

Estudio integral de la Empresa Pecuaria Genética Valle Del Perú, por medio de análisis multivariado de datos

**MSc Javier Herrera Toscano¹, Dra Verena Torres Cárdenas¹, Dr Mario Varela²,
Aida Noda¹ Amoro**

¹ *Instituto de Ciencia Animal, Cuba jherrera@ica.co.cu*

² *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*

Introducción

Al inicio de cualquier estudio de caracterización es muy importante definir con exactitud cual será nuestra población de interés a estudiar. Según Bolaños (1999) es recomendable realizar una investigación de tipo descriptivo-analítico, la cual permite hacer una descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición de los fenómenos que intervienen en el proceso. Este análisis descriptivo nos permite además, elaborar un marco de estudio a partir del cual se deduce una problemática o bien formular un diagnóstico con el fin de conocer carencias esenciales y sugerir una acción posterior. El análisis exploratorio es un componente de la estadística descriptiva, el cual nos permite intuir algunos aspectos que pueden ser de utilidad, y estos posteriormente deberán ser comprobados mediante algunos métodos estadísticos (Martos, 2004).

Por otro lado los métodos de investigación relacionados con los sistemas de producción, tiene como base el conocimiento de los factores (exógenos y endógenos) que intervienen en los mismos, como una necesidad obligada para el desarrollo de alternativas de gestión (Castaldo et al., 2003).

Así la planificación de acciones de investigación requiere identificar las principales variables responsables de la diferenciación entre individuos, distinguir los diferentes grupos o tipos que coexisten en la población estudiada además de considerar los diversos aspectos en que se desarrollan los sistemas de producción y sus reacciones frente a las evoluciones tecnológicas (Ávila 2000).

Según Bolaños (1999) la caracterización no es más que la descripción de las características principales y las múltiples interrelaciones de las organizaciones; en tanto que la tipificación se refiere al establecimiento y construcción de grupos posibles basados en las características observadas en la realidad.

Para la caracterización y tipificación de los sistemas, se han utilizado diversas técnicas de análisis estadísticos; Mainar et al., (1993) utilizan técnicas de análisis de varianza; Martos et al., (1995), Castaldo et al., (2003) y García et al., (2003) proponen en ganadería extensiva la utilización de técnicas de ANOVA para establecer los factores; mientras que Pardos et al., (1997), Rapey et al., (2001), Srairi et al., (2003), Macedo et al., (2003), Castel et al., (2003), Siegmund-Schultze et al., (2001) y Paz et al., (2003), utilizan técnicas de análisis multivariante como el análisis de componentes principales, correspondencia múltiple y análisis cluster, los que incluyen un conjunto de técnicas y métodos que nos permiten estudiar conjuntos de variables en una población de individuos.

Solano 2003 aseguró que la información obtenida de un estudio de caracterización y tipificación es considerada de gran utilidad a fin de proponer estrategias que permitan mejorar los aspectos que tienen mayor incidencia en el desarrollo de las empresas ganaderas estudiadas.

En base a lo anterior el objetivo del presente estudio es utilizar las estadísticas descriptivas como un paso previo para la reducción dimensional de variables, lo que permite utilizar ulteriormente técnicas estadísticas más complejas con mayor efectividad.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en la Empresa Pecuaria Valle Del Perú, perteneciente al municipio San José De Las Lajas, Provincia Habana. La información recolectada permitió analizar indicadores del desempeño productivo, económico y organizacional de 30 unidades productivas que representó el 66 % del total, las cuales fueron seleccionadas alazar a partir de una muestra estratificada, tomando como criterio 3 clases en cuanto a la producción de leche total en un año. Se utilizaron un total de 26 variables: productivas, económicas, físicas, climáticas, sociales. El análisis de las unidades de producción se basó en los resultados de las estadísticas descriptivas. Las razas se clasificaron de acuerdo al código de raza y cruzamiento de 1982. Se determinaron varios estadísticos descriptivos para cada variable. Se utilizaron 2 criterios para el descarte de las variables. Aquellas cuyo coeficiente de variación fuera inferior al 20% y el análisis de varianza entre los grupos. Los datos comprendieron el período 2007 – 2009 y fueron procesados por medio del software estadístico SPSS versión 16.0 y Excel 2003. Las variables climáticas fueron tomadas en las estaciones meteorológicas de Tapaste, el Instituto de Ciencia Animal.

Se utilizaron las siguientes variables:

Climáticas

- Precipitaciones acumuladas
- Temperatura promedio
- Humedad relativa promedio

Superficie ganadera y tamaño del rebaño

- Superficie total de la unidad en hectáreas
- Superficie de pastos naturales, porcentaje
- Superficie de pastos naturales, porcentaje
- Vaca total por superficie carga
- Vacas totales

Producción

- Vacas en ordeño, porcentaje
- Producción anual de leche
- Producción por vaca (Producción diaria por vaca ordeño)
- Nacimientos

Resultados económicos

- Gastos Totales
- Ingresos por leche vendida a la industria.
- Precio de la leche.

Sociales

- Cantidad de trabajadores por unidad
- Capacitaciones recibidas promedio anuales en los últimos 5 años por trabajador
- Años de experiencia promedio por trabajador

Veterinarias

- Tratamientos antiparasitarios externos
- Tratamientos antiparasitarios internos
- Mortalidad en vacas %

Resultados y Discusión

La tabla 1 muestra los valores promedios de las variables climáticas analizadas en el estudio, en sentido general existió un comportamiento estable durante los 3 años a pesar de que en el primer año los niveles de precipitaciones fueron los más bajos. Esta información pudiera sugerirnos asumir la posición de considerar que las principales variables climáticas se comportaron homogéneamente durante el período de estudio.

Tabla 1. Valores climáticos en los años de estudio

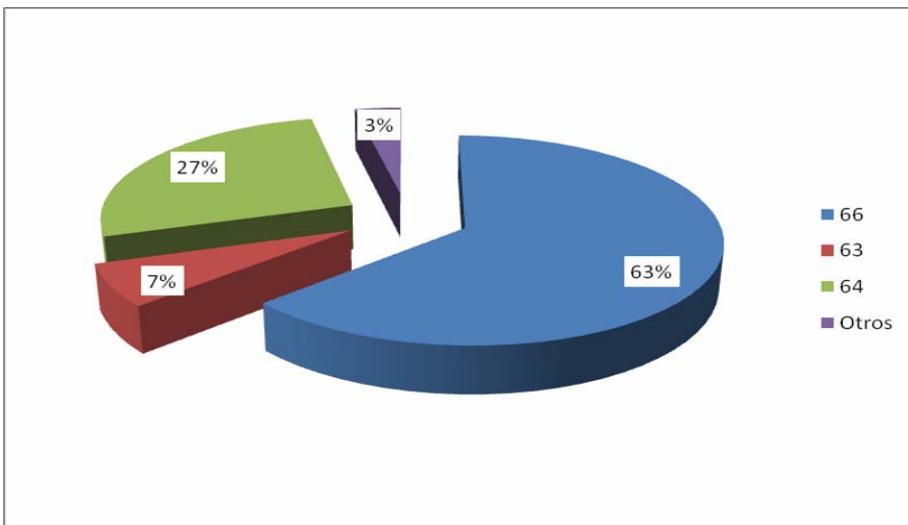
Variables	Año I	Año II	Año III
Precipitaciones mm	1246	1563,9	1471,2
Temperatura promedio c°	24,3	24,43	23,95
Humedad relativa %	77,83	77,25	77,83

La tabla 2 presenta la estadística descriptiva de las variables con poco poder discriminante, lo que indicó que las diferencias entre unidades es poco probable que se deba a las mismas. Estas variables reflejaron el grado de infraestructura de la muestra utilizada y algunos aspectos relacionado con el manejo de los animales. En este sentido debe señalarse que la totalidad de las unidades realizan doble ordeño y presentan equipo de refrigeración para conservar la leche, y la gran mayoría pastorean los animales solamente 9 h cuestión que constituye una limitante importante. Además prevalece el ordeño mecanizado.

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables con poco poder discriminante.

Variables	Valor	Frecuencia (%)
Frecuencia de ordeño	2	100
Tiempo de pastoreo	9 h	96.66
Tiempo de pastoreo	18 h	3.33
Presencia de equipo de refrigeración	1	100
Ordeño Mecanizado	1	96.66
Ordeño manual	1	3.33

Con relación a la composición racial la empresa utiliza la raza siboney con diferentes intensidades y otros cruces, el gráfico 1 indicó que el genotipo predominante resultó ser el 66 seguido del 64. Esta situación sugirió tener en cuenta esta variable para la realización de posteriores análisis con un enfoque cualitativo, en un estudio precedente Betancourt (2006) utilizó la técnica de análisis de correspondencia para determinar la relevancia de esta variable en la diferenciación de unidades lecheras en Nicaragua.



El tamaño de las explotaciones y la proporción del pasto natural y cultivado se expresó en base a cinco parámetros (tabla 3): área total, cantidad de vacas, carga, porcentaje de pastos naturales y cultivados. Todas estas variables mostraron un coeficiente de determinación superior al 28 % por tanto se consideró incluirlas en posteriores análisis. Se destacó el hecho de que en todos estos indicadores el rango fue elevado lo que evidencia la gran diferencia que existió entre unidades con respecto a estas variables.

Tabla 3 Estadística descriptiva de las variables relacionadas con la superficie ganadera y tamaño del rebaño.

Variables	Media	Máximo	Mínimo	Coeficiente de variación %
Área total (ha)	81,65	187,80	40,70	33,79
Vacas totales	77,43	139.00	42.00	28,21
Carga (vac/ha)	0,95	1.50	0.46	27.01
% de pastos naturales	64,96	90,9	26,02	33,79
% de pastos cultivados	35, 02	73,97	9,1	62,73

En referencia a la producción total de leche anual la tabla 4 muestra que el coeficiente de variación fue superior al 50 % con valores máximo y mínimos con alta diferencia, esta variable es quizás la más importante en los análisis de caracterización de sistemas lecheros, en correspondencia con lo anterior la producción expresada en unidad de área (Producción de leche/ha) reportó igualmente alto valor de dispersión aunque, en la producción individual (litros/vaca en ordeño) fue menor este valor. Por su parte la variable nacimientos totales mostró alto poder discriminatorio. Sin embargo el % de vacas en ordeño indicador importante en la producción de leche mantuvo bajos valores de dispersión.

Tabla 4 Estadística descriptiva de las variables relacionadas con la producción.

Variables	Media	Máximo	Mínimo	Coeficiente de variación %

Producción de leche anual (l)	50753.02	103978.66	8672.40	54,30
Producción de leche/ha (l)	641,44	1413,66	107,06	56,78
Litro /vaca en ordeño	3,18	4,63	1,26	30,31
Nacimientos totales	50,22	101,66	22,33	37,12
% de vacas en ordeño	51,13	67.00	30,33	17,70

En la tabla 5 se presentan los estadísticos correspondiente a las variables sociales, el análisis arrojó como resultado pocas diferencias entre las unidades manifestado en los bajos valores del coeficiente de variación. Aunque en caso de cantidad de obreros la dispersión tomó los valores más altos. De manera general se constató que el nivel de capacitación en la empresa es semejante en los obreros agrícolas y que predomina el personal con aproximadamente más de 5 años de experiencia en el sector.

Tabla 5 Estadística descriptiva de las variables sociales.

Variables	Media	Máximo	Mínimo	Coeficiente de variación
Cantidad de obreros	6.00	11.00	4.00	25.09
Capacitaciones recibidas en los últimos 5 años/año/obrero	3.5	5	2	16.92
Experiencia laboral (años)	4.86	5	3	20.40

El comportamiento de las variables económicas se presenta en la tabla 6. Se observo un comportamiento disperso para los gastos totales y los ingresos por leche, contrariamente sucedió para el precio de la leche que se comporta con cierta uniformidad. En consecuencia con el criterio de descarte utilizado se determinó considerar las variables gastos totales e ingresos por leche como importantes para ejecutar análisis más complejos.

Tabla 6. Estadística descriptiva de las variables económicas.

Variables	Media	Máximo	Mínimo	Coeficiente de variación %
Gastos totales (\$)	115259,65	108959.70	44755.18	38.82
Ingresos por leche vendida a la industria (\$)	74583,91	177335,29	13846,56	63,82
Precio de la leche (\$)	1,55	1,75	1,06	11.12

Con respecto a las variables relacionadas con la atención veterinaria los resultados revelaron que al parecer los tratamientos antiparasitarios internos y la mortalidad en vacas son

responsables de la diferenciación entre unidades. No obstante Macedo (2003) demostró que con la realización de análisis más rigurosos esta hipótesis podría resultar falsa.

Tabla 7. Estadística descriptiva de las variables relacionadas con el manejo veterinario.

Variables	Media	Máximo	Mínimo	Coeficiente de variación %
Tratamientos antiparasitarios externos	3,05	4,33	0	27,19
Tratamientos antiparasitarios internos	10,44	31,33	0	94,54
Mortalidad en vacas %	5,106	11,83	0,53	65.66

Conclusiones

Como resultado de esta investigación se concluye que con los procedimientos de descarte utilizado se logró eliminar el 40 % de las variables utilizadas en el estudio de manera rápida y con un criterio científico.

Los resultados obtenidos brindan la posibilidad de conocer acerca de la dispersión y el comportamiento de las variables involucradas en el sistema productivo objeto del estudio. Lo que permite en ocasiones realizar tratamientos de acondicionamiento a algunas variables para garantizar su utilización en análisis complementarios.

Aportes que ofrece

Un procedimiento de análisis rápido y sencillo capaz de, que permite reducir la dimensionalidad de estas previa a la realización de análisis más complejos.

Soluciones

Este procedimiento pudiera resolver lo engorroso que resulta descartar variables en la caracterización de sistemas complejos cuando se analizan una gran cantidad de estas, permitiendo el ahorro de tiempo y energía.

Referencias.

Acero, R., Martos, J., García, A., Luque, M., Herrera, M., Peña, F. 2003. Characterization of extensive goat systems through factorial analysis. *International Symposium. Animal Production and natural resources utilization in the Mediterranean Mountain Areas.* Grecia.

Ávila, L., Muños, M., Rivera, B. 2000. Tipificación de los sistemas de producción agropecuaria en la zona de influencia del programa UNIR (CALDAS). Universidad de Caldas, Departamento de sistemas de producción, Programa UNIR.

Bolaños, O. 1999. Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras. Unidad de planificación estratégica. Ministerio de agricultura y ganadería. *XI Congreso Nacional Agronómico / I Congreso Nacional de Extensión.* Costa Rica.

Castaldo, A., Acero de la Cruz, R., García Martínez, A., Martos, J., Pamio, J., Mendoza García, F. 2003. Caracterización de la invernada en el noreste de la provincia de La Pampa (Argentina). XXIV Reunión Anual de la Asociación argentina de Economía Agraria. Río Cuarto. Argentina.

Castel, J. M., Mena, Y., Delgado-Pertínez, M., Camúñez, J., Basulto, J., Caravaca, F., Guzmán-Guerrero, J.L., Alcalde, M.J. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small Ruminant Research.* Nº 47. Pág. 133-143.

J.A. 1993. Caracterización de la explotación ovina y caprina de la C.A.M.

K Betancourt, M Ibrahim*, C Villanueva y B Vargas 2006. Caracterización del manejo productivo de sistemas lecheros en la cuenca del río Bulbul de Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Archivos de zootecnia* Nº 62. Pág. 18-23.

Macedo, R., Galina, M.A., Zorrilla, J.M., Palma, J.M., Pérez Guerrero, J. 2003. Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. *Archivos de Zootecnia.* Vol 52. Nº 200. Pag. 463-474.

Mainar, R.C., Cuesta, P., Méndez, I., Asensio, M.A., Domínguez, L., Vázquez-Boland, Martos Peinado, J., García Martínez, A., Rodríguez Alcaide, J.J. y Acero de la Cruz, R. 1995. Clasificación técnico económica de las explotaciones lácteas de la Campiña Baja Cordobesa. *Archivos de Zootecnia.* Vol 44. Nº 165. Pág 39-48.

mediante encuestas y análisis multivariante: Bases para una planificación en ganadería y sanidad animal. SEOC XIX.

Pardos Castillo, L., Sáez Olivito, E., González Santos, J.M., Allueva Pinilla, A. 1999. Caracterización técnica de explotaciones ovinas aragonesas mediante métodos estadísticos multivariantes. SEOC. XXII.

Paz, R., Lipshitz, H., Álvarez, R., Usandivaras, P. 2003. Diversidad y Análisis económico en los sistemas de producción lecheros caprinos en el área de riego del Río Dulce-

Santiago del Estero-Argentina. *ITEA* Vol. 99 A Nº 1. Pág. 10-40.

Siegmund-Schultze, M., Rischkowsky, B. 2001. relating household characteristics to urban sheep keeping in West Africa. *Agrycultural Systems* Nº 67. Pág. 139-152.

Solano, C., León, H., Pérez, E., Herrero, M. 2003. The role personal information sources on the decision-making process of Costa Rica dairy farmers. *Agricultural Systems* Nº 76. Pág. 3-18.

Sraïri, M. T., Lyoubi, R. 2003. Typology of dairy farming systems in Rabat Suburban region, Morocco. *Archivos de zootecnia* Nº 52. Pág. 47-58.