

CORRELACIONES FENOTIPICAS ENRE ALGUNAS VARIABLES EN GANADO DE CARNE*

Diego F. Arias R.**, Zoot.; Jorge A. Vanegas L.**, Zoot.;
Francisco Villegas B.***, IA.Ph.D.

RESUMEN

Se tomaron datos de 594 animales (machos) de los registros de la sección de ganadería de la Compañía Frontino Gold Mines Ltda., en el Municipio de Segovia, Departamento de Antioquia.

Los datos tomados se dividieron en dos grupos: Grupo A, que corresponde a 361 novillos Cebú cruzado comercial, y grupo B, con 233 novillos cruzados de Charolais x Cebú.

De cada animal se tomó la siguiente información: Número del animal; peso y edad al destete; peso y edad al sacrificio; peso y rendimiento en canal, y rendimiento de subproductos. Los pesos al destete y al sacrificio de los animales, se ajustaron a 8 y 32 meses respectivamente.

Se calcularon correlaciones fenotípicas entre: Peso al destete y peso al sacrificio; Peso al destete y ganancia diaria post-destete, aumento de peso por día antes y después del destete; edad al sacrificio y porcentaje de rendimiento en canal, y entre peso al sacrificio y peso de la canal. Además se construyeron histogramas de peso a rendimiento en canal para ambos grupos.

* Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de ZOOTECNISTA Univ. Nacional. Medellín

** Zootecnistas. Ejercicio particular

*** Profesor. Facultad de Ciencias Agrícolas. Depto. de Industria Animal. Univ. Nacional Medellín

Los resultados muestran correlaciones fenotípicas negativas iguales de $r = -0.200$ y $r = -0.185$ entre el peso al destete y la ganancia diaria post-destete y entre los aumentos de peso por día antes y después del destete, para ambos grupos.

Las correlaciones fenotípicas positivas encontradas, fueron entre peso al destete y peso al sacrificio: $r = 0.319$ para el Grupo A y $r = 0.377$ para el Grupo B; entre la edad al sacrificio y el porcentaje de rendimiento en canal: $r = 0.289$ para el Grupo A y $r = 0.985$ (sin significancia estadística) para el Grupo B; y entre el peso al sacrificio y el peso de la canal, la correlación encontrada fue de $r = 0.913$ para el Grupo A y $r = 0.914$ para el grupo B.

En base a los resultados obtenidos en este trabajo, no se puede recomendar una edad óptima de sacrificio, pues lo que muestran los histogramas es una tendencia hacia un peso en donde se obtiene el mayor rendimiento en canal.

Para los grupos A y B, el peso en donde se obtuvo el mayor rendimiento en canal fue de 398 y 437 kilos, con un rendimiento promedio en canal de 57.33 y 57.01 y a una edad aproximada de 38 y 36 meses respectivamente. A partir de este peso, en ambos grupos hay una disminución en el porcentaje de rendimiento en canal.

INTRODUCCION

El criador de ganado de carne, asume generalmente, que existe una relación directa y positiva entre aquellas características que deben ser objeto de selección. Es así como asocia un mayor peso al destete con mayor aumento de peso por día entre el destete y el sacrificio; un mayor rendimiento en canal con una mayor edad al sacrificio; etc., situaciones éstas que no necesariamente son ciertas. De ahí la importancia de conocer las correlaciones fenotípicas entre algunas características económicamente importantes en ganado de carne.

Un conocimiento adecuado de las asociaciones fenotípicas entre caracte-

rísticas, es importante para establecer una base de selección para el mejoramiento simultáneo de dos o más características, ya que según el grado de asociación entre ellas, será su influencia sobre el progreso genético; además de que son utilizadas para la elaboración de los índices de selección, pues la magnitud de las correlaciones fenotípicas junto con la heredabilidad de las características y la desviación fenotípica de las mismas, afectan la eficiencia de dichos índices.

Se entiende por correlación fenotípica entre dos características, el resultado de la contribución de elementos comunes del medio ambiente y del genotipo en las dos características consideradas.

Los estimativos de correlaciones importantes para el criador de ganado de carne en Colombia, han sido siempre tomados de investigaciones realizadas en otros países, en los cuales las condiciones medio-ambientales son diferentes a las del trópico; motivo suficiente para causar una invalidez total o parcial de éstos estimativos considerados como verdaderos.

En consecuencia, el objetivo principal de este estudio es el de determinar algunas correlaciones fenotípicas existentes entre las características de importancia económica en ganado de carne, obtenidas bajo las condiciones propias de nuestro medio y aplicables a programas de selección, con el fin de procurar un mejoramiento de la ganadería de carne del país.

MATERIALES Y METODOS

Materiales:

Para la elaboración del presente trabajo se utilizaron los datos disponibles de la sección de ganadería de la Compañía Frontino Gold Mines Ltda., situada en el Municipio de Segovia al nordeste del Departamento de Antioquia. La región corresponde a una zona ecológica de transición entre bosque húmedo tropical (bh-T) y bosque muy húmedo tropical (bmh-T), situada a unos 780 mts. sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 24°C y una precipitación pluvial de 2400 mm. al año.

La zona cubierta por esta formación presenta plano en las partes más cercanas a los ríos, predominando sin embargo, el relieve quebrado en el pie de monte y en

las laderas. Los suelos son de color rojo, textura franco-arcillosa, bajos en su contenido de fósforo, de muy baja capacidad de intercambio catiónico (CIC) y con la característica predominante de un pH ácido: 4.0 – 5.0.

La información tomada para cada animal fue la siguiente:

Número del animal
Grupo o cruce
Peso al destete (Kgs.)
Edad al destete (meses)
Peso al sacrificio (Kgs.)
Edad al sacrificio (meses)
Peso de la canal (Kgs.)
Rendimiento en canal (o/o)
Rendimiento de subproductos (o/o), que comprende: Cabeza, piel, patas, vísceras blancas y rojas.

Esta información se tomó para 594 animales (machos), divididos en dos grupos: El grupo A que corresponde a 361 novillos cebú cruzado comercial y el grupo B con 233 novillos cruzados de Charolais por cebú (con una proporción de sangre Charolais que va desde 1/4 hasta 3/4).

Los animales fueron mantenidos en potreros con mezclas de gramíneas tales como puntero o Uribe (*Hyparrhenia rufa*), Gordura o Yaragúa Peluda (*Melinis Minutiflora*), Comino o cominillo (*Homolapsis aturensis*) y Grama común o mangón (*Axonopus compressus*), además de algunas leguminosas nativas de la región. Al Ganado se le suministró permanentemente sal mineralizada, balanceada de acuerdo a las necesidades propias de la zona. El manejo en cuanto a prácticas de vacunación, desparasitación y castración fue muy similar para todos los animales.

Los novillos fueron pesados antes del sacrificio en el matadero de propiedad de la Compañía, en donde son sacrificados la totalidad de las reses que salen de sus haciendas, luego de un ayuno que osciló entre 5 y 12 horas. Al peso en pie de sacrificio de todos los animales se le descontaron 17 kilos, para eliminar el peso del contenido gastrointestinal y poder obtener así un estimado más preciso del rendimiento en canal.

La canal de los animales, se obtuvo al retirar de este la cabeza, piel, patas, sangre, estómago, vísceras blancas (intestinos, pulmones y tráquea) y vísceras rojas (corazón, hígado y bazo). El rendimiento en canal se sacó dividiendo el peso de la canal caliente por el peso del animal vivo y multiplicando por cien. El rendimiento de los subproductos se hizo de la misma forma: Se dividió el peso total de

estos por el peso al sacrificio y se multiplicó por cien.

Métodos:

Los datos individuales, como fueron número del animal, cruce, peso y edad al destete y al sacrificio, peso de la canal y rendimiento en canal y de subproductos, se tabularon y luego se pasaron a tarjetas IBM. Dichas tarjetas se clasificaron en dos grupos de acuerdo al cruce o raza, para facilitar el trabajo de computación.

Se utilizaron datos correspondientes a terneros destetados en un rango de 195 a 295 días de edad (6: 1/2 a 9: 1/2 meses), y se estandarizaron a la edad de 240 días (8 meses), por ser esta la edad promedio al destete en la zona. La fórmula utilizada para estandarizar el peso al destete por edad del ternero, fué la siguiente:

$$\begin{array}{l} \text{PESO Ajust.} \\ \text{a 240 días} \end{array} = \frac{\text{Peso destete} - \text{Peso nacimiento}}{\text{Edad al destete en días}} \times 240 \text{ más peso Nmtó.}$$

El peso del nacimiento se estimó en 28 kilos para los animales del grupo A, es el promedio en dicha hacienda para los terneros hijos de vacas cebú servidas con toro cebú y esta medición está de acuerdo con lo reportado por el ICA (4).

Para los terneros hijos de toros Charolais, según promedio de la hacienda el

peso al nacimiento es de 32 kilos, estimación esta que también concuerda con lo citado por el ICA (4).

Al sacrificio se utilizaron datos de novillos sacrificados en un rango de 30 a 34 meses de edad y se estandarizaron a 32 meses, usando la siguiente fórmula de ajuste:

$$\begin{array}{l} \text{Peso Ajust.} \\ \text{a 32 meses} \end{array} = \frac{\text{Peso sacrificio} - \text{Peso destete ajust.}}{\text{Edad al sacrificio en días}} \times 960 \text{ más peso al destete ajust.}$$

La significación estadística de las correlaciones entre peso al destete y peso al sacrificio, peso al destete y ganancia post-destete, ganancia antes y después del destete, edad al sacrificio y porcentaje de rendimiento en canal y peso al sacrificio con peso de la canal, fue calculada utilizando la tabla elaborada por Fisher, R.A. y citada por Snedecor (9).

Para el análisis de varianza del peso al destete y el peso al sacrificio, se asumió que los efectos del medio ambiente y los efectos del grupo o cruce son aditivos; basados en la asunción anterior, el modelo empleado para ambas características fué:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} Es una observación de la característica (peso al destete o peso al sacrificio).
 Promedio aritmético de la característica (peso al destete o peso al sacrificio).
 T_i Es el efecto del grupo
 E_{ij} Es el error experimental

RESULTADOS

Las correlaciones fenotípicas por grupos entre el peso al destete y el peso al sacrificio; peso al destete y ganancia post-destete; ganancia antes y después del destete; edad al sacrificio y porcentaje de rendimiento en canal y peso al sacrificio con peso de la canal, se presenta en la tabla 1.

TABLA 1
CORRELACIONES FENOTIPICAS

CORRELACION ENTRE:	GRUPO A		GRUPO B	
	CEBU CRUZADO		CHARCOLAIS X CEBU	
CORRELACION ENTRE:	No. de		No. de	
	Elementos	r	Elementos	r
Peso al destete - Peso al sacrificio	160	0.319	96	0.377
Peso al destete - Gncia. diaria post-destete	160	-0.200	96	-0.185 n.s.
Ganancia diaria pre-destete - Post-destete	160	-0.200	96	-0.185 n.s.
Edad al sacrificio - % Rendimiento en canal	361	0.289	233	0.085 n.s.
Peso al sacrificio - Peso de la canal	361	0.913	233	0.914

$$P < 0.05$$

$$P < 0.01$$

n.s. No significativo

En las tablas 2 y 3, se presentan los pesos promedios ajustados por grupo al destete y al sacrificio, así como sus respectivas desviaciones normales. Además, se incluyen los promedios de porcentajes de rendimiento en canal y de subproductos con sus desviaciones normales respectivas, como también su significancia estadística.

TABLA 2
PESOS PROMEDIOS AJUSTADOS AL DESTETE Y AL SACRIFICIO

Característica	CEBU CRUZADO (A)			CEBU X CHAROLAIS		
	Promedio Kg.	Desviación Normal	Número Elem.	Promedio Kg.	Desviación Normal	Número Elem.
Al destete ^a	167.73 ^x	22.1	160	171.43 ^x	40.4	96
Al sacrificio ^b	341.10 ^{xx}	20.4	167	373.00 ^{xx}	37.9	111

a: Ajustado a 240 días

b: Ajustado a 32 meses

x: No significativo

xx: Significativo al $P \leq 0.01$

TABLA 3
PORCENTAJE PROMEDIO DE RENDIMIENTO EN CANAL Y DE SUBPRODUCTOS

Característica	CEBU CRUZADO (A)			CEBU X CHAROLAIS		
	Promedio Kg.	Desviación Normal	Número Elem.	Promedio Kg.	Desviación Normal	Número Elem.
Rdto. en canal	56.67 ^x	2.27	361	56.40 ^x	2.23	233
Rdto. en sub-productos	13.76 ^x	0.83	361	13.31 ^x	0.92	233

X
n.S. No significativa

En las tablas 4 y 5 se muestran los promedios de rendimiento en canal por clases (pesos al sacrificio), con su frecuencia y sus diferencias entre clases expresadas aritméticamente.

TABLA 4
PROMEDIO DE RENDIMIENTO EN CANAL POR CLASES, 0/0

Grupo A

Clase	Frecuencia	X Rdto. 0/0	Diferencia
249-268	12	55.15	---
269-288	20	56.30	1.15
289-308	44	56.54	1.39
309-328	65	57.01	1.86
329-348	63	56.71	1.56
349-368	75	56.48	1.33
369-388	53	56.71	1.56
389-408	21	57.44	2.18
409-428	6	56.66	1.51

Para estimar la diferencia en porcentaje se toma esta clase como base de comparación.

TABLA 5
PROMEDIO DE RENDIMIENTO EN CANAL POR CLASES, 0/0

Grupo B

Clase	Frecuencia	X Rdto. 0/0	Diferencia
288-307	8	54.75	---
308-327	33	55.66	0.91
328-347	25	55.84	1.09
348-367	45	56.44	1.69
368-387	43	56.62	1.87
388-407	40	56.65	1.90
408-427	22	56.27	2.52
428-447	10	57.00	2.25
448-467	3	56.33	1.58

Para estimar la diferencia en porcentaje se toma esta clase como base de comparación.

Para el grupo A, todas las correlaciones fenotípicas tuvieron significancia estadística a diferentes niveles. En el grupo B, se presenta en algunas correlaciones significancia a diferentes niveles y en otras no hay significancia.

Entre el peso del destete y el peso al sacrificio la correlación encontrada tuvo una alta significancia al nivel de $P < 0.01$ para los dos grupos estudiados.

Par la correlación entre el peso al destete y la ganancia diaria post-destete, la significancia fué de $P < 0.05$ para el grupo A, mientras que en el grupo B no hubo significancia estadística. Esta situación es repetida para la correlación entre el aumento de peso diario antes y después del destete, en ambos grupos.

En el grupo B, la correlación entre la edad al sacrificio y el porcentaje de rendimiento en canal no tuvo significancia estadística, mientras que en el grupo A la significancia fue del nivel de $P < 0.05$.

Para los dos grupos considerados, se obtuvo una correlación altamente significativa al nivel de $P < 0.01$ entre el peso al sacrificio y el peso de la canal.

DISCUSION

El estimado de la correlación entre las características peso al destete y peso al sacrificio, aunque numericamente no es igual al reportado por Lindholm y Stonaker (6), Brinks et al (1), sí muestra la misma tendencia de la correlación encontrada por dichos autores. Tal vez las posibles explicaciones a este hecho, son la falta de ajustes o correcciones de los pesos analizados en este trabajo, por edad de la

madre y época de nacimiento o los sistemas de manejo y alimentación tan diferentes a los nuestros, empleados en los países en donde generalmente se realiza esta clase de investigaciones.

En Colombia, el peso al destete de un ternero depende casi totalmente del grado de habilidad materna que tenga la vaca, y así lo podemos observar en los estimados de peso al destete calculados en donde el grupo de cebú cruzado tuvo un peso promedio ajustado de 8 meses de 167,73 kilos y el Charolais x cebú de 171,43 kilos a la misma edad, no habiéndose encontrado diferencia estadísticamente significativa entre estos dos promedios.

El peso al sacrificio es influenciado por el medio ambiente, y por la constitución genética de cada animal. Lo anterior lo podemos observar en los promedios calculados para el peso al sacrificio ajustado a una misma edad (32 meses), y que fueron de 341,1 kilogramos para el grupo de Cebú cruzado y de 373,0 kilogramos para el grupo de Charolais por cebú, diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$). Estos datos concuerdan con Damon et al (32), quien dice que toros de la raza Charolais tienen una marcada tendencia a producir animales más pesados después del destete.

El aumento de peso por día después del destete es un factor importante para alcanzar prontamente el peso al sacrificio y es por esto que la asociación entre el peso al destete y la ganancia diaria post-destete, ha sido muy estudiada. En este trabajo, el estimativo de la correlación calculada entre las características antes mencionadas, fue negativo para ambos grupos, pues para el grupo A se obtuvo una $r =$

-0.200 y para los animales del grupo B (Charolais por Cebú) una correlación fenotípica de $r = -0.185$. Estos estimados son semejantes al obtenido por Koch y Clark (5) quienes calcularon una correlación fenotípica negativa de $r = -0.33$, también con animales de pastoreo.

Una posible explicación para que la asociación entre el peso al destete y el aumento de peso por día haya sido negativa, es el sistema como se levantan los ganados en el país, en donde los animales en la mayoría de las veces son alimentados con forrajes de inferior calidad, lo que ocasiona un efecto negativo en el aumento de peso por día. Al calcular esta correlación y cuando los animales son alimentados en confinamiento, varios autores, tales como Lindholm y Stonaker (6) reportan dicha asociación como positiva.

Al existir una correlación fenotípica negativa entre el peso al destete y el aumento de peso por día, y según los datos analizados, cuando se piense construir un índice de selección para ganado de carne en nuestro medio, que incluya las dos características mencionadas anteriormente, sería conveniente reevaluar el grado de asociación entre el peso al destete y la ganancia diaria después de este, pues es sabido que el signo de la correlación determinará si se adiciona o sustrae el valor económico relativo, que es factor de la medición fenotípica de la característica en consideración, afectando por esto la eficiencia del índice a usar. A manera ilustrativa, veamos el índice construido por Lindholm (6), que relaciona peso al destete y ganancia diaria.

$$I = \text{Peso al destete} + 50 \times \text{Ganancia diaria.}$$

En este trabajo la correlación entre la ganancia pre y post-destete fué de $r = -0.196$ en promedio para los dos grupos analizados.

Generalmente se piensa que el ternero de mayor peso al destete será el de mayor aumento diario, cuando en realidad y basados en los datos obtenidos en este trabajo se muestra que genéticamente hay independencia entre el peso al destete y la ganancia diaria, y entre los aumentos antes y después del destete.

El porcentaje de rendimiento en canal, aunque no es la medición más adecuada para estimar la cantidad de carne que va a producir un animal, en nuestro medio es tal vez la única medida usada para obtener dicha información en forma aproximada.

Normalmente el expendedor de carne prefiere sacrificar novillos de edad avanzada pues aduce que va a obtener un mayor rendimiento. Sin embargo, y según los datos analizados en este trabajo, la asociación entre una mayor edad el sacrificio y un mayor rendimiento en canal no muestra una tendencia marcada pues una $r = 0.289$ para el grupo A y una $r = 0.085$ (sin significancia estadística) para el grupo B, no dan base para afirmar categóricamente que un animal de más edad sea el de mayor rendimiento. Esta asociación de edad con rendimiento en canal, tal vez sea debida a la relación peso al sacrificio con rendimiento, pues el peso de un animal generalmente está asociado a su edad en nuestro medio. La asociación de peso final con rendimiento en canal se puede observar en las tablas 4 y 5. Por ejemplo, en el grupo A, los animales comprendidos entre los pesos de 249 a 268 kilogramos,

tienen un rendimiento en canal de 55,150/o y para las clases subsiguientes hasta los 388 kilos de peso, el aumento en el porcentaje de rendimiento en canal es de más del 10/o con respecto a la primera clase mencionada (249 a 268 kilos) y la clase de 389 a 408 kilos tuvo un incremento del 20/o en el rendimiento en canal respecto a la clase de comparación. Una vez el novillo alcanza los 409 kilos en adelante, el rendimiento decrece en más del 10/o con referencia a la clase inicial.

En el grupo B, la asociación peso de sacrificio y rendimiento en canal tiene una tendencia al incremento del rendimiento de aumentarse el peso final, pues se observa que en este grupo, a partir de la primera clase el aumento en el rendimiento es creciente hasta llegar a la clase de 408-427 Kgs. en donde alcanza su máximo (diferencia de 2,520/o respecto al rendimiento de la primera clase); de este peso en adelante y hasta los 467 kilos, el rendimiento decrece como se puede observar en la tabla 5.

La tendencia del aumento del rendimiento en canal, con el incremento del peso final o de sacrificio, tanto en el grupo A como en el B, no es estadísticamente significativa, ya que el análisis de varianza revela que la diferencia entre clases

dentro de grupos no es significativa. Se observa que la clase de 408-427 kilos es la de mayor rendimiento en canal en el grupo B y con una edad aproximada de 36 meses. En el grupo A, se presenta un rendimiento en canal máximo en la clase de 389-408 Kgs., a una edad aproximada de 38 meses.

En base a lo anterior, se tienen dos alternativas; que los animales rindan un 2,50/o más en canal aunque el período de ceba se prolongue por 6 meses, o que se disminuya tanto el período de ceba como la edad al sacrificio, a costa de un menor rendimiento en canal; sería conveniente que las alternativas anteriores fueran analizadas posteriormente en un detallado estudio económico.

El peso de la canal depende del peso al sacrificio del animal, y es por esto que esta asociación es tan alta. Debido a la magnitud de esta correlación es fácil, mediante una ecuación de regresión sencilla, predecir el peso de la canal con bastante exactitud tomando como base la medición fenotípica del peso final o de sacrificio. El estimado promedio obtenido en esta investigación ($r = 0.91$) para ambos grupos, concuerda plenamente con los reportados por otros investigadores (7) (8) (3).

BIBLIOGRAFIA

1. Brinks, J.S., Clark, R.T. and Kieffer, N.M. 1965. Evaluation of response to selection and inbreeding in a closed line of Hereford cattle. U.S.D.A. Agr. Research Service. Teach Bull. 1323.
2. Damón, R.A., Jr., McCrairie, S.E., Crown, R.M. and Singletary, C.B. 1959. Gains and grades of beef steers in the Gulf Great regions. J. Anim. Sci. 18: 1103.
3. Du Bose, L.E., Cartwright, T.C. and Cooper, R.J. 1967. Predicting steak and roast meat from production and carcass traits. J. Anim. Sci. 26: 689.

4. Instituto Colombiano Agropecuario. 1974. Curso sobre ganado de carne. Estación Pecuaria Experimental "El Nus".
5. Koch, R.M. and Clark, R.T. 1955. Genetic and Enviromental relations hips among economic characters in beef cattle. I. Correlations among paternal and maternal helf-sibs. J. Anim. Sci. 14: 775.
6. Lindholm, H.B. and Stonaker, H.H. 1957. Economic importance of traits and selection indexes for beef cattle. J. Anim. Sci. 16: 998-1006.
7. Ray, E.E., Kirk Patrick, F.A. and Holland, L.A. 1972. Use of certain carcass traits in predicting retail meat in beef carcasses. New México State University. Bull No. 602.
8. Scarth, R.A. and Bray. R.W. 1967. Correlations among traite from nine years of international beef carcass dats. J. Anim. Sci. 26: 901 (Abs.)
9. Snedecor, G.W. 1956. Métodos estadísticos. 6a. Ed. Iowa State College Press, Ames. USA.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
BIBLIOTECA ROBLEDO

La Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú



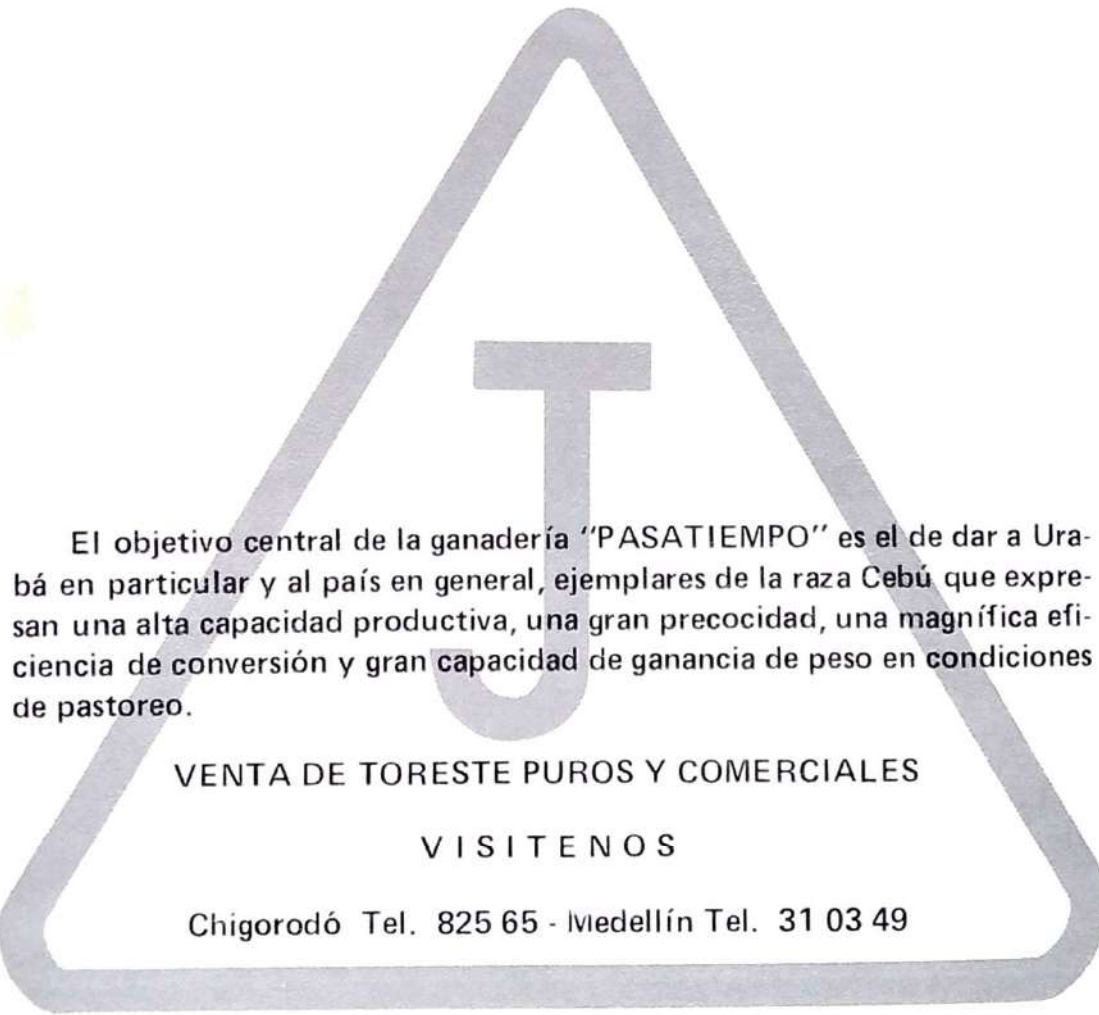
LA JUNTA ORGANIZADORA DE LA EXPOSICION
NACIONAL CEBU Y DEL GRAN REMATE DE LA RA-
ZA LOS INVITA CORDIALMENTE A HACERSE PRE-
SENTE EN ESTOS EVENTOS QUE SE REALIZARAN
EN EL COLISEO AURELIO MEJIA Y EN LAS INSTA-
LACIONES DE PROLECHE RESPECTIVAMENTE.

Medellín, Diciembre 1/3 de 1978



ganaderia pasatiempo

VITRINA GANADERA DE URABA



El objetivo central de la ganadería "PASATIEMPO" es el de dar a Urabá en particular y al país en general, ejemplares de la raza Cebú que expresan una alta capacidad productiva, una gran precocidad, una magnífica eficiencia de conversión y gran capacidad de ganancia de peso en condiciones de pastoreo.

VENTA DE TORESTE PUROS Y COMERCIALES

VISITENOS

Chigorodó Tel. 825 65 - Medellín Tel. 31 03 49

