



TIPIFICACIÓN DE FINCAS DOBLE PROPÓSITO EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, PANAMÁ.

Pedro Guerra M.¹; Ariel González²

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como propósito la tipificación y caracterización del sistema doble propósito en Chiriquí (Panamá) utilizando técnicas multivariadas, considerando la existencia y manejo de los recursos, índices zootécnicos y aspectos socioeconómicos. Los datos se obtuvieron de 66 fincas a través de un diagnóstico estático. Para el análisis de la información se utilizó el Análisis de Componentes Principales (CP), Análisis de Conglomerados (AC) y Análisis Discriminante (AD). Primeramente, se escogieron *a priori* 34 variables relacionadas con el nivel tecnológico de la finca y después del análisis descriptivo se seleccionaron 24 variables cuyos coeficientes de variación fueron >30%. A través del CP, las variables se clasificaron en 10 componentes principales que representaron el 73.5% de la variación total. Sesenta fincas se agruparon en cuatro grupos con el AC y el AD permitió probabilísticamente el agrupamiento final de las fincas. Los cuatro grupos de finca se diferenciaron notablemente en el acceso a otras fuentes de ingresos, uso y fertilización de pasturas introducidas, composición racial del hato y uso de suplementos minerales, energéticos y proteícos. Las fincas (grupo IV) más pequeñas (35.4 ha) fueron las de mayor producción de leche por hectárea (1076.8 lt/ha), más alta natalidad (52.4%), pero alta mortalidad (12.3%) del ternero. Se concluye que las técnicas de análisis multivariado permitieron entender mejor la complejidad y diversidad de las fincas doble propósito al agruparlas en unidades más homogéneas.

DUAL PURPOSE FARMS TYPIFICATION IN THE PROVINCE OF CHIRIQUI, PANAMA.

The present work had the purpose of typify and characterize the dual purpose system in Chiriquí (Panamá) through multivariate techniques, considering the existence and management of the resources, zootecnic indexes and social economic aspects. Data set came from 66 farms through a static diagnostic. Data were analyzed by Principal Components Analysis (CP), Cluster Analysis (AC) and Discriminant Analysis

1 Ing. Agr. M.Sc. Mejoramiento Genético. Gerente del Proyecto de Cria y Ceba. Estación Experimental de Gualaca. IDIAP. CIAOC.

2 Estudiante Graduado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá. Chiriquí, Panamá.



(AD). First, 34 variables related with the farm technological level were *a priori* selected and after a descriptive analysis 24 variables were selected based on variation coefficient >30%. Through CP, variables were classified into 10 principal components which represents 73.5% of the total variation. Sixty farms were grouped into four groups with the AC and the AD allowed probabilistically the final grouping. The four farm groups were different from each other in access to other source of income, use and fertilization of improved pastures, breed herd composition and use of mineral, energy and protein supplements. Small farms (35.4 ha, group IV) had higher milk production per hectare (1076.8 lt/ha), higher natality (52.4%), but high calf mortality (12.3%). It was concluded that multivariate techniques allow to understand better the dual purpose farm complexity and diversity when were grouped into homogeneous units.

INTRODUCCIÓN

Una explotación doble propósito es un sistema de finca o sistema productivo dentro de una cadena productiva y es un ente dinámico que se integra a un sistema económico-social. El sistema de finca está compuesto de aspectos como: los límites que deben ser físicos, los componentes, las relaciones e interacciones entre componentes y las entradas (input) y salidas (output) del sistema (Holle, 1989). Estos aspectos, que integran el sistema, varían en su importancia y magnitud de las interacciones, dentro de cada finca, aun cuando las fincas estén en la misma región o ecosistema.

Por otra parte, la diversidad y complejidad de las situaciones en que se desarrollan las fincas doble propósito son fenómenos fácilmente perceptibles. Sin embargo, para apreciar la estructura de algo tan complejo, de manera que per-

mita agrupar esa realidad en unidades más homogéneas, se requieren exigencias metodológicas que, a veces, parecen más complejas que el objetivo mismo del estudio (Miranda, 1988). Ante esta dificultad, Miranda (1988) añade que frecuentemente se opta por subestimar la diferenciación entre fincas, trabajándose entonces a través de los promedios, estudios de casos o recetas, con paquetes tecnológicos o con productores patrón o típicos.

La investigación pecuaria del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), desde 1979 ha querido involucrarse en enfoques holísticos como una forma de percibir problemas, tal como lo describe Hart (1988) y Holle (1989). Para lograr tal fin, se contó con financiamiento del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) del Canadá para desarrollar un proyecto sobre el mejoramiento de las pequeñas y medianas fincas doble propósito en



cinco ecosistemas de Panamá. El proyecto contempló la caracterización del sistema a través de la ejecución de diagnósticos estáticos y dinámicos (IDIAP, 1980; IDIAP-CIID, 1991; 1992), el diseño de alternativas tecnológicas y su implementación en fincas colaboradoras.

Los estudios de caracterización del sistema de finca se realizaron, tal como lo señalan Quiroz y col. (1991), mediante estadísticas descriptivas, lo que permitió detectar las estructuras de los recursos de producción y la productividad del sistema. Además, se obtuvo una idea de la diferencia entre los sistemas de finca dentro de cada ecosistema. Sin embargo, no se precisaron conceptos de sistemas, subsistemas y sus componentes a fin de tipificar y caracterizar adecuadamente los sistemas de finca en conjuntos o grupos homogéneos.

Las técnicas de análisis multivariado (Análisis de Componente Principal, Análisis de Conglomerado y Análisis Discriminante) son herramientas que han sido utilizadas con éxito para agrupar fincas agropecuarias en unidades homogéneas y permitir su caracterización de la forma más indicada (Alonso, 1976; Calvo e Icaza, 1988; Chaverri, 1988; Kaminski, 1988; Bonnal y Castillo, 1990ab; Zaldívar y Menacho, 1991).

El objetivo del presente trabajo fue tipificar el sistema de finca doble propósito en Chiriquí (Panamá), a través de técnicas multivariadas (Análisis de Componentes Principales, Análisis de Conglomerados y Análisis Discriminante) tomando en consideración la existencia y manejo de los recursos, índices zootécnicos y aspectos socioeconómicos, y sentar las bases para la construcción de futuros modelos representativos del sistema doble propósito.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos para el presente trabajo fueron obtenidos de la encuesta realizada para el Estudio de Evolución del Sistema Doble Propósito (IDIAP-CIID, 1992) en la provincia de Chiriquí. Sesenta y seis fincas doble propósito fueron utilizadas para el presente trabajo.

Se emplearon técnicas de análisis multivariados que permitieron agrupar las fincas en conglomerados similares, lo cual facilitó la construcción de modelos representativos de la realidad.

Un grupo de investigadores seleccionó *a priori* 35 variables no correlacionadas de la encuesta, basado en la posible contribución de ellas en el nivel tecnológico de la finca (Cuadro 1). Estas



CUADRO 1. VARIABLES IDENTIFICADAS *A. priori* POR INVESTIGADORES.

CATEGORÍAS	VARIABLES
I. Aspectos Socio-Económicos	a. Años de experiencias. b. Nivel de escolaridad. ¹ c. Número de familiares que trabajan en la finca. d. Uso del jornal eventual. e. Uso del crédito. f. Participación en eventos ganaderos. g. Grado de leche producida. h. Trabajo fuera de la finca.
II. Aspectos de la finca	a. Área ganadera. b. Carga animal.
III. Aspectos de la Pastura	a. Pastos introducidos para vacas en producción. b. Fertilización de pasturas para vacas en producción. c. Pastos introducidos para terneros. d. Fertilización de pasturas para terneros.
IV. Aspectos de Suplementación	a. Uso de minerales. b. Cantidad de sal mineralizada diaria por animal. c. Época de suplementación mineral. d. Época de suplementación de concentrados. ² e. Cantidad de concentrado diario por animal. f. Época de uso de la melaza. g. Cantidad de melaza diaria por animal.
V. Aspectos genéticos	a. Cruce racial de importancia en el hato. b. Uso de inseminación artificial. c. Raza o cruce del toro.
VI. Aspectos de manejo	a. Número de ordeño por día. b. Época de ordeño. c. Edad de destete. d. Grado de leche.
VII. Aspectos Reproductivos	a. Natalidad. b. Edad al primer parto.
VIII. Aspectos sanitarios	a. Control de mastitis. b. Frecuencia de desparasitación interna. c. Mortalidad de terneros.
IX. Aspectos de Producción	a. Producción individual diaria. b. Producción anual por hectárea ganadera.

¹Primario = 1; Primer Ciclo = 2; Segundo Ciclo = 3; Universitario = 4.

²Involucra cualquier concentrado excluyendo la melaza.



variables se agruparon en nueve categorías: aspectos socioeconómicos, de la finca, de la pastura, suplementación, genética, manejo, reproducción, sanidad y producción. Con el análisis descriptivo se calculó el promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de cada variable para luego seleccionar sólo aquellas con mayor variabilidad (coeficiente de variación, $\geq 30\%$).

Con las variables seleccionadas se efectuó el análisis de Componentes Principales (CP) de acuerdo a Morrinson (1976), para resumir la información existente y agrupar las variables en los componentes más importantes. En este análisis se utilizó la rotación varimax, la cual permitió una fácil interpretación de los resultados y tendió a maximizar la varianza. Las varianzas de estos componentes se conocen como los valores latentes o eigenvalues. El número de factores o de componentes puede ser igual al número de variables. Sin embargo, se retienen los factores cuyos valores latentes son iguales o mayores que uno.

Posteriormente, se empleó la técnica de Análisis de Conglomerados (AC) para agrupar las fincas en grupos homogéneos. Mediante esta técnica se agrupan las fincas de manera tal que las diferencias entre ellas sean mínimas, al

tiempo que la diferencia entre los conglomerados sea la máxima. Entre las diferentes técnicas estadísticas de clasificación se escogió el algoritmo de Ward que presenta ventajas sobre otros criterios de clasificación. Este algoritmo de Ward es jerárquico y tipo aglomerativo. En cada iteración se consideran todas las uniones posibles entre los conglomerados y se elige la que produce menos incremento en la suma de cuadrados dentro de los grupos (Calvo e Icaza, 1988). Este algoritmo agrupa minimizando la función objetivo F , definida como:

$$F = \sum_{i=1}^t F_i$$

Donde F_i es la suma de cuadrados dentro del conglomerado t .

Alonso (1976) recomienda que todo criterio de clasificación debe considerar el mayor número posible de atributos que resultan distintivos en los elementos que se quieren agrupar.

Finalmente, estos conglomerados fueron sometidos al Análisis Discriminante (AD) a fin de estimar probabilísticamente la bondad de su conformación y el reajuste en la clasificación final. La bondad de los agrupamientos formados mediante el AD se comprobó si el estadístico de Mahalanobis fue altamente



significativo y si las observaciones de un mismo conglomerado presentaron una alta probabilidad asociada con la función discriminante correspondiente a este agrupamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 2 se presenta la media, desviación estándar y coeficiente de variación (CV) de las 24 variables seleccionadas cuyos CV fueron superiores al 30%. Las variables con los más altos CV fueron: época de suplementación con concentrados (278.57%), cantidad de melaza diaria por animal (132.14%), mortalidad de terneros (123.76%), área ganadera (119.63%) y uso de la melaza (110.95%).

Los valores latentes y proporción de la varianza de los 24 factores obtenidos del análisis de Componentes Principales se detallan en el Cuadro 3. Los valores latentes son la suma de las correlaciones entre las variables originales con los componentes principales y se estimó para cada componente. De los 24 factores se seleccionaron los 10 primeros, ya que sus valores latentes fueron similares o mayores de uno y representaron el 73.55% de la varianza total. De acuerdo a Holland (1969) estos componentes son independientes unos de

otros, son funciones lineales de las variables originales, la variación total de ellos es igual a la variación total de las variables originales y el primero de ellos es el que contribuye con la mayor proporción de la varianza.

Para agrupar las variables, se estimaron los autovectores de los componentes principales para cada variable, sin la rotación varimax; se detallan en el Cuadro 4. Estos autovectores dan una ponderación promedio de todas las variables para cada uno de los componentes principales. Así, en el primer autovector del primer componente principal, la mayor contribución la presentaron las variables área ganadera (0.678), carga animal (0.680) y producción anual por hectárea (0.340). Todas estas variables consideran la productividad de la finca y sus valores indican que al aumentar el área ganadera, carga animal y producción anual por hectárea aumenta el valor del primer componente principal. En el segundo autovector del segundo componente principal, las variables nivel de escolaridad (0.503), uso del crédito (0.733) y grado de la leche (-0.681) son las de mayor contribución. El valor negativo de grado de la leche indica que disminuyó el valor del segundo componente principal, pasar de producir leche grado C a leche grado B. El tercer autovector del tercer componente princi-



CUADRO 2. MEDIAS, DESVIACIONES ESTÁNDAR (D.E.) Y COEFICIENTES DE VARIACIÓN (C.V.) DE LAS VARIABLES CONSIDERADAS EN EL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.

VARIABLES	MEDIA	D.E.	C.V.(%)
1. Años de experiencia	14.86	9.65	64.94
2. Nivel de escolaridad	2.62	0.91	34.73
3. Trabajo fuera de la finca	1.53	0.50	32.68
4. Número de familiares que trabajan en la finca	2.08	1.32	63.46
5. Uso del crédito	1.45	0.50	32.05
6. Area ganadera	81.87	97.94	119.63
7. Tipo de pasturas en el hato de ordeño	1.56	0.50	32.05
8. Fertilización de pasturas en el hato de ordeño	1.42	0.50	35.21
9. Cruce racial de importancia en el hato	3.20	1.34	41.87
10. Grado de la leche	1.33	0.47	35.34
11. Epoca de ordeño	1.06	0.24	32.64
12. Frecuencia de desparasitación interna	2.47	1.35	54.65
13. Control de mastitis	1.41	0.49	34.75
14. Uso de minerales	1.86	0.60	32.26
15. Cantidad de sal mineralizada diaria por animal	2.03	1.66	81.77
16. Epoca de suplementación de concentrados	0.14	0.39	278.57
17. Uso de la melaza	0.64	0.71	110.95
18. Cantidad de melaza diaria por animal	0.84	1.11	132.14
19. Raza o cruce del toro	3.11	2.39	76.85
20. Carga animal	1.03	0.50	52.43
21. Natalidad	47.76	17.07	35.74
22. Mortalidad de terneros	11.32	14.01	123.76
23. Producción individual diaria	5.41	2.40	44.36
24. Producción anual por hectárea	720.04	541.22	75.16

DE = Desviación Estándar.

pal está constituido por las variables uso de la melaza (0.882) y cantidad de melaza diaria por animal (0.789). Estas variables indican que sus aumentos repercutirán en el valor del componente principal. Así, cada variable en función

del mayor valor de su autovector fue clasificada en su correspondiente componente principal.

Las variables que conforman cada factor y la proporción de la varianza



CUADRO 3. VALORES LATENTES Y PROPORCIÓN DE LA VARIANZA DE CADA FACTOR.

FACTORES	VALORES LATENTES	PROPORCIÓN DE LA VARIANZA
1	3.819755	0.1592
2	2.407865	0.1003
3	2.012779	0.0839
4	1.766726	0.0736
5	1.603491	0.0668
6	1.449707	0.0604
7	1.277326	0.0532
8	1.237203	0.0516
9	1.084607	0.0452
10	0.990201	0.0413
11	0.907885	0.0378
12	0.829079	0.0345
13	0.716458	0.0299
14	0.675524	0.0281
15	0.621948	0.0259
16	0.565216	0.0236
17	0.432205	0.0180
18	0.355716	0.0148
19	0.325118	0.0135
20	0.274965	0.0115
21	0.233446	0.0097
22	0.202616	0.0084
23	0.129713	0.0054
24	0.080449	0.0035
TOTAL	23.99998	1.0000



CUADRO 4. AUTOVECTORES DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES.

VARIABLES	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9	CP10	CP11
Años de experiencia	0.131	0.265	0.006	0.052	-0.239	0.206	0.038	-0.105	0.726	0.247	
Nivel de escolaridad	0.396	0.603	-0.003	-0.176	-0.039	0.406	-0.039	0.035	0.194	-0.113	
Trabajo fuera de la finca	-0.069	-0.014	0.040	-0.084	0.055	0.700	0.026	0.256	-0.002	0.076	
N° familiares trabajan en la finca	-0.007	0.091	0.113	0.242	-0.310	0.011	-0.701	0.076	-0.276	-0.288	
Uso del crédito	0.040	0.733	-0.115	0.110	0.014	-0.199	0.150	0.021	-0.050	0.009	
Area ganadera	0.678	-0.340	0.145	0.197	-0.087	-0.282	-0.005	-0.068	0.125	-0.125	
Tipo pasturas en el hato de ordeño	0.126	-0.481	-0.075	0.242	0.232	-0.198	-0.188	0.547	0.116	-0.064	
Fertilización pasturas en hato ordeño	-0.248	0.060	0.287	-0.009	0.433	-0.067	-0.017	-0.219	-0.087	-0.372	
Cruce de importancia en el hato	0.009	0.388	-0.252	0.193	-0.618	-0.134	-0.106	0.095	0.011	-0.037	
Grado de la leche	0.039	-0.681	0.054	0.220	0.042	-0.072	0.191	-0.230	-0.056	-0.258	
Epoca de ordeño	0.215	0.133	0.018	-0.076	-0.202	-0.307	0.460	0.447	-0.427	0.110	
Frecuencia desparasitación interna	0.014	0.029	0.186	-0.753	0.019	-0.134	0.126	0.016	0.104	0.104	
Control de mastitis	-0.062	0.125	0.012	-0.061	0.044	-0.054	0.078	0.044	-0.032	0.897	
Uso de minerales	-0.078	-0.187	0.219	-0.143	0.185	-0.178	0.022	0.135	0.678	-0.313	
Cantidad sal mineralizada/animal	-0.191	0.066	0.067	0.078	0.022	-0.610	-0.165	0.270	-0.29	0.118	
Epoca suplementación concentrados	-0.399	0.073	0.274	0.667	0.189	-0.254	0.004	0.216	-0.018	0.020	
Uso de la melaza	-0.034	-0.071	0.382	-0.096	0.086	0.005	-0.196	0.010	-0.031	-0.051	
Cantidad melaza/animal	-0.023	0.115	0.789	-0.231	-0.045	0.232	-0.039	0.113	-0.310	0.021	
Raza o cruce del toro	-0.114	0.234	-0.003	-0.149	-0.145	0.165	0.113	0.776	-0.025	0.074	
Carga animal	0.680	0.060	-0.109	-0.197	-0.043	-0.086	-0.617	-0.012	-0.112	-0.081	
Natalidad	0.056	0.071	0.222	0.053	-0.136	0.210	0.760	0.405	-0.084	-0.053	
Mortalidad de terneros	0.034	0.062	-0.109	0.030	0.670	-0.010	-0.053	0.011	0.010	0.035	
Producción individual diaria	-0.015	-0.151	0.272	0.729	0.060	-0.129	0.077	-0.131	0.041	0.052	
Producción anual por hectárea	0.340	-0.194	0.190	0.258	-0.008	0.016	0.140	-0.008	0.075	-0.034	
% de Variación aplicada	15.0	10.0	8.4	7.4	6.7	6.0	5.3	5.2	4.5	4.1	



Lasada en el análisis de componente principal con la rotación varimax se presentan en el Cuadro 5. Los primeros cinco factores representan el 57.77% de la varianza total de los diez factores. De acuerdo a Morrison (1976), la rotación de los factores no cambia el poder estadístico explicativo de los factores y señala que todas las rotaciones son buenas desde el punto de vista estadístico y que la escogencia de una de estas técnicas se basa en conocimientos no estadísticos.

A través del Análisis de Conglomerado las fincas se agruparon en cuatro grupos diferentes cuyos R^2 y R^2 de las expectativas (R^2 esperada) se detallan en el Cuadro 6. Estas diferencias fueron de 0.004, 0.003, 0.001 y -0.012 para los grupos I, II, III y IV, respectivamente. El agrupamiento de las fincas doble propósito en cuatro grupos demuestra la existencia de una alta heterogeneidad entre las fincas y esto debe considerarse para su estudio y posteriormente, el desarrollo de alternativas tecnológicas adecuadas a cada grupo objetivo (Quiroz y col., 1991).

De acuerdo a King y Killoug (1975), los métodos de conglomeración producen grupos de fincas, existan éstos o no en la población original. Por esta razón, a través del Análisis Discriminante se

comprobó probabilísticamente la bondad de las clasificaciones obtenidas previamente con el Análisis de Conglomerados.

El Cuadro 7 muestra la clasificación original y final de las fincas doble propósito de acuerdo a los grupos identificados. Cuatro fincas fueron reclasificadas de las 66 fincas incluidas en el estudio. Sin embargo, seis fincas no clasificaron en los cuatro grupos y fueron consideradas como atípicas. Finalmente, 15 fincas se agruparon en el grupo I, 16 fincas en el grupo II, 13 fincas en el grupo III y 16 fincas en el grupo IV.

De acuerdo al Cuadro 8 y 9, el grupo I utiliza más el crédito; sin embargo, posee mayor cantidad de pasturas naturalizadas y produce leche durante todo el año. Están incursionando en producir leche grado B. Usan mayormente sal cruda y la mayoría no usa melaza y mucho menos concentrados para suplementar las vacas de ordeño. La raza del toro es del tipo *Bos indicus*. Los ganaderos son los de mayor experiencia, pero menor nivel de escolaridad, emplean la mayor cantidad de mano de obra familiar y tienen la mayor extensión de tierra. La natalidad del hato está entre la más baja, similar al grupo III. A pesar de que sus vacas tienen las mayores producciones diarias, la productividad por área ganadera es baja.



CUADRO 5. COMPONENTES, PROPORCIÓN DE VARIANZA Y VARIABLES DENTRO DE CADA COMPONENTES RESULTANTE DE LA ROTACIÓN VARIMAX.

NUNERO DE FACTOR	PROPORCIÓN DE LA VARIANZA	VARIABLES
1	13.83	a. Area ganadera. b. Carga animal c. Producción por hectárea.
2	11.65	a. Uso del crédito. b. Grado de la leche. c. Años de escolaridad.
3	11.48	a. Epoca de uso de melaza. b. Cantidad de melaza diaria por animal.
4	11.16	a. Frecuencia de desparasitación interna. b. Epoca de suplementación de concentrados. c. Producción por vaca.
5	9.62	a. Fertilización de pasturas para hato de ordeño. b. Mortalidad de terneros. c. Cruce racial de importancia en el hato.
6	9.41	a. Trabajo fuera de la finca. b. Cantidad de sal mineralizada diaria por animal.
7	8.65	a. Número de familiares que trabajan en la finca. b. Natalidad. c. Epoca de ordeño.
8	8.35	a. Pasturas introducidas para vacas en producción. b. Raza o cruce del toro.
9	7.98	a. Años de experiencia. b. Uso de minerales.
10	7.67	a. Control de mastitis.



CUADRO 6. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CONGLOMERADO.

GRUPOS	R ²	R ² esperada	F
I	0.985	0.981	317
II	0.981	0.978	288
III	0.977	0.976	269
IV	0.960	0.972	171

F = Suma de cuadrados.

CUADRO 7. RESUMEN DE LA RECLASIFICACIÓN DE ACUERDO AL ANÁLISIS DE CONGLOMERADO DE FINCAS DOBLE PROPÓSITO.

GRUPOS	CLASIFICACIÓN ORIGINAL	CLASIFICACIÓN FINAL
I	17	15
II	15	16
III	10	13
IV	18	16
TOTAL	60	60

En el grupo II son pocos los ganaderos que tienen otras fuentes de ingresos y hacen uso del crédito. Una gran proporción de ellos tiene en su finca pastos introducidos, pero no todos los fertilizan. Utilizan más toros cruzados *Bos taurus* x *Bos indicus* y en su mayoría producen leche grado C. Un 25% de ellos producen leche solamente durante la época de lluvias, ya que se dedican a otras actividades para aumentar sus

ingresos. La mayoría usa sal mineralizada, pero la suministran en menor cantidad y no suplementan con concentrados o melaza al hato de ordeño, dependiendo solamente de las pasturas introducidas.

En su programa de cruzamiento utilizan una gama de cruces y razas de toros, predominando los sementales del tipo *Bos indicus*. Estos ganaderos son



CUADRO 8. CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS BASADO EN LAS VARIABLES CATEGÓRICAS SELECCIONADAS.

VARIABLES	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV
Otras actividades, %	47	31	54	62
Uso de crédito, %	53	31	38	38
Tipos de pasturas, %				
Naturalizadas	60	31	38	31
Introducidas	40	69	62	69
Fertilización, %	50	56	62	69
Cruce racial del hato, %				
<i>B.indicus</i> (B.i.)	7	19	-	6
<i>B.taurus</i> (B.t.)	-	-	8	13
B.i. X B.t.	67	69	84	75
B.i. X B.i.	26	12	8	6
Grado de leche, %				
Grado C	67	81	69	69
Grado B	33	19	31	31
Epoca de producción, %				
Todo el año	100	75	100	81
Invierno	0	25	0	19
Control de mastitis, %	53	50	69	38
Sal y minerales, %				
No usa	33	19	8	6
Sal cruda	53	12	0	31
Sal + minerales	13	69	92	63
Suplementación, %				
No usa	93	69	69	88
Todo el año	7	12	15	12
Verano	0	19	16	0
Uso de melaza, %				
No usa	80	69	23	56
Sola	20	25	54	31
Con urea	0	6	23	13
Raza del toro, %				
<i>B.indicus</i>	53	53	38	50
<i>B.taurus</i> (leche)	0	0	8	0
B.i. X B.t.	7	7	23	0
<i>B.taurus</i> (carne)	0	0	8	0
B.t. X B.t.	0	0	0	6
B.i. X B.i.	40	40	23	40



CUADRO 9. CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS DE ACUERDO A LAS VARIABLES CONTINUAS SELECCIONADAS.

VARIABLES	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV
Años de experiencia	18.1	10.4	14.7	15.6
Nivel de escolaridad ¹	2.4	2.6	3.0	2.7
Número de familiares	2.3	2.0	2.2	1.6
Area ganadera (ha)	87.8	38.7	114.1	35.4
Frec. Desp. Interna/año	2.3	2.4	3.2	2.5
Sal, onzas/animal/día	2.2	1.2	2.9	2.2
Melaza, kg/animal/día	0.5	0.7	0.8	0.8
C.A., UA/ha ganadera ²	0.9	1.1	0.6	1.4
Natalidad, %	44.5	51.0	44.5	52.4
Mortalidad, %	6.2	16.6	11.5	12.3
Litros/vaca/día	6.0	4.8	5.0	4.8
Litros/ha/año	455.7	733.1	257.4	1076.8

¹Primaria = 1; Primer Ciclo = 2; Segundo Ciclo = 3; Universidad = 4.

²UA = Unidad Animal. Vaca adulta = 1 UA; Novilla = 0.75 UA; Novillo = 0.80 UA; Toro = 1.25 UA. Ternero = 0.25 UA; Ternero 8 a 14 meses = 0.50 UA.



los de menos experiencia y sus fincas son pequeñas en extensión. De los cuatro grupos, estas fincas tienen la mayor carga animal, muy similar al promedio nacional. La natalidad es mediana, pero la mortalidad de los terneros es la mayor comparada con los otros grupos. La producción diaria por vaca es baja y la producción por hectárea ganadera es intermedia, comparada con los otros grupos.

Los ganaderos del grupo III tienen otras fuentes de ingresos y pocos hacen uso del crédito. La misma proporción de estos ganaderos tiene pastos introducidos para el hato de ordeño y usan fertilizantes. En este grupo predomina el cruce *Bos taurus* x *Bos indicus*, ordeñándose durante todo el año. Similar a los otros grupos, predomina el grado C y la mayoría realiza pruebas de mastitis. Estos ganaderos son los que hacen mayor uso de sales mineralizadas y la melaza (sola o con urea), pero no de los concentrados. Por otra parte, no hay mucha preferencia por un cruce o raza del toro. Poseen buenos años de experiencia en la actividad lechera doble propósito, con mayor nivel de escolaridad y poseen las explotaciones más grandes.

De todos los grupos, el grupo III desparasita sus terneros con más frecuencia y suplen mayor cantidad de sal mineralizada y melaza. La carga animal

y productividad del sistema son los más bajos en comparación con los otros grupos. La natalidad y mortalidad no están entre los mejores índices.

Los ganaderos del grupo IV son los que más dependen de otras fuentes de ingresos y similar a los del grupo II y III no hacen mucho uso del crédito.

Además, utilizan pasturas introducidas para el hato de ordeño y los fertilizan. También predomina el cruce *Bos taurus* x *Bos indicus* en el hato y son los que tienen mayor proporción de *Bos taurus*. Los ganaderos de este grupo también están incursionando en la producción de leche grado B, aunque no todos ordeñan todo el año. Por otro lado, realizan poco control de mastitis y no es generalizado el uso de sales mineralizadas, concentrados y melaza (sola o con urea). Similar al grupo I, predominan los toros *Bos indicus* y *Bos indicus* x *Bos indicus* en el hato. En este grupo se utiliza el menor número de mano de obra familiar y la explotación es la de menor hectareaje, pero la carga animal es la más alta. La natalidad es la más alta y la mortalidad de terneros es alarmante. La producción diaria de leche por vaca es baja, pero por efecto de la carga animal la productividad es la mayor en comparación con los otros grupos.



CONCLUSIONES

Del presente estudio se derivan las siguientes conclusiones preliminares:

- ☼ Las técnicas multivariadas de Componentes Principales, Análisis de Conglomerado y Análisis Discriminante permitieron una caracterización fácil y precisa del sistema de finca doble propósito.
- ☼ Basado en la existencia y manejo de los recursos, índices zootécnicos, el nivel productivo (individual y por hectárea) y aspectos socioeconómicos, los productores del sistema doble propósito de Chiriquí se pueden clasificar en cuatro grupos representativos.
- ☼ Las fincas doble propósito más pequeñas fueron las que produjeron mayor cantidad de leche por hectárea, reportaron mayor natalidad, pero fueron las de mayor índice de mortalidad de terneros.
- ☼ Con los parámetros estimados para cada grupo de fincas se establecen las bases para la construcción de futuros modelos representativos de los sistemas doble propósito del

área de Chiriquí, los cuales pueden servir de base para la orientación de la investigación y la transferencia de tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, A. 1976. Algunas técnicas de conglomeración, su naturaleza y posibilidades de tipificación de empresas. *En* Reunión técnica sobre Tipificación de Empresas Agropecuarias. IICA, Montevideo, Uruguay. 321p.
- BONNAL, P.; CASTILLO, J. 1990a. Tipología estructural de fincas ganaderas de doble propósito: Carora, Estado Lara, Venezuela. Parte 1. IICA - CIID. *Cartas de RISPAL (Costa Rica)* 15: 3-6.
- BONNAL, P.; CASTILLO, J. 1990b. Tipología estructural de fincas ganaderas de doble propósito: Carora, Estado Lara, Venezuela. Parte 2. IICA - CIID. *Cartas de RISPAL (Costa Rica)* 16: 3-8.
- CALVO, G.; ICAZA, J. 1988. Evaluación de alternativas tecnológicas mejoradas a nivel de finca. El caso de Estelí, Nicaragua. *En* Seminario sobre clasificación de sistemas de fincas para la generación y trans-



- ferencia de tecnología apropiada. G. Escobar (ed.). Panamá. Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (IDRC - MR 182s). pp. 89-112.
- CHAVERRI, R. M. 1988. Tipificación tecnológica de fincas lecheras de Río Frío, Costa Rica. CATIE-CIID - INIAA - IICA. Cartas de RISPAL (Costa Rica) 9: 4-7.
- HART, R. 1988. Componentes, subsistemas y prioridades del sistema finca como base para un método de clasificación. *En* Seminario sobre clasificación de sistemas de fincas para la generación y transferencia de tecnología apropiada. G. Escobar (ed.). Panamá. Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (IDRC - MR 182s). pp. 9-25.
- HOLLAND, D.A. 1969. Component analysis: An approach to the interpretation of soil data. *Journal of Science and Educational Agriculture (USA)* 20: 26-31.
- HOLLE, M. 1989. El concepto de sistema y una metodología de investigación agropecuaria. *En* Seminario Taller Aplicación del Enfoque de Sistema en la Investigación Agropecuaria.
- PISA - INIAA - CIID - ACDI. Puno, Perú. pp. 1- 7.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ (IDIAP). 1980. Diagnóstico estático de las explotaciones lecheras doble propósito de tres regiones de Panamá. IDIAP. Panamá, 176 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ (IDIAP) y CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO (CIID). 1991. Informe Técnico Final. Estudio del sistema de producción doble propósito (leche y carne) en pequeñas y medianas fincas en Panamá. IDIAP-CIID. Panamá, 155 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ (IDIAP) y CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO (CIID). 1992. Cambios tecnológicos en sistemas ganaderos doble propósito (1978-1991). IDIAP-CIID. Panamá, 56 p.
- KAMINSKI, M. 1988. Enfoque de sistemas de fincas y tipificación de unidades de producción agropecuaria. Referencias, comentarios y posiciones preliminares. *En*



- Seminario sobre clasificación de fincas para la generación de tecnología apropiada. G. Escobar (ed.). Panamá, Panamá. Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (IDRC-MR182s). pp. 27-36.
- KING, R.F.; KILLOUGH, G.C. 1975. Probability and tables for cluster analysis based on a theory of random graphs. *Journal of the American Statistical Association (USA)* 71 (354): 25-30.
- MIRANDA, E.E. 1988. Tipificación de pequeños agricultores. Ejemplo de la metodología aplicada a los productores de frijol de Itarare, S.P., Brasil. *En Seminario sobre clasificación de fincas para la generación y transferencia de tecnología apropiada*. G. Escobar (ed.) Panamá. Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (IDRC-MR 182s). pp. 38-52.
- QUIROZ, R.; ARCE, B.; HOLLE, M. 1991. Métodos de investigación con enfoque y análisis de datos de sistemas agropecuarios. *Revista Turrialba (Costa Rica)* 41 (1): 1-14.
- MORRINSON, D.F. 1976. *Multivariate statistical methods*. 2 ed. McGraw - Hill Company. New York, USA.
- ZALDIVAR, M.; MENACHO, C. 1991. Metodología estadística para la caracterización de fincas de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista Turrialba (Costa Rica)* 41 (1): 15-21.