99 vacas (en la comunidad solamente el 17% de los agricultores mantienen toros en su hato) y 66 asnos La recoleccion de datos se llevo a cabo durante el mes de marzo de 1993 En esa epoca del año los animales se encuentran en relativo buen estado fisico Se podria afirmar que su estado nutricional es el normal dentro de las condiciones productivas de la comunidad

Estimación

La estimacion del peso de un animal mediante medidas corporales se denomina barimetria Es la parte del estudio del exterior del animal mediante el cual permite calcular el **PV** aproximado de un bovino aplicando ciertas relaciones matematicas basadas en medidas de regiones del cuerpo (Inchausti y Tagle 1980)

Para encontrar el peso de un animal existen formulas desarrolladas por varios autores que responden con mas o menos exactitud, de acuerdo al origen o condiciones del animal Por ejemplo, las fórmulas que se presentan en el Recuadro 1 se pueden aplicar en diferentes condiciones productivas o conformacion del animal

Aplicando las ecuaciones (1), (2) y (3) a las medidas obtenidas en San Jose Llanga, se observa que las estimaciones del **PV** varian de acuerdo a la relacion peso-medidas que se considera Por ejemplo, cuando se utiliza la ecuación (1) el peso estimado de bovinos es 37 3% mayor que el peso estimado por la ecuacion (2) y 178 3% mayor que el peso estimado por la ecuacion (3) En la estimación del **PV** de asnos ocurre la misma relacion de estimación [**PV(1)>PV(2)>PV(3)**] (Tabla 1)

---

2 El tecnico o experto especializado puede determinar casi exactamente a ojo el peso vivo de un animal (Inchausti y Tagle 1980)

RECUADRO 1

$PT^3 \times 80$	(CREVAT 1)	**(1)**
$PT \times PA \times L \times 80^*$	(CREVAT 2)	**(2)**
$PT \times L \times 87\ 5$	(QUETELET)	**(3)**

donde,

(**L**) Largo del cuerpo Es la distancia que se mide desde la testuz del animal hasta donde comienza la cola

(**PT**) Perimetro toracico Se mide detras de la espalda, sobre la cruz, rodeando el vientre, algo separado del antebrazo

(**PA**) Perimetro abdominal Se toma a la altura del ombligo en las hembras y por delante del prepucio en los machos

El coeficiente varia segun caracteristicas de los animales

Por ejemplo,

terneros	=	100
vacunos jovenes	=	90
vacunos magros	=	85
vacunos normales	=	80
vacunos cebados	=	72

Fuente Torrent (1980)

En la estimación de peso del presente estudio se considera la ecuacion (2) Esta relación Matematica se adecua a las caracteristicas fisicas y biologicas de los animales y proporciona valores de **PV** que se aproximan significativamente a las apreciaciones hechas por los agricultores del peso de sus animales

Tabla 1 Pesos vivos estimados por barimetria, aplicando diferentes ecuaciones

Ecuacion	Bovinos criollos (kg)	Bovinos mejorados (kg)	Total bovinos (kg)	Asnos (kg)
(1)	473 52 (83 50)	492 82 (75 29)	475 86 (83 20)	135 93 (33 34)
(2)	343 20 (56 75)	371 21 (52 62)	346 59 (57 29)	118 52 (12 42)
(3)	169 63 (16 90)	180 63 (14 09)	170 96 (17 05)	88 02 (5 64)

Valores en parentesis son desviaciones estandar

Resultados

Comparando los promedios de las medidas exteriores de los animales, se puede observar que los bovinos poseen una forma del cuerpo de cono truncado, siendo el abdomen un 22% mas ancho que el torax Por otro lado, los asnos tambien presentan la misma forma corporal de cono truncado El perimetro abdominal de los asnos es un 13% mas ancho que el tórax El largo del cuerpo de las vacas es un 27% mayor que el de los asnos Los perimetros toracico y abdominal de las vacas es 52% y 50% mas grande, respectivamente, que los perimetros toracicos y abdominal de los asnos

Si se considera la forma geometrica en dos dimensiones (corte transversal del tronco del animal) (Figura 1), se puede observar que la forma del cuerpo de los bovinos y asnos mantiene la misma proporcion de formas (casi paralela) Esta similaridad de las formas puede argumentarse como un justificativo para aplicar la misma metodologia en la estimacion del **PV** de asnos

Dadas las condiciones productivas y ambientales de la comunidad, se considera que las medidas observadas en los animales son las normales para los estandares del area Los pesos estimados de bovinos y asnos, utilizando la ecuacion (2) del Recuadro 1, se presentan en el Tabla 2 La variabilidad de las medidas corporales de las dos especies es minima

En general, se puede decir que los animales presentan una uniformidad en su tamaño corporal El coeficiente de variacion de las medidas del cuerpo toma valores que van desde 5 5% hasta 39 4% No existen diferencias significativas entre zonas de los promedios de los pesos vivos estimados (Figura 2)

Esta relativa uniformidad de las estimaciones se podria explicar por la forma de manejo de los recursos alimenticios en la comunidad [zonas de pastoreo en Campos Agricolas en Descanso (CADES) y Campos Nativos de Pastoreo (CANAPAS)] Existen mecanismos sociales en la comunidad que regulan el momento del pastoreo[3/] (epocas de veda), la rotación y el descanso de la tierra Tambien, factores ambientales contribuirian a uniformizar la apariencia de los animales

---

3/ Existen decisiones comunales en cuanto al uso de CADES y CANAPAS El pastoreo en estas areas se regula comunalmente Existe una época de veda para el pastoreo en los CADES (septiembre a noviembre) Los CANAPAS tambien tienen epoca de restriccion de uso (diciembre a abril) que permiten la regeneracion de los pastos naturales

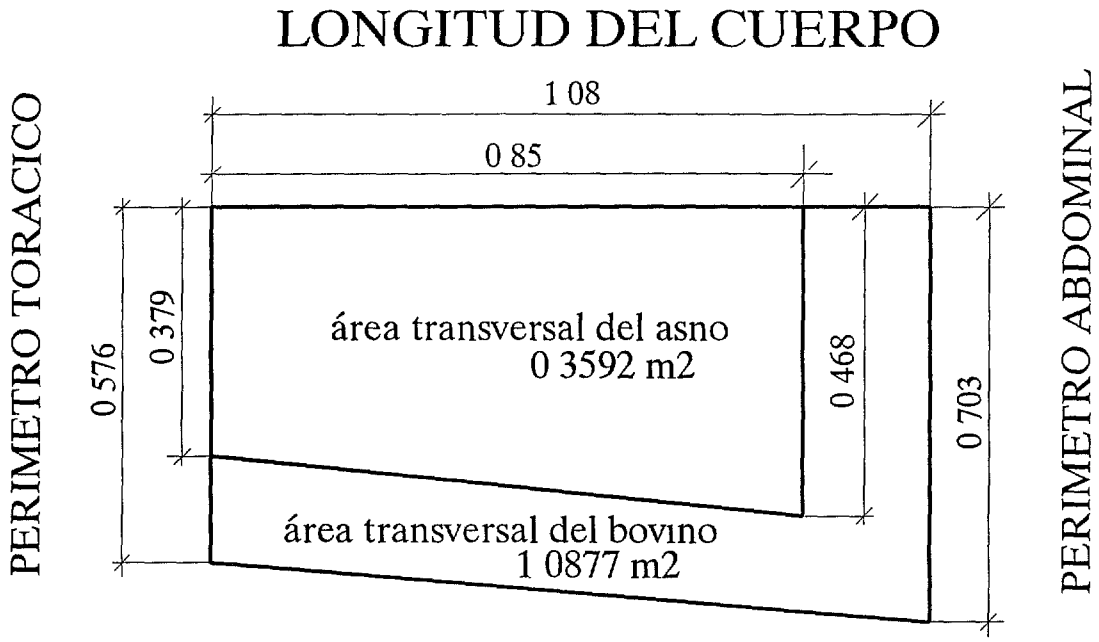


Figura 1 Comparación del area transversal del cuerpo de un bovino y un asno, en base a las medidas promedio de animales de la comunidad de San Jose Llanga

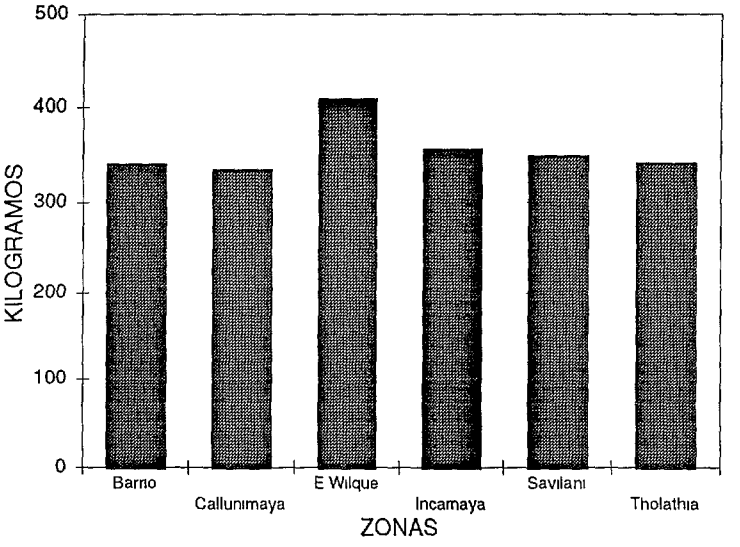
Tabla 2 Promedios de las medidas corporales de bovinos y asnos para la estimacion del peso vivo en San Jose Llanga, por zona

BOVINOS ZONA	N	Perimetro Toracico (m)	Perimetro Abdominal (m)	Largo del Cuerpo (m)	Peso (kg)
Barrio	14	1 80 (0 10)	2 20 (0 14)	1 07 (0 06)	340 6 (51 84)
Callunimaya	15	1 77 (0 11)	2 17 (0 20)	1 08 (0 07)	334 93 (66 32)
E Wilque	2	1 89 (0 01)	2 63 (0 32)	1 03 (0 02)	408 07 (43 28)
Incamaya	21	1 85 (0 12)	2 21 (0 18)	1 08 (0 06)	355 92 (54 27)
Savilani	27	1 81 (0 10)	2 17 (0 18)	1 10 (0 06)	348 60 (52 16)
Tholathia	20	1 77 (0 10)	2 24 (0 21)	1 06 (0 07)	340 88 (64 52)
TOTAL	99	1 81 (0 10)	2 21 (0 20)	1 08 (0 06)	346 59 (57 29)

ASNOS ZONA	N	Perimetro Toracico (m)	Perimetro Abdominal (m)	Largo del Cuerpo (m)	Peso (kg)
Barrio	12	1 24 (0 13)	1 44 (0 12)	0 83 (0 04)	117 46 (11 62)
Callunimaya	3	1 21 (0 01)	1 42 (0 03)	0 84 (0 08)	115 61 (11 06)
E Wilque	8	1 25 (0 13)	1 47 (0 05)	0 85 (0 02)	123 62 (10 44)
Incamaya	17	1 17 (0 04)	1 51 (0 14)	0 86 (0 16)	120 85 (14 73)
Savilani	13	1 15 (0 04)	1 44 (0 10)	0 85 (0 01)	112 67 (10 52)
Tholathia	13	1 16 (0 06)	1 49 (0 09)	0 86 (0 06)	119 84 (12 68)
TOTAL	66	1 19 (0 08)	1 47 (0 11)	0 85 (0 04)	118 52 (12 42)

Numeros en parentesis son desviaciones estandar

A



B

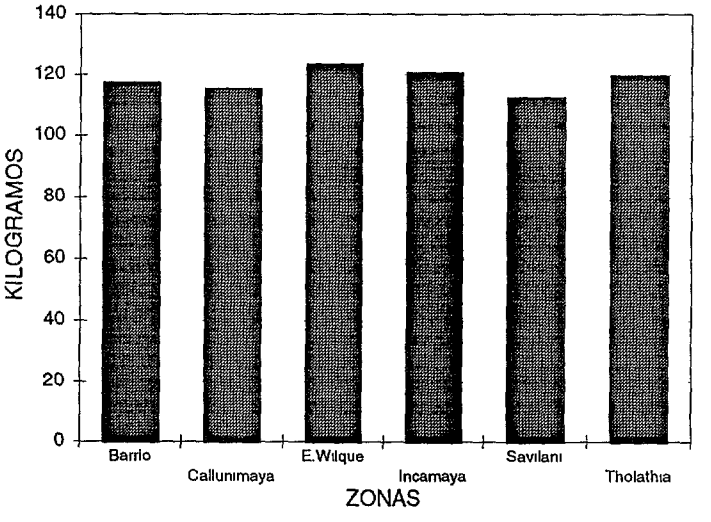


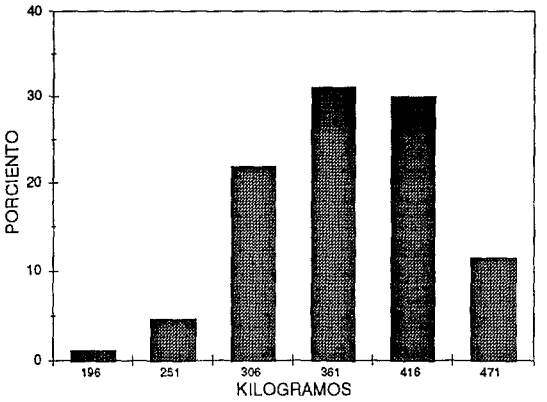
Figura 2 Pesos promedio estimados de bovinos (**A**) y asnos (**B**), por zonas

Otra razon que explicaria la uniformidad del tamaño corporal de los animales en San Jose Llanga es el tipo de economia de escala de la produccion En esta comunidad la escala de producción agricola es del tipo de retornos constantes (Cuesta y Lizarraga 1994) Esto querria decir que si se asume el mismo estado de eficiencia y escala de produccion ganadera, la relativa uniformidad de los pesos reflejaria la utilizacion de factores de produccion homogeneos Es decir, la destreza administrativa y su estrategia de reduccion de riesgos es la misma Todos los comunarios comparten las mismas tecnicas en el uso de los recursos comunitarios

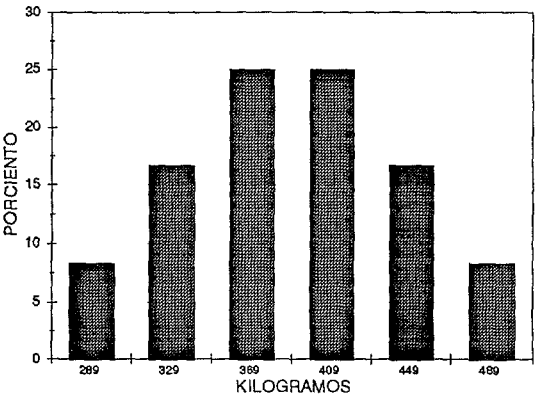
La poca variabilidad (ausencia de diferencia en el sentido estadistico) de las medidas corporales entre animales de las distintas zonas, se traduce en una coincidencia de las medidas de tendencia central y de dispersion Por ejemplo, en bovinos la media del peso estimado es de 346 59 kg [desviacion estandar (**de**)= 57 29 kg] y la mediana es de 346 30 kg Las distribuciones de los pesos estimados de bovinos, de raza criolla y mejorada, presentan una forma aproximada de campana, tipica de la distribucion normal [Figuras 3(A) y 3(B)] La variabilidad de las observaciones en el rango de medidas corporales (195,7-453,1) se debe a la variación de la edad del animal [el promedio de edad de las vacas es 4 77 años, (**de**)=1 88 años]

Igual comportamiento de los estadisticos se observa en la distribucion de los pesos de asnos [Figura 3(C)] El peso promedio estimado es de 118 52 kg [(**de**)=12 33 kg] y la mediana es de 118 43 kg En el caso de esta especie animal, la variabilidad es aun menor que en el caso de los bovinos El rango es de 48 4 kg en asnos, vs 257 4 kg en bovinos El coeficiente de variacion es 10 5% en asnos, vs 16 5% en bovinos

A



B



C

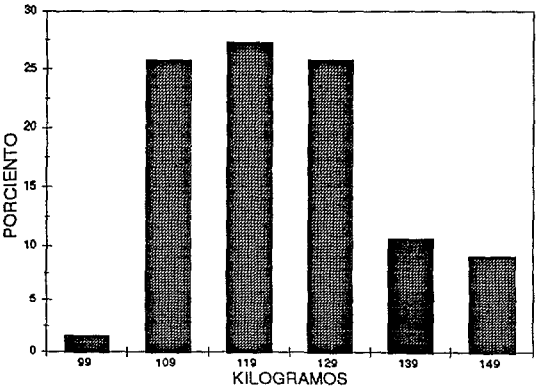


Figura 3 Distribucion de frecuencias de pesos estimados de bovinos criollos (**A**), bovinos mejorados (**B**) y asnos (**C**)

Conclusiones

La estimacion de los pesos por barimetria es una tecnica que se basa en el conocimiento de la relacion **apariencia exterior-peso**

Para lograr un nivel adecuado de confianza en las estimaciones se debe obtener una muestra lo suficientemente grande (estadisticamente una muestra es grande cuando se tiene que **n**>30)

Esta estimacion debe corregirse (afinarse) estableciendo la relacion **peso real-peso estimado**, para determinar el grado de asociacion de la formula con el peso vivo real Esta relacion serviria para establecer el coeficiente [80 en la formula de la ecuacion (2)] apropiado a las condiciones del lugar y de la especie animal

Debido a la coincidencia de la forma geometrica (corte transversal del tronco) de los cuerpos de bovinos y asnos, el uso de la misma relacion, **PV-medidas corporales**, para las dos especies, se puede tomar como una aproximación aceptable a la realidad de la comunidad San Jose Llanga

La unica validacion para las estimaciones en este estudio es que los pesos estimados obtenidos coinciden con la apreciación que tiene el agricultor de la zona sobre el peso de sus animales Tambien, observaciones de campo conducen a aceptar el peso estimado como valido y coincidente con la realidad

Bibliografía

Cardozo, A y F Choque 1992 **Comparación de Cinco Caracteres Zoométricos en Llamas K'aras y T'hampullis** X Reunion Nacional de ABOPA (Asociacion Boliviana de Produccion Animal) Cooperacion de la Iglesia Danesa (DANCHURCHAID) e Instituto Boliviano de Tecnologia Agropecuaria (IBTA) Octubre 18-20, 1990 La Paz, Bolivia

Cuesta, M y R Lizarraga 1994 **Determinación de los Beneficios de la Produccion de Papa en San Jose Llanga** Reporte Tecnico SR-CRSP (Rumiantes Menores-Programa de Colaboracion y Apoyo a la Investigacion)/IBTA (Instituto Boliviano de Tecnologia Agropecuaria) La Paz, Bolivia

Inchausti, D y E Tagle 1980 **Bovinotécnia** Editorial El Ateneo Buenos Aires, Argentina

Torrent, M 1980 **Bovinotécnia Lechera y Cárnica I** Editorial AEDOS Barcelona, España