

## USO DE METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS

MSc. Deibys José López Cañizares

*CAU Barranquilla, Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia, Universidad Santo Tomás*  
*email: deibyslopez@ustadistancia.edu.co*

### Resumen

**E**l uso de metodologías adecuadas para el análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural se hace cada día más evidente; sin embargo, estas son modificadas y adaptadas a las condiciones actuales, para caracterizar estos sistemas en lo referente al uso de recursos naturales, tecnológicos, administrativos y socioeconómicos con los que cuentan, y generar respuestas a las limitantes detectadas. Para ello se utiliza un instrumento (formulario) previamente validado por expertos del área, que permite recopilar información; luego de su aplicación la información obtenida puede ser analizada a través de la estadística descriptiva, y, posteriormente, se utilizan técnicas multivariadas que permiten reducir el número de variables y obtener los componentes principales (ACP), los cuales pueden explicar la variabilidad sobre el comportamiento de los mismos o el análisis factorial de correspondencia múltiple (AFCM) que los agrupa por factores. Los componentes principales resultantes se utilizan para realizar el análisis de

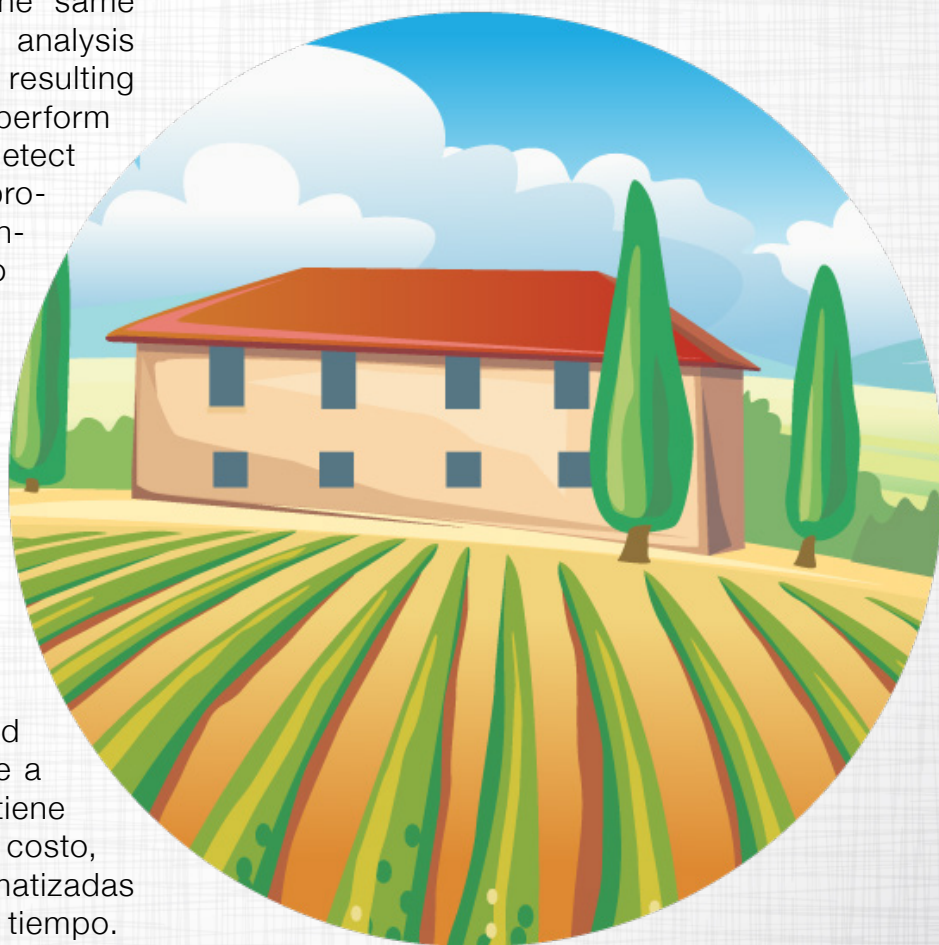
conglomerados o “Clúster”, y así detectar la similitud entre los diferentes sistemas de producción o su independencia con respecto a los otros incorporados en el análisis. Después de utilizar todos los métodos expuestos se realiza una matriz FODA para generar conclusiones y recomendaciones sobre las variables que están afectando el desarrollo de los sistemas de producción agropecuarios.

### Palabras clave

Análisis, diagnóstico, sistemas,  
 componentes, conglomerados.

The use of appropriate methodologies for the analysis and diagnosis of production systems in rural areas is becoming more evident, but are modified and adapted to current conditions to characterize these systems in relation to the use of natural resources, technological, administrative and socioeconomic they have and generate responses to the constraints identified. It uses an instrument (form) previously validated by experts in the field, which allows collecting information, then your application can be analyzed through descriptive statistics and then use multivariate techniques to it that reduces the number of variables and get principal components (PCA) that may explain the variability of the behavior of the same or multiple correspondence factor analysis (MCFA) that groups by factors. The resulting principal components are used to perform cluster analysis or "cluster" and to detect the similarity between the different production systems or their independence from other incorporated into the analysis. FODA is performed after using all methods exposed to generate conclusions and recommendations on the variables that are affecting the development of agricultural production systems. artículo presenta un modelo de optimización de recursos, aplicando la programación lineal como herramienta para la toma de decisiones en un problema de transporte, en el que un gerente está en capacidad de abordar un curso de acción frente a una serie de variables con las que tiene que jugar para obtener un mínimo costo, apoyado en aplicaciones sistematizadas (software) que le permiten simplificar tiempo.

El análisis y diagnóstico de los sistemas de producción agropecuarios permite identificar las debilidades o amenazas que presentan, así como sus fortalezas y oportunidades para su desarrollo y consolidación, logrando que se aplique el concepto de bienestar (humano y animal), bajo impacto al ambiente, sustentabilidad y rentabilidad (González, 2007). Además, permite agrupar las unidades y generar alternativas de solución a los problemas o debilidades y que las fortalezas detectadas sirvan de ejemplo en los sistemas que no las poseen y generar nuevas condiciones para su desarrollo, el cual responda tanto a los intereses



## Key words

Analysis, diagnosis, systems, components,

de los productores como de la economía en general (Apollin y Eberhart, 1999).

En este sentido, es importante identificar las interacciones entre los componentes y variables a partir de la información obtenida con la aplicación de un instrumento, previamente validado, que permita emitir sugerencias respecto al desarrollo y consolidación de los sistemas agropecuarios anteriormente planteados, para lograrlo se plantea como objetivo el análisis y diagnóstico de estos sistemas en lo referente a uso de recursos naturales, tecnológicos, administrativos y socioeconómicos con los que cuentan y generar respuestas a las limitantes detectadas.

La sustentabilidad en un sistema de producción integral se logra cuando se utiliza biomasa y energía renovable propia de las condiciones tropicales, en las que los recursos alimenticios alternativos en la producción animal permiten disminuir costos y aplicación de tecnologías simples en la elaboración de los alimentos demandados por las especies que integran cada componente en los sistemas antes mencionados.

## Uso de metodologías para caracterizar sistemas de producción agropecuarios

### Concepto de sistemas de producción agropecuarios

Un sistema es un grupo de componentes reunidos para constituir una unidad funcional y generar salidas resultantes de su interacción (Chiavenato, 2004) y se define como el conjunto estructurado de actividades

agrícolas, pecuarias y no pecuarias establecidas por el productor y su familia para garantizar la sustentabilidad, resultado de la combinación de los factores de producción (tierra-capital), y de la fuerza de trabajo disponible en un entorno socioeconómico y ecológico determinado (Apollin y Eberhart, 1999).

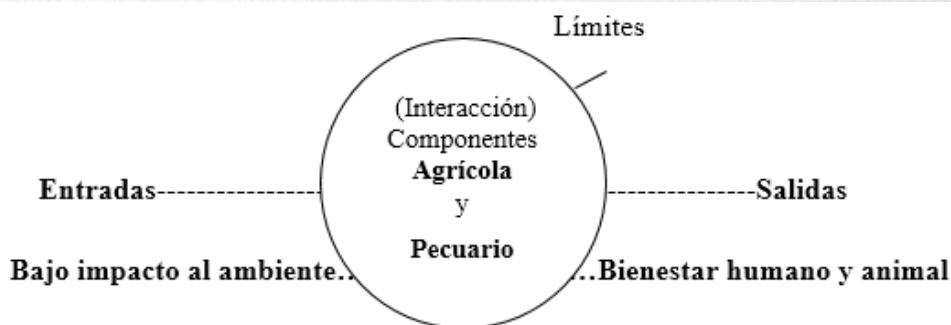


Figura 1. Sistema de producción agropecuario. (López, 2012).

### Características de los sistemas integrados de producción agropecuarios

La integración de sistemas agropecuarios señala como ventajas en la integración con especies agrícolas y pecuarias, a las siguientes: a) utilización de los recursos existentes en la finca; tierra, agua, mano de obra familiar, animales de tiro "Buey"; b) diversificación e integración de rubros agrícolas, pecuarios y forestales con el fin de autoabastecerse de alimentos y mejorar los ingresos, combinando leguminosas, raíces, tubérculos, hortalizas, frutales, etc.; c) preservación del ambiente y aumento del rendimiento por área, por cultivo para incrementar el ingreso de la familia rural; por otro lado, se considera como desventajas los siguientes aspectos: a) requiere de conocimientos y habilidades para garantizar su mantenimiento en el tiempo; b) el crecimiento de los animales es menor que en la producción especializada; c) es muy sensible a los cambios ambientales (Gallardo, 1995).

## Metodologías para el estudio de sistemas de producción en el medio rural y análisis comparativo de grupos resultantes



Para obtener los resultados esperados en sistemas integrados de producción agropecuarios se requiere: a) enriquecer el suelo con humus, lo que le da mayor grado de fertilidad y un aumento en la capacidad de retención de humedad para el establecimiento, desarrollo y producción de cultivos para la alimentación animal y humana; b) conservar y mejorar las fuentes de agua y el bosque nativo con tendencia hacia la sostenibilidad del sistema de producción; c) utilizar nuevas técnicas para el control de microorganismos que atenten contra la salud de las plantas y animales y evitar un costo elevado y resistencia a los mismos; d) reciclar todos los desperdicios que produzcan los subsistemas y utilizarlos previo a tratamiento para abonar las plantas con el abono orgánico obtenido de este proceso (Medina y López, 2008).

El hombre debe jugar un papel importante para el establecimiento, desarrollo y consolidación de los sistemas integrados de producción agropecuarios y tener en cuenta que el objetivo fundamental es el bienestar humano y animal; definiendo a este último como la convivencia entre los entes involucrados en un ambiente determinado para generar oportunidades para su desarrollo y consolidación en el sistema de producción (González, 2009).

El establecimiento de sistemas de producción integrados basados en el uso de recursos locales disminuye la dependencia de insumos foráneos a los sistemas de producción y se garantiza el buen funcionamiento de cada una de las partes que la conforman. Estos autores (Aparicio y González, 2009) recomiendan que los sistemas de producción agropecuarios deben cumplir los siguientes principios básicos para su desarrollo: a) la producción debe ser en forma integral; b) dar sustentabilidad a base de recursos tropicales y subproductos agroindustriales para la seguridad y soberanía alimentaria; c) agradable ambiente para los animales y bajo uso de antibióticos; d) bajo impacto al ambiente; e) instalaciones económicas, funcionales y adaptadas al medio y d) utilizar el procesamiento o manejo postcosecha para generar valor agregado al productor.

Se propone una metodología denominada análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural que se adapta a las condiciones de los sistemas de producción agropecuarios (Apollin y Eberhart, 1999). Es importante el uso de las técnicas de clasificación multivariadas porque constituyen un instrumento poderoso y preciso para la formación de grupos de sistemas de producción agropecuarios con fines de clasificación, bien para conformar grupos homogéneos o para discriminarlos de acuerdo a algunos de los siguientes criterios: mejores, medianos y peores. Para estos fines el análisis de componentes principales y los métodos específicos para la formación de “clústers” constituyen herramientas seguras y eficientes (Quevedo, 1993). Dentro de los métodos de análisis multivariados se encuentran el análisis factorial de correspondencia múltiple (AFCM) y el análisis de componentes principales (ACP). El AFCM es útil para la tabulación de la información y se aplica a datos continuos y discretos siempre

## Principales componentes y subdimensiones a tener en cuenta para analizar y diagnosticar los sistemas de producción agropecuarios

que se transformen en forma completa; tomando en consideración aspectos como la categoría de cada variable. Además, debe cumplir con los supuestos básicos para su análisis (Aránzazu et al., 2007). El ACP permite evaluar la relación existente entre diversas variables cuantitativas y puede ser usada para reducir el número de variables en agrupamiento (Rúales y Manrique, 2007). Luego de obtener los componentes principales puede utilizarse el análisis de “clústers” ellos se pueden utilizar como nuevas variables para construir una combinación lineal. Este análisis debe cumplir con dos supuestos básicos: cohesión interna y separación externa; es decir que los grupos sean homogéneos, permitiendo reunir a aquellos individuos que se parecen más aun cuando todos hacen parte de un mismo sistema de producción (Quevedo, 1993). La figura 2 muestra el esquema de manejo de los datos para la clasificación de sistemas de producción agropecuarios.

Datos — Matriz de datos — ACP — AFCM — Clúster.

Figura 2. Representación del esquema de manejo de los datos para la clasificación de sistemas.

Generalmente se utilizan dos metodologías para el análisis y diagnóstico de los sistemas de producción agropecuarios: La primera se refiere al análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural con ampliación a las condiciones propias de sistemas de producción agropecuarios (Apollin y Eberhart, 1999). Y la segunda metodología de análisis es el comparativo de grupos resultantes, para conformar grupos con características similares (Quevedo, 1993).

Componentes	Subdimensiones
<b>Socioeconómico</b>	Productor y sistema de producción Personal en el sistema de producción Mercado de insumos y productos
<b>Productivo</b>	Áreas de producción Tierras y agua
<b>Agrícola</b>	Pastos, cultivos, potreros y cercas.
<b>Pecuario</b>	Aspectos productivos
<b>Ambiental</b>	Condiciones agroecológicas Aspectos medioambientales
<b>Infraestructura</b>	Instalaciones y equipos
<b>Técnico</b>	Manejo del sistema Sanidad y bioseguridad
<b>Administrativo</b>	Registro y tipo de información

## Aspectos metodológicos y de orden que se deben tener en cuenta para realizar estudios de análisis y diagnóstico de sistemas de producción agropecuarios

1. Tipo de Estudio: para el desarrollo de este tipo de investigaciones se utiliza, como mejor opción, el estudio descriptivo que consiste en el diagnóstico de la situación actual de los sistemas de producción, sobre la descripción de situaciones y eventos con la finalidad de detallar las propiedades importantes de un problema o fenómeno (Hernández et al., 2000).

2. Diseño de la Investigación: se utiliza generalmente un diseño no experimental de corte transversal que permite recoger información, describir las variables y analizar su incidencia sobre el desarrollo de las unidades y las asociaciones de estas con otras variables (Hernández et al., 2000). Además, permite establecer una interacción entre los objetivos y la realidad de la situación de campo (Balestrini, 2001).

3. Población y muestra: hay que elegir una muestra representativa o definir si se va a trabajar con el total de la población.

4. Instrumento para la recolección de la información: se debe diseñar y validar el instrumento tipo formulario en conjunto con expertos del área, que permitirá obtener información (Castro, 2001). Después, se debe realizar una prueba piloto para la validación del formulario y su aplicación puede ser de manera directa a los productores que conformaron la muestra o el total de la población. Al final se sugiere emitir un concepto de las variables evaluadas.

5. Procesamiento de la información: la información obtenida a través de la aplicación del instrumento (formulario) se registra en una base de datos en hojas de cálculo de Excel (Microsoft office, 2007) de manera homogénea para cada una de las partes que conforman las matrices

para el análisis (cuantitativas o cualitativas).

6. Análisis de la información: los datos provenientes del formulario aplicado se analizarán a través de la estadística descriptiva, con el uso de medidas de tendencia central (media, moda, mediana) y medidas de variabilidad, las cuales indican la dispersión (desviación estándar y varianza) y la distribución de frecuencias: relativas, absolutas y acumuladas (Hernández et al., 2000).

7. Elaboración de la matriz FODA: a través del instrumento se toma información de los factores prioritarios fuertes y débiles, así como las oportunidades y amenazas en el entorno de cada unidad; graficados en cuatro cuadrantes donde se ubican cada una de las apreciaciones recopiladas en el espacio FODA del instrumento. Se formulan estrategias para que las fortalezas se incrementen y sirvan de ejemplo para los sistemas que no las poseían; que las oportunidades se aprovechen, que las debilidades disminuyan o no se vuelvan a presentar y que las amenazas se consideren para evitar su presentación en otros sistemas de acuerdo al esquema recomendado para su aplicación (Thompson y Strickaland, 1998).

## Conclusiones

- La importancia de la estadística descriptiva en el análisis de la información obtenida, se perfila cada día como una herramienta que facilita la forma de presentación de resultados, la posible emisión de conclusiones y recomendaciones utilizando medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y la distribución de frecuencias.

- Con el análisis factorial de correspondencia múltiple se pueden detectar factores que explican el comportamiento de los sistemas de producción agropecuarios.

- El análisis de conglomerados o "Clusters"

muestra a ciencia cierta la similitud o independencia que pueda destacarse en el agrupamiento de los sistemas de producción agropecuarios, y previo a ello, la identificación de los componentes principales como punto de partida de este.

- EL análisis FODA constituye una alternativa para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se presentan en los sistemas de producción agropecuarios y así generar posibles recomendaciones para cada situación.

## Referencias bibliográficas

Aparicio, M. González, C. (2009). Producción porcina a campo: Un modelo alternativo y sostenible. Cáceres, España: Caja rural de Extremadura. .págs. 201- 202.

Apollin, F. Eberhart, C. (1999). Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Quito, Ecuador: CICDA – RURALTER.págs. 5-228

Aránzazu, D.; Rodríguez, B.; Zapata, M.; Bustamante, J. y Restrepo, L. (2007). “Aplicación del análisis de factor de correspondencia múltiple en un estudio de válvulas cardíacas en porcinos”. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. N°20. Medellín, Colombia: págs.129-140

Balestrini, M. (2001). Como se elabora el proyecto de investigación. Caracas, Venezuela: BL consultores asociados. Servicio editorial. págs.132

Castro, F. (2001). El proyecto de investigación y su esquema de elaboración. Caracas, Venezuela:Editorial Colsón.págs. 66-69

Chiavenato, I. (2004). Introducción a la teoría general de la administración. Séptima edición. Mac Graw Hill Inter Americana.

Gallardo, M. (1995). “La Granja Integral una alternativa para pequeños productores”. Fonaiap Divulga. N° 47. Disponible en línea: <http://www.scribd.com/doc/6800359/La-Granja-Integral-Una-Alternativa-Para-Pequeños-Product-Ores>. Consultado: 08/05/10.

González, C. (2007). “Potencialidad de la producción de cerdos en pequeña escala en Venezuela”. Memorias IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos. Montevideo, Uruguay.

González, C. (2009). “Experiencias en la producción alternativa de cerdos en Venezuela, en pequeña escala y nivel campesino”. Memorias X Encuentro “Producción de monogástricos con recursos locales en sistemas integrados y producción sostenible de cerdos locales. Villavicencio, Colombia..

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2000). Metodología de la investigación. Segunda edición. México: Mc Graw Hill Interamericana.

López, D. (2012). Caracterización de unidades de producción porcinas no tradicionales a pequeña escala en varios estados de Venezuela. Trabajo de grado de maestría en producción animal. Venezuela. p.21

Medina, A. y López, J. (2008). Granjas integrales y uso de prácticas naturales: alternativas para los productores trujillanos. Disponible en línea: <http://www.scribd.com/doc/6800376/Granjas-Integrales-y-Uso-de-Practicas-Naturales?autodown=doc>. Consultado: 08/05/10.

Microsoft Windows. (2007). Hojas de cálculo de Microsoft Office Excel

Quevedo, R. (1993). “Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariado”. Revista alcance. N° 44. Facultad de Agronomía UCV. Maracay, Venezuela. págs. 214-218.

Rúales, F. y Manrique, C. (2007). “Uso del análisis de componentes principales para construir un índice de tipo producción en ganado romosinuano (Bos taurus)”. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. N°20. Medellín, Colombia. págs. 124-128.

Thompson, A y Strickaland, A. (1998). Dirección y Administración Estratégicas, Conceptos, casos y lecturas. Edición especial en español. México: Mac Graw Hill Inter Americana.