

# MODELACIÓN ESTADÍSTICO-COMPUTACIONAL PARA EL ESTUDIO DE LA SOSTENIBILIDAD SOCIOECONÓMICA DE LA EMPRESA PECUARIA VALLE DEL PERÚ

Yasser Vázquez Alfonso\*, Caridad Walkiria Guerra Bustillo\* y Orlando Enrique Sánchez León\*\*

\*Universidad Agraria de la Habana

\*\*Centro de Investigación QUIMEFA.

## ABSTRACT

The present work was developed in the Company Cattle Valle of the Perú, of the municipality San José of the Lajas, country Mayabeque and he had as objective to apply technical of the Statistical-Computational Modulation for the diagnosis and the establishment of strategies of analysis of the socioeconomic sustainability in the same one. He was carried out a diagnosis on the situation of the social and economic dimensions through the employment of the main DAFO and the software DAFO 1.0. The information of the social and economic dimensions was gathered through the database of the indicators of the Company, being processed and analyzed by means of the techniques of the Multivariate Statistical of Analysis of Principal Components for categorical data (CATPCA) and the Categorical Regression (CATREG) implemented, in the software SSPS version 19.0. They are identified and they analyze the main obstacles of the Company, which contribute that the strategy defensive-offensive is the most appropriate, indicating that the strengths and the opportunity should be taken advantage of having state priority, to stop the threat of the workers' desertion. The variables that more they stand out they are those related with the composition of the human resources and the gender. The construction and implementation of the software ANSOST1.0, using the Visual Studio (2010) and the programming language CSharp, presented good acceptance on the part of the directive of the Company and users.

**KEY WORDS:** socioeconomic sustainability, CATREG y CATPCA

**MSC:** 62P10.

## RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Empresa Pecuaria Valle del Perú, del municipio San José de las Lajas, provincia Mayabeque y tuvo como objetivo aplicar técnicas de la Modelación Estadístico-Computacional para el diagnóstico y el establecimiento de estrategias de análisis de la sostenibilidad socioeconómica en la misma. Se realizó un diagnóstico sobre la situación de las dimensiones sociales y económicas a través del empleo de la matriz DAFO y el software DAFO 1.0. Se recopiló la información de las dimensiones sociales y económicas a través de la base de datos de los indicadores de la Empresa, siendo procesada y analizada mediante las técnicas de la Estadística Multivariada de Análisis de Componentes Principales para datos categóricos (CATPCA) y la Regresión Categórica (CATREG) implementadas, en el software SSPS versión 19.0. Se identifican y analizan las principales limitantes de la Empresa, las cuales aportan que la estrategia defensiva-ofensiva es la más adecuada, indicando que se deben aprovechar las fortalezas y la oportunidad de contar con prioridad estatal, para detener la amenaza de desertión de los trabajadores. Las variables que más se destacan son las relacionadas con la composición de los recursos humanos y el género. La construcción e implementación del software ANSOST1.0, utilizando el Visual Studio (2010) y el lenguaje de programación CSharp, presentó buena aceptación por parte de los directivos de la Empresa y usuarios.

## 1. INTRODUCCIÓN

La temática de la sostenibilidad socioeconómica ha cobrado gran valor en la actualidad debido al fracaso de los modelos tradicionales de desarrollo aplicados para enfrentar las inestabilidades territoriales y sociales registradas fundamentalmente a partir de la segunda mitad del siglo XX, más evidente aún en la actual sociedad sometida a la influencia de las políticas neoliberales y la globalización. En el caso particular de la América Latina y el Caribe está la capacidad de estos países para abordar proyectos capaces de responder a las apremiantes necesidades de su población rural (Cino, 2009).

En la última década se ha registrado un fuerte interés e impulso a los temas relacionados con el Desarrollo Rural principalmente en el área latinoamericana, sin embargo, el papel del sector pecuario ha sido poco difundido en la literatura internacional. Según Castillo (2001), más bien se ha reflejado una percepción negativa de su aporte, sobre todo desde el punto de vista ambiental y social.

En Cuba, se reportan numerosos estudios en el campo social del sector pecuario, conducidos por instituciones científicas y universidades como son: Universidad de La Habana (UH), Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Facultades de Economía y Geografía (UH), Centro de Estudio de la Economía Cubana (CEEC), Centro de Estudio de Desarrollo Agrario y Rural (CEDAR) de la

Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Centro de Investigaciones de Psicología y Sociología (CIPS), Centro Internacional de la Economía Mundial (CIEM), Universidad Central de Las Villas (UCLV), Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), Instituto de Ciencia Animal (ICA), Universidad de Camagüey, Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”. En estas instituciones se destacan las investigaciones de Pérez *et. al.* (1999), Nova (2000), Hernández (2001), Monzote y Funes (2003) y Sanz (2006), entre otros.

Muchas de estas investigaciones tienen un enfoque en lo fundamental teórico y para darle explicación a esos problemas de investigación hacen uso de los procedimientos tradicionales de la Estadística descriptiva, a través de gráficos, tablas de frecuencia y estadígrafos, perdiendo la posibilidad de realizar análisis más profundos mediante la integración de Modelos Estadísticos-Matemáticos más avanzados, para realizar valoraciones en diferentes dimensiones.

El objetivo fue aplicar técnicas de la Modelación Estadístico-Computacional con variables mixtas para el diagnóstico y establecimiento de estrategias de análisis, de la sostenibilidad socioeconómica considerando indicadores seleccionados en la Empresa Pecuaria Valle del Perú del municipio San José de las Lajas.

## 2. DESARROLLO

La investigación se realizó en los años 2009 al 2012, el conjunto de actividades que integran esta investigación fueron estructuradas para dar respuesta a una parte esencial de los proyectos de investigación denominados: Socialización de Procesos de Innovación para el Desarrollo Sostenible Municipal (SPIM) y Programa de desarrollo agropecuario integral del municipio San José de las Lajas. Para el análisis de la matriz DAFO se utilizó el sistema automatizado DAFO 1.0 (Valdés y Méndez, 2007), el cual tiene como objetivo principal automatizar todo el proceso de construcción y análisis de la misma, para esto se emplea una escala de puntos de 1 a 3, para cada una de las Fortaleza, Oportunidad, Debilidad y Amenaza, los cuales representan: 1. Poco relevante, 2. Relevante, 3. Muy relevante.

En el proceso de selección de las variables a analizar, se consideró tres etapas: identificación, captación de la información y confección de la base de datos, que consisten en la identificación preliminar de las variables a estudiar, partiendo de la bibliografía existente sobre el tema, dentro de estas se destacan los trabajos de Pacheco (2002), González (2002), Cino (2009) y Domínguez (2011), entre otros. Después se confeccionó una base de datos con las diferentes variables que representan las dimensiones sociales y económicas que se analizan en la Empresa, partiendo de los criterios dados en el proyecto Programa de Desarrollo Agropecuario Integral del municipio San José de las Lajas, por los especialistas de la Delegación Municipal de la Agricultura, Empresas Pecuarias Valle del Perú y Nazareno, Centros de Investigación (ICA, INCA, CENSA), Universidad Agraria de La Habana (UNAH) y el Centro Nacional de Control Pecuario (CENCOP).

El análisis e interpretación de la sostenibilidad socioeconómica, se realizó a partir del índice de sostenibilidad socioeconómica que incluye los índices de las dimensiones sociales y económicas, mediante el cálculo de los logros relativos de cada una de sus variables. Los logros relativos se calcularon a través de las ecuaciones propuestas por Sepúlveda (2002):

$$a) f_i = \frac{x_i - \text{mín}(x)}{\text{máx}(x) - \text{mín}(x)} \text{ si se aspira a un valor alto del indicador donde:}$$

$f_i$  : es el valor correspondiente al logro relativo en un período determinado.

$X_i$ : representa valor del indicador para la empresa.

mín  $X$ : representa el valor mínimo observado.

máx  $X$ : representa el valor máximo observado.

$$b) f_i = \frac{\text{máx}(x) - x_i}{\text{máx}(x) - \text{mín}(x)}, \text{ si se aspira a un valor bajo del indicador.}$$

Finalmente se obtiene para la dimensión social y económica de la sostenibilidad socioeconómica en la Empresa Pecuaria Valle del Perú un Índice de Sostenibilidad Socioeconómico (ISS), a través de la siguiente formulación:

$$ISS = \frac{\sum f_i(x) * w_i}{nf_i}$$

donde:

$f_i$ : es el valor correspondiente al logro relativo en un período determinado.

$w_i$ : es el factor de ponderación.

$nf_i$ : es la cantidad de logros relativos.

Los valores de los factores de ponderación se determinaron a través de los coeficientes de variación de los logros relativos y de k que es una constante asociada a las ponderaciones, se tiene que:

$$w_1 = k \bullet cv_1, w_2 = k \bullet cv_2, \dots, w_i = k \bullet cv_i$$

$$w_1 + w_2 + \dots + w_i = 1$$

$$k \bullet cv_1 + k \bullet cv_2 + \dots + k \bullet cv_i = 1$$

$$k \bullet (cv_1 + cv_2 + \dots + cv_i) = 1$$

$$k = \frac{1}{cv_1 + cv_2 + \dots + cv_i}$$

Para la caracterización de los indicadores de la sostenibilidad socioeconómica, se realizó la elaboración del software Análisis de la Sostenibilidad versión 1.0 (ANSOST1.0) en la plataforma Visual Studio, sobre el Sistema Operativo Windows, como herramienta en la visualización y análisis de la información referente a las variables que influyen en la sostenibilidad socioeconómica de la Empresa Pecuaria Valle del Perú.

En la realización del análisis de la sostenibilidad socioeconómica en la Empresa Pecuaria Valle del Perú, se tuvieron en cuenta los doce meses de los años 2006 al 2010 y las siguientes variables que se muestran en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1.** Característica de las variables.

No	Variable	Tipo	Escala
1	Producción mercantil costo	Cuantitativa	Razón
2	Producción mercantil valor	Cuantitativa	Razón
3	Producción bruta costo	Cuantitativa	Razón
4	Producción bruta valor	Cuantitativa	Razón
5	Valor agregado	Cuantitativa	Razón
6	Promedio de trabajadores	Cuantitativa	Razón
7	Utilidad o pérdida	Cuantitativa	Razón
8	Ventas netas	Cuantitativa	Razón
9	Cantidad de mujeres	Cuantitativa	Razón
10	Cantidad de hombres	Cuantitativa	Razón
11	Edad promedio	Cuantitativa	Razón
12	Cantidad de obreros/as	Cuantitativa	Razón
13	Cantidad de técnicos medios	Cuantitativa	Razón
14	Cantidad de bachilleres	Cuantitativa	Razón
15	Cantidad de graduados universitarios	Cuantitativa	Razón
16	Cantidad de personas capacitadas por año	Cuantitativa	Razón
17	Tipo de sostenibilidad socioeconómica	Cualitativa	Nominal
18	Meses	Cualitativa	Nominal
19	Año	Cualitativa	Nominal

Se aplicó las técnicas de Estadística Multivariada, según criterios de De Leeuw (2005) y Tapia (2007), de acuerdo a las características de las variables, lo cual se refleja en la tabla 2.2.

**Tabla 2.2.** Técnicas de Estadística Multivariada usadas.

Matrices de datos	Características de las variables	Técnicas usada
Indicadores de la Empresa	VARIABLES MIXTAS	Análisis de Componentes Principales para datos categóricos (CATPCA) Regresión Categórica (CATREG)

La fiabilidad de los procedimientos de Escalamiento Óptimo, se midió a través del coeficiente Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ), que se expresa según Ledesma *et. al.* (2002) por:

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_{sum}^2} \right)$$

donde:

- $k$ : es el número de ítems de la prueba.
- $S_i^2$  es la varianza de los ítems.
- $S_{sum}^2$  es la varianza total.

Se consideran límites inferiores de aceptabilidad de la fiabilidad del método de Escalamiento Óptimo, los valores del coeficiente Alfa de Cronbach, de 0,6 a 0,7, según los criterios de Hair *et. al.* (1999).

La regresión categórica múltiple es una técnica no lineal, donde la no linealidad radica en las transformaciones de las variables. El modelo de la regresión categórica dado por Van der Kooij y Meulman (1997) es el modelo de la regresión lineal clásica, aplicado a las variables transformadas y el mismo se expresa:

$$r(y) = \sum_{j=1}^J \beta_j x_j + e_{rj}$$

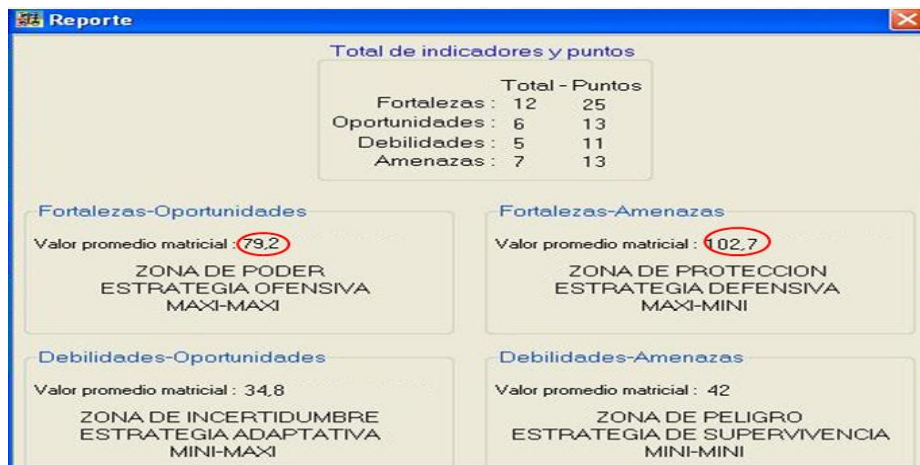
con la función de pérdida:

$$L(r, x_1, \dots, x_j; \beta_1, \dots, \beta_j) = \left\| r(y) - \sum_{j=1}^J \beta_j x_j \right\|^2$$

donde  $J$  es el número de variables predictoras, y representa la variable respuesta observada o discretizada,  $x_j$  representa las variables predictoras observadas o discretizadas,  $\beta_j$  los coeficientes de regresión,  $\varphi_r$  las transformaciones de la variable respuesta,  $\varphi_j$  las transformaciones de las variables predictoras y  $e_{rj}$  el vector error.

Al resultado del modelo se aplicó la dócima no paramétrica de Rachas para verificar la aleatoriedad de los residuos en el modelo de CATREG.

**Tabla 2.3.** Resultado del procesamiento de la matriz DAFO a través del software DAFO 1.0.



El diagnóstico en la Empresa Pecuaria Valle del Perú del municipio San José de las Lajas, mostró una información integral importante sobre la situación actual de algunos factores que influyen en las diferentes dimensiones que se analizan en la entidad, como son: laborales, sociodemográficos, productivos, psicológicos y sociales. Una vez otorgados los valores de las ponderaciones y de los componentes, se almacenan en el software DAFO 1.0 (Valdés y Méndez, 2007), para su procesamiento y análisis, obteniéndose la salida gráfica en los cuadrantes. Además establece zonas estratégicas de análisis y esto hace que aporte más elementos para el diagnóstico, como se muestra en la tabla 1.3. En la misma se observa que el mayor promedio matricial (102,7), corresponde a la estrategia defensiva, seguido de la estrategia ofensiva que muestra un valor promedio matricial de 79,2, que determina a la Empresa asumir una estrategia defensiva-ofensiva, esto se traduce en aprovechar las fortalezas y la oportunidad de contar con prioridad estatal para detener la deserción de los trabajadores.

El estudio de las etapas de análisis y diseño, permite llegar al paso de la implementación del software ANSOST1.0 que se muestra en la figura 1.1. El software posee una interfaz interactiva la cual se divide en cuatro módulos principales, que son: el de Gestionar la información, Estadísticas que incluye el cálculo de los índices por dimensión y general, Gráficos y Ayuda, los cuales definen otros submenús anidados, cumpliendo todos los requerimientos definidos en el análisis y diseño del sistema. En la tabla 2.4 aparece el resumen del modelo una vez aplicado el Análisis de los Componentes Principales para datos categóricos, con los valores del Alfa de Cronbach en las dos dimensiones, los cuales están dentro del rango de fiabilidad para la aplicación adecuada de este método (Hair et. al., 1999).

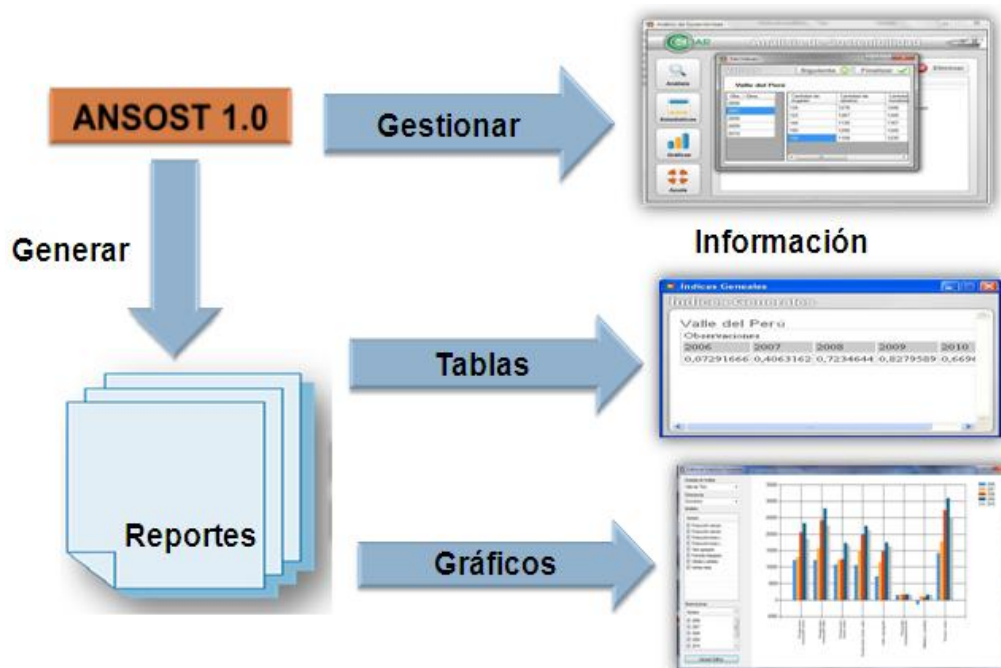


Figura 2.1. Interfaces del software ANSOST1.0.

La dimensión 1 explica el 53,17% de la variabilidad y las variables que presentan mayor peso se muestran en la tabla 1.5, estas son: **Producción mercantil valor, Producción bruta costo, Producción bruta valor, Valor agregado, Ventas netas, Cantidad de obreros, Cantidad de técnicos medios, Cantidad de bachilleres, Cantidad de graduados universitarios, Tipo de sostenibilidad y Año**. Entre estas la que mayor peso presenta es la **Cantidad de graduados universitarios**, debido a que en la Empresa hay pocos graduados universitarios y esto confirma el criterio de Pérez (2010), que la incorporación o formación del personal constituye un potencial productivo importante, dado que ayudaría a elevar la productividad e incrementar los resultados de la Empresa, con un mejor nivel de aplicación de la Ciencia y la Técnica. En el Análisis de Componentes Principales realizado por Torres (2011), entre las variables que más peso presentaron en la dimensión 1 se destacan: **Producción mercantil valor, Ventas netas, Valor agregado, Cantidad de obreros, Cantidad de técnicos medios, Cantidad de bachilleres y Cantidad de graduados universitarios**, coincidiendo con el resultado anterior. La dimensión 2 explica el 12,03% de variabilidad y las variables que más pesos tienen son Cantidad de mujeres Cantidad de hombres y los meses, aspecto a tener en cuenta, ya que el Índice de Potenciación de Género presentó un comportamiento inestable en el quinquenio analizado.

Tabla 2.4. Resultado de la fiabilidad y varianza explicada.

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza explicada	
		Total (Autovalores)	% de la varianza
1	0,959	10,103	53,174
2	0,677	2,286	12,033
Total	0,973	12,389	65,207

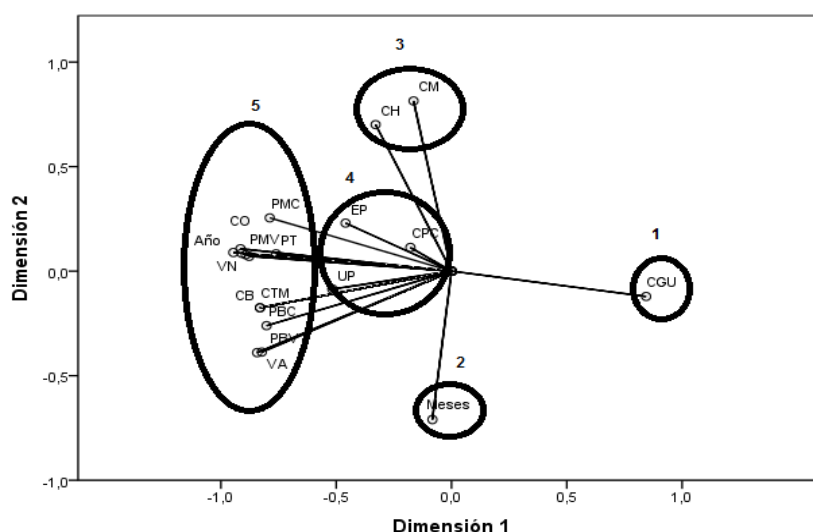
En la figura 2.2 se puede observar la conformación de cinco grupos de variables los cuales son:

- Grupo 1: Caracterizado solo por los graduados universitarios (CGU).
- Grupo 2: Caracterizado por los meses de los años analizados (Meses).
- Grupo 3: Relacionado con el género de los trabajadores (CM y CH).
- Grupo 4: Relacionado con la Edad, Capacitación y la Utilidad o pérdida (EP, CPC y UP).
- Grupo 5: Conformado por más del 60% de las variables de tipo productivo, económico y de composición de los recursos humanos, vinculadas con el Año.

**Tabla 2.5.** Resultados de las variables por cada dimensión

No	Variables	Dimensión	
		1	2
1	Producción mercantil costo (PMC)	-0,788	0,255
2	Producción mercantil valor (PMV)	<b>-0,878</b>	0,071
3	Producción bruta costo (PBC)	<b>-0,802</b>	-0,261
4	Producción bruta valor (PBV)	<b>-0,843</b>	-0,390
5	Valor agregado (VA)	<b>-0,823</b>	-0,387
6	Promedio trabajadores (PT)	-0,761	0,083
7	Utilidad o pérdida (UP)	-0,517	-0,086
8	Ventas netas (VN)	<b>-0,909</b>	0,085
9	Cantidad de mujeres (CM)	-0,165	<b>0,814</b>
10	Cantidad de hombres (CH)	-0,329	<b>0,701</b>
11	Edad Promedio (EP)	-0,460	0,230
12	Cantidad de obreros/as (CO)	<b>-0,915</b>	0,107
13	Cantidad de técnicos medios (CTM)	<b>-0,831</b>	-0,175
14	Cantidad de bachilleres (CB)	<b>-0,831</b>	-0,175
15	Cantidad de graduados universitarios (CGU)	<b>0,844</b>	-0,121
16	Cantidad de personas capacitadas por año (CPC)	-0,178	-0,113
17	Tipo de sostenibilidad (TS)	<b>-0,892</b>	0,079
18	Meses	-0,083	<b>-0,710</b>
19	Año	<b>-0,946</b>	0,089

Se presentan algunas estructuras de correlación entre la Cantidad de graduados universitarios con variables del grupo 5, que pueden ser de interés para profundizar en futuros estudios.



**Figura 2.2.** Biplot de las variables de la Empresa.

Otro resultado fue la aplicación de CATREG, considerando como variable dependiente, el Tipo de sostenibilidad socioeconómica y las demás variables como independientes. El valor del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0,945, este expresa que el 94,5% de la variabilidad del Tipo de sostenibilidad socioeconómica está explicada por las variables predictoras. Este resultado pone en evidencia que el modelo posee muy buena capacidad para predecir el Tipo de sostenibilidad social como función de las variables predictoras. Lo anterior se evidencia en el valor del coeficiente de correlación por Rango de Spearman (entre la variable Tipo de sostenibilidad y su predicción), su valor es  $r_s = 0,8542$ , lo que corrobora el buen ajuste del modelo. En cuanto al análisis de la aleatoriedad de los residuos, se realizó la dócima no paramétrica de Rachas con resultado de  $z = 0,0794$  y  $p\text{-valor} = 0,4684$ , que indican la aceptación de la aleatoriedad de los residuos. El resultado del Análisis de Varianza en la Regresión muestra que el  $p\text{-valor}$  es inferior a 0.05, indicando que el modelo es de buen ajuste.

En la tabla 1.6 se muestran los coeficientes estandarizados asociados al modelo, se puede apreciar que las variables: Cantidad de técnicos medios, Cantidad de bachiller, Cantidad de graduados universitarios (que en esencia apuntan a la preparación de los recursos humanos) y el año, tienen una influencia significativa en el Tipo de sostenibilidad social de la Empresa. Este resultado reafirma el criterio dado por Senra (2007), que el factor humano con sus conocimientos, habilidades, capacidades y consagración juegan un papel decisivo en el funcionamiento de los sistemas ganaderos.

**Tabla 2.6.** Valores de los coeficientes estandarizados.

No	Variables	Coeficientes tipificados		GL	F	Sig.
		Beta	Bootstrap(1000) Estimación de error típico			
1	Producción mercantil costo	-0,121	0,167	4	0,530	0,717
2	Producción mercantil valor	-0,067	0,215	3	0,097	0,960
3	Producción bruta costo	0,002	0,134	1	0,000	0,986
4	Producción bruta valor	0,088	0,216	2	0,166	0,849
5	Valor agregado	-0,049	0,177	3	0,077	0,971
6	Promedio trabajadores	0,084	0,242	2	0,122	0,887
7	Utilidad o pérdida	-0,13	0,127	4	1,037	0,435
8	Ventas netas	0,196	0,246	3	0,637	0,608
9	Edad promedio	0,102	0,127	2	0,636	0,550
10	Cantidad hombres	0,314	0,439	2	0,511	0,615
11	Cantidad de mujeres	0,318	0,326	2	0,956	0,417
12	Cantidad de obreros	-0,378	0,392	3	0,928	0,347
13	<b>Cantidad de técnicos medios</b>	0,669	0,062	4	117,08	<b>0,000</b>
14	<b>Cantidad de bachilleres</b>	-0,860	0,105	4	16,009	<b>0,000</b>
15	<b>Cantidad de graduados universitarios</b>	-0,465	0,082	3	20,687	<b>0,001</b>
16	Cantidad de personas capacitadas	-0,051	0,072	2	0,506	0,617
17	<b>Año</b>	0,903	0,116	1	5,472	<b>0,041</b>
18	Meses	0,107	0,091	4	1,394	0,304

La tabla 2.7 muestra la importancia relativa de la contribución de las variables predictoras para la variable respuesta (Tipo de sostenibilidad) de la Empresa, entre estas se destacan: Cantidad de obreros, Cantidad de técnicos medios, Cantidad de bachilleres, Cantidad de graduados universitarios y el Año. También se puede observar que las variables más importante en la predicción del Tipo de sostenibilidad en la Empresa, coincidió con las variables de recursos humanos y el año del Análisis de los Componentes Principales para datos categóricos (CATPCA). Este resultado es similar a lo planteado por Lay (2004), con respecto a la situación de los recursos humanos en la Empresa Pecuaria Martí de la provincia Matanzas.

Los resultados obtenidos con la aplicación del CATPCA y CATREG, complementan los resultados de las investigaciones realizadas en la Empresa, por Pacheco (2002), Untoria (2008), Domínguez (2011) y Torres (2011).

**Tabla 2.7.** Importancia de las variables en CATREG.

No	Variables	Importancia
1	Producción mercantil costo	-0,081
2	Producción mercantil valor	-0,045
3	Producción bruta costo	0,002
4	Producción bruta valor	0,042
5	Valor agregado	-0,031
6	Promedio trabajadores	0,049
7	Utilidad o pérdida	-0,038
8	Ventas netas	0,122
9	Edad promedio	0,051
10	Cantidad de mujeres	0,059
11	Cantidad de hombres	0,071
12	Cantidad obreros	<b>-0,397</b>
13	Cantidad de técnicos medios	<b>0,439</b>
14	Cantidad bachilleres	<b>-0,539</b>
15	Cantidad de graduados universitarios	<b>0,447</b>
16	Cantidad de personas capacitadas por año	-0,014
17	Año	<b>0,361</b>
18	Meses	0,000

### 3. CONCLUSIONES.

1. La confección de la matriz DAFO y la aplicación del software DAFO 1.0, permitió:
  - La identificación de las principales limitantes de la sostenibilidad social en la Empresa Pecuaria Valle del Perú.
  - El establecimiento que lo más adecuado para la Empresa es una estrategia defensiva-ofensiva, que se traduce en aprovechar las fortalezas y la oportunidad de contar con prioridad estatal, para detener la amenaza de la deserción de los trabajadores.
  
2. Los métodos de Escalamiento Óptimo (CATPCA y CATREG) aplicados a los indicadores de la Empresa Pecuaria Valle del Perú, permiten identificar y visualizar que:
  - Las variables relacionadas con la composición de los recursos humanos y las económicas, en asociación con el año, en la primera dimensión.
  - Las variables de género junto con los meses caracterizan la segunda dimensión.
  - En el Tipo de sostenibilidad socioeconómica inciden de forma significativa las variables relacionadas con la composición de los recursos humanos y el año.
  
3. El análisis de la sostenibilidad socioeconómica del sector pecuario, mediante la construcción e implementación de la aplicación informática ANSOST1.0, contribuye a que los directivos puedan analizar la problemática socioeconómica de la Empresa Pecuaria Valle del Perú.
- 4.

**RECEIVED, MAY 2013**  
**REVISED, OCTOBER 2013**

### REFERENCIAS.

- [1] CASTILLO, O (2001). **Productividad ganadera y desarrollo económico en el departamento de Sucre.** Disponible en: [http://unicordoba.edu.co/opca/documentos/productividad\\_ganadera\\_2001.pdf](http://unicordoba.edu.co/opca/documentos/productividad_ganadera_2001.pdf). Consultado 15 de agosto del 2010.
- [2] CINO, D.M (2009). **Desarrollo Rural Social y Económico: Una experiencia con la introducción del Búfalo en la empresa pecuaria Macún en Villa Clara.** Tesis en opción al grado de Máster en Ciencias Sociales. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Universidad de La Habana, Ciudad Habana, Cuba.



- [3] DE LEEUW, J (2005). **Análisis Multivariado con Optimal Escala**. Departamento de Estadística. Universidad de California. Berkeley..
- [4] DOMÍNGUEZ, L (2011). **Sistema de Gestión del Capital Humano para la Empresa Pecuaria Valle del Perú**. Tesis para optar por el grado de Máster en Dirección. Universidad Agraria de La Habana, Mayabeque, Cuba.
- [5] GONZÁLEZ, J (2002). **Análisis espacial de indicadores socioproductivos de la empresa pecuaria genética “Los Naranjos”**. Tesis para optar por el grado de Máster en Ciencias Geográficas. Universidad de La Habana, Ciudad Habana, Cuba.
- [6] HABER, L (2001). Categorical regression analysis of toxicity data. **Comments on toxicology** 7, 437–452.
- [7] HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; LACK, W. C (1999). **Análisis Multivariante**. Prentice Hall Iberia. Madrid.
- [8] HERNÁNDEZ, I (2001). **Ganadería, ambiente e intensificación de oportunidades. Taller Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible**. Estación Experimental Indio Hatuey. ISBN: 968-02-0193-7, Matanzas.
- [9] LAY, M. T (2004). **Propuesta de un modelo general para la capacitación de directivos y reservas en la Empresa Pecuaria Martí**. Tesis presentada en opción al título de Master en Dirección. Universidad de Matanzas. Matanzas. Cuba.
- [10] LEDESMA, R.; MOLINA, G.; VALERO, P. (2002). Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: Un paquete basado en gráficos dinámicos. **Psico-USF**. 7, 143-152.
- [11] MONZOTE, M.; FUNES-MONZOTE, F (2003). **Experiencias metodológicas para evaluar el proceso de conversión de la producción bovina hacia una ganadería integrada y agroecológica**. Curso Internacional Ganadería, Desarrollo y Medio Ambiente. La Habana.
- [12] MEULMAN, J.J.; HEISER, W.J. (2004). SPSS Categories 13.0. Chicago: SPSS Inc. N. Jersey.
- [13] NOVA, A. (2000). La agricultura cubana: Evolución y trayectoria. **Programa de Maestría “Gestión y Desarrollo de Cooperativas”**. FLACSO. Universidad de La Habana. Cuba.
- [13] PACHECO, M. A (2002). **Análisis y diferenciación especial de indicadores socioeconómicos de la Empresa Pecuaria Genética “Valle del Perú”**. Tesis para optar por el grado de Máster en Ciencias Geográficas. Universidad de La Habana. Ciudad Habana. Cuba.
- [14] PÉREZ, N.; GARCÍA, M.; GONZÁLEZ, E.; MORELL, R (1999). **Características socioeconómicas y agroecológicas de las fincas ganaderas y principales motivaciones de los productores. Estudio de caso en el municipio de Las Tunas**. Departamento de Sociología. Universidad de La Habana, Cuba.
- [15] SANZ, M (2006). Contribución a la sostenibilidad de la ganadería lechera: Estudio de caso. **Informe técnico**. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Universidad de La Habana. Ciudad Habana.
- [16] SENRA, A (2007). Por la sostenibilidad de los sistemas ganaderos. **Revista ACPA**. 26, 42-44.
- [17] SEPÚLVEDA, S (2002). **Metodología para estimar el nivel de Desarrollo Sostenible en Espacios Territoriales**. IICA. San José.
- [18] TAPIA, J. E (2007). **El Escalamiento Óptimo con base en el Análisis de Componentes Principales, no lineales para la construcción de índice de condiciones de vida y socio-económicos. Aplicación en el ámbito nacional**. Proyecto previo a la obtención del Título de Ingeniero Matemático. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ciencias. Quito. Ecuador..
- [19] TORRES, V (2011). **Validación de indicadores de impacto de la transferencia tecnológica en el sector agropecuario en Cuba**. Informe del Proyecto PNAD-GEPROD 09908002. Instituto de Ciencia Animal. Mayabeque.
- [20] UNTORIA, J. A (2008). **Contribución al desarrollo organizacional para la transferencia de tecnología en la ganadería bovina**. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. Universidad Agraria de La Habana. La Habana. Cuba.
- [21] VALDÉS, J.R.; MÉNDEZ, T.D (2007). **Sistema automatizado para la utilización de la Matriz DAFO**. Centro de Estudio de Gestión de Riesgo, Universidad de La Habana. Ciudad Habana.
- [22] VAN DER KOOIJ, A. J., y J. J. MEULMAN (1997). **MURALS: Multiple regression and optimal scaling using alternating least squares**. En: Softstat '97, F. Faulbaum, y W. Bandilla, eds. Stuttgart, Germany: Lucius & Lucius.