

Determinación de componentes de influencia en el margen bruto anual en unidades de producción porcina en tres estados centrales de Venezuela

María José Iciarte^{1*} y Vitelio Utrera²

¹Departamento de Socioeconomía, Cátedra de Economía y Administración. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Apartado postal 4563. Maracay 2101. Aragua, Venezuela

²Departamento Médico Quirúrgico, Cátedra de Medicina Poblacional. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Apartado postal 4563. Maracay 2101. Aragua, Venezuela

RESUMEN

El Margen Bruto es una de las medidas más importantes en que pueden apoyarse los procesos de decisión en las Unidades de Producción Porcina (UPP) ya que la definición de un elevado rendimiento económico, implica la maximización de sus ingresos y la disminución de sus costos variables. En la presente investigación, se analizaron 27 UPP ubicadas en los estados Aragua, Carabobo y Miranda en Venezuela, a los fines de conocer los principales componentes de influencia en el Margen Bruto Anual. Para ello, se establecieron 50 variables económicas, productivas, sociales y técnicas ambientales, realizando un análisis de grupo vertical y horizontal con los principales indicadores productivos y económicos. Adicionalmente se realizaron análisis complementarios: correlación y regresión y un análisis de componentes principales, a los fines de determinar aquellos componentes de mayor influencia en la variable Margen Bruto anual, resultando seis factores que explicaron 87% de la varianza: productividad económica (33,3%), alimentación (20,6%), superficie y mano de obra (18%), productividad física laboral (5,6%), reproducción (4,8%) y costos (4,6%). Por tanto, la minimización de Costos Variables a través de la reducción de la conversión alimenticia, mortalidad en lechones y uso eficiente de la mano de obra y la maximización del Ingreso Bruto contribuirá significativamente en la generación de elevados Márgenes Brutos Anuales en las Unidades de Producción Porcina.

Palabras clave: costos variables, conversión alimenticia, porcinos, rendimiento económico.

Determination of influence components on the annual gross margin on pig production units in three central states in Venezuela

ABSTRACT

Gross Margin is one of the most important measures that support decision processes in Swine Production Units (SPU), since the definition of high economic performance involves maximizing the income and decreasing the variable costs. In order to know the main components of influence on the Annual Gross Margin, 27 SPU located in Aragua, Carabobo and Miranda states, Venezuela, were analyzed. To achieve this goal, 50 economic, production, social and technical-environmental variables were set up, and a vertical and horizontal group analysis was done with the main production and economic indicators. Additionally, supplementary analyzes were performed: correlation

*Autor de correspondencia: María José Iciarte

E-mail: iciartegarciamj@gmail.com

and regression and principal component analysis, in order to determine the most influential factors on annual gross margin. The results showed that 87% of variance was associated to six items: economic productivity (33.3%), food (20.6%), surface and labor (18%), physical labor productivity (5.6%), reproduction (4.8%) and costs (4.6%). Therefore, the minimizing of variable costs through reduced feed conversion, mortality in piglets and efficient use of labor, along with the maximization of gross income will contribute significantly to the generation of higher Annual Gross Margins in Swine Production Units.

Key words: variable costs, feed conversion, swine, economic performance.

INTRODUCCION

Lograr el éxito productivo y económico en las unidades de producción porcina, así como su supervivencia en el tiempo, no es tarea sencilla tal y como describen Romero y Medina (2013), más aun cuando existen dificultades a nivel del macro ambiente económico que afectan el ambiente interno de las organizaciones. Ante tal escenario, es necesario prepararse para afrontar situaciones externas y fortalecerse en un contexto que depara incertidumbre y fuertes exigencias. Las Unidades de Producción Porcina (UPP) comprenden una serie de variables productivas y económicas que definen su productividad y eficiencia, requiriendo por tanto metodologías de análisis adecuadas, que permitan agrupar y establecer características y la detección de fortalezas y debilidades que establezcan altos rendimientos productivos y económicos generando incluso soluciones a problemáticas y debilidades en la UPP. Para generar nuevas condiciones en el desarrollo de las UPP, se debe responder tanto a los intereses de los productores como a los de la economía en general (Apollin y Eberhart, 1999).

La determinación del Margen Bruto (MB) en las UPP permite establecer un buen indicador de eficiencia económica. Según la FAO (1997) su uso es de gran utilidad para determinar la eficiencia en la utilización de los Costos Variables, ya que estos son el combustible que permite el aprovechamiento de los recursos considerados Fijos. Uno de los mayores retos que se enfrenta en la medición de niveles de eficiencia económica en los sistemas agropecuarios, es la gran diversidad de métodos de cálculo, creando cierta confusión, por lo que su selección debe vincularse específicamente con el propósito final del análisis económico. En la presente investigación la determinación de los componentes de influencia del Margen Bruto, con sus propias limitaciones, permite establecer las variables y características de mayor importancia en su conformación. El Margen Bruto es un indicador

de relativa sencillez en tanto a calculo y descripción de eficiencia económica, útil en su uso al comparar Unidades de producción que presentan similares Costos fijos o infraestructura económica de difícil determinación (FAO, 1997). De allí la importancia de desarrollar UPP con MB adecuados, a los fines de establecer un adecuado manejo técnico económico. Asimismo, los estados geográficos seleccionados, Aragua, Carabobo y Miranda conforman, según el MAT (2001), un importante porcentaje del plantel y beneficio de cerdos, representando adicionalmente, un mercado con ubicación estratégica inmediata a los grandes centros de consumo

La presente investigación tiene como objetivo la determinación de los componentes de mayor importancia que influyen en la variable Margen Bruto Anual, en las UPP de la zona central del país que comprende los estados Aragua, Miranda y Carabobo.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

Se analizaron Unidades de Producción Porcina ubicadas en los estados Aragua, Carabobo y Miranda en Venezuela, que comprendían para el año 2001, 70,82% del plantel y el 71,80% del beneficio de cerdos en Venezuela (MAT, 2001). Asimismo, Vilorio (2005) refiere que la mayoría de las granjas comerciales de cerdos se encuentran ubicadas en la región central del país dispersas entre los estados Aragua, Miranda, Carabobo y Distrito Capital. La agroindustria ligada al negocio porcino y los principales mercados se encuentran concentrados en esta zona del país.

Población y muestra

Se procedió a aplicar el instrumento de recolección de la información a 27 granjas porcinas distribuidas en los estados Aragua, Carabobo y Miranda, según muestra estadística calculada y con datos proporcionados por la Asociación de Productores Porcinos del

estado Aragua, según muestra estadística calculada y con datos proporcionados por la Asociación de Productores Porcinos del estado Aragua, la Asociación de Productores Porcinos del estado Carabobo y la Asociación de Criadores de Ganado Porcino del estado Miranda (Comunicación personal, 2010).

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula referida en Vivanco (2005).

Recolección de información

Se diseñó la encuesta a ser aplicada a los productores porcinos con preguntas abiertas y cerradas a los fines de obtener información de corte transversal, en donde diversos agentes económicos de una naturaleza similar proporcionarán la información solicitada en un mismo instante de tiempo (Novales, 1993), tomando en consideración aspectos como características del productor, características físicas y de infraestructura de la granja, manejo y sistemas de producción, así como información de rendimientos productivos y manejo de costos e ingresos a los fines de establecer índices productivos y económicos (Cuadro 1). A fin de validar el instrumento del instrumento de recolección de la información (confiabilidad de la encuesta), se realizó prueba piloto a cinco UPP, estableciéndose la comprensión del cuestionario a ser aplicado, pertinencia de la información recolectada, eficiencia de la información suministrada y consistencia de escalas.

Metodología empleada para el análisis

La información suministrada se organizó y tabuló por localización geográfica, a los fines de obtener una matriz de variables productivas y económicas por estado. Se realizó un análisis estadístico descriptivo en donde se estudiaron 50 variables económicas, productivas, sociales y técnicas ambientales. De estas variables, se escogieron aquellas que influyen de forma decisoria en la generación del MB en las UPP, el cual se calculó sustrayendo los costos variables a los ingresos brutos, sin tener en cuenta los costos fijos de producción (Mochón y Pajuelo, 1990). Se realizaron diversos análisis de regresión simple a los fines de determinar la forma de asociación. Posteriormente, con los principales indicadores productivos y económicos establecidos se procedió a realizar un análisis de grupo, estableciéndose un análisis vertical, con tres subgrupos identificados como cabeza, medio y cola, tomando como referencia la variable privilegiada Margen Bruto a los fines de establecer las características que definen aquellas UPP con mayores rendimientos económicos, implicando la maximización de sus ingresos y la disminución de sus costos variables.

Asimismo, se realizó un análisis horizontal estableciendo las tendencias descendentes y ascendentes. Finalmente se realizaron análisis complementarios con el uso de 30 variables determinadas, realizando un análisis de correlación y de regresión a los fines de determinar los componentes más relacionados con la variable MB y por tanto las de mayor influencia (Novales, 1993). Así mismo se realizó un análisis de componentes principales (ACP), a los fines de determinar aquellos componentes de mayor influencia en la variable margen bruto anual, basado en la proporción de variación explicada por cada componente (Baillo y Grané, 2008; González *et al.*, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al determinar 30 variables relacionadas directamente con la producción, productividad, costos, ingresos y márgenes brutos en las unidades de producción porcina, los resultados obtenidos en el análisis vertical indican la presencia de tres subgrupos: cabeza, medio y cola, determinados por la variable privilegiada Margen Bruto Anual, como se muestra en el Cuadro 2.

Subgrupo de cabeza

En este subgrupo se ubicaron las 10 mejores UPP establecidas por la variable privilegiada Margen Bruto Anual, con los mayores Márgenes Brutos Anuales. Resulta interesante destacar que estas UPP presentaron como características comunes mayores superficies, un mayor número de madres y verracos, un mayor número de terminados anuales y mayores pesos a matadero, menores conversiones alimenticias y mostraron mayores gastos en alimento y en mano de obra, pero en mucha menor proporción que los gastos en que incurrieron por estos conceptos los otros subgrupos establecidos (media y de cola). Todo esto se traduce en mayores costos variables, pero también en ingresos brutos incrementados exponencialmente y por tanto mayores márgenes brutos. El valor bruto de la producción, la productividad física laboral y las productividades física y económica son significativamente mayores que los otros subgrupos establecidos.

Subgrupo de cola

Para este subgrupo establecido con las 10 granjas con menores márgenes brutos anuales (Cuadro 2), se evidencia que poseen como características comunes, menores superficies y menor número de madres y verracos (-65,95% para madres y -72,38% para verracos) lo que

Cuadro 1. Variables agrupadas.

Variable	Definición
Ubicación geográfica	Entidad o estado, antigüedad en el sector
Características del productor	Naturaleza jurídica, edad, nacionalidad, exclusividad de la granja como fuente de ingreso, nivel educativo, lugar de residencia, antigüedad en la granja, número de hijos, nivel de instrucción de hijos, lugar de estudios de hijos, participación de hijos en granja, participación de esposa en granja, tipo de vivienda construida en granja, fuente de agua
Datos de la unidad de producción	Superficie, recursos hídricos, tenencia de la tierra, tipo de construcción, tipo de instalación, estado de la construcción, silos, capacidad de silos, existencia de planta de alimento, realización de estudio de suelos, tipo de granja (diversificada o especializada), vías de comunicación, estado de maquinarias, maquinarias, centros hospitalarios cercanos.
Mano de obra	Número de obreros, empleados, temporeros, encargados, profesionales, vigilancia, sueldos devengados, familiares trabajando en la granja, obreros familiares entre sí, proporción de mujeres trabajando en la granja, situación adquisición de mano de obra, beneficios sociales, póliza de seguros.
Producción	Sistema de producción, controles administrativos, número de madres, número de verracos, proporción madres/verraco, número de partos/año, % pariciones, lechones por parto, % mortalidad lechones, % mortalidad destete, periodo de producción, periodo lactancia, número lotes/año, peso matadero, producción mensual promedio, precio matadero promedio, entrega de producto, razas, líneas genéticas, cantidad animales enviados a matadero por mes, kilos de alimento consumido, conversión alimenticia, sistema de alimentación, presencia de ambiente controlado, aditivos en alimento, sistema de integración, consideraciones sobre la producción.
Aspectos económicos	Ingresos brutos, costos variables, márgenes brutos
Aspectos ambientales	Temperatura, humedad, manejo de excretas, circulación del viento, manejo del olor, fuente de agua, tratamiento de aguas, lagunas de oxidación, existencia casas cercanas, existencia ríos cercanas, quejas casas cercanas, quejas de comunidades organizadas, denuncias en aspectos ambientales, consideración sobre impacto ambiental.
Otros	Financiamientos, entes u organizaciones adscritos, información por parte de los entes, asistencia técnica, consideraciones sobre políticas del sector y situaciones de afectación, consideraciones sobre problemáticas del sector.

se traduce en una merma en la producción de un 77,77% para animales terminados y 78,34% para kilos finales producidos; es decir, el impacto de poseer un número reducido de estos semovientes es alto en la producción final. No así en las cifras mostradas relacionadas con mano de obra, donde no existen diferencias notorias en su uso, lo que denota un bajo impacto en el extenso de la producción. Este grupo, por tanto, presenta menores gastos en alimento y en mano de obra, pero no dista de los gastos por alimento de los otros subgrupos como para lograr mayores márgenes brutos. Los ingresos brutos fueron significativamente menores y los costos variables altos, por lo que las granjas porcinas del subgrupo de cabeza aprovechan las economías de

escala que se producen ante una elevada producción. El valor bruto de la producción, la productividad física laboral y las productividades física y económica son significativamente menores que los otros subgrupos establecidos.

Al realizar el análisis de grupo horizontal y determinar la tendencia descendente, es decir valores que disminuyen desde los grupos de cabeza hasta los de cola en cada variable, en el Cuadro 2 observamos que la variable superficie, expresada en hectárea, muestra una tendencia descendente, así como, las variables número de madres, número de verracos, % mortalidad de lechones, número de terminados anuales, kilos a matadero, producción anual en kilos, kilos de

Cuadro 2. Análisis de grupo vertical de las Unidades de Producción Porcinas.

Variable	Cabeza	Media	Cola	Tendencia ¹	% Dif
Superficie (ha)	11,39	8,78	8,19	D	-28,09
Numero madres	463,33	286,11	157,78	D	-65,94
Numero verracos	21,33	13,89	5,89	D	-72,38
Partos/año	2,23	2,26	2,29	A	+2,69
Numero lechones/parto	10,00	10,11	10,00	ST	0
Pariciones (%)	82,00	82,44	79,78	ST	-2,7
Mortalidad lechones (%)	15,60	13,56	12,03	D	-22,88
Mortalidad destete (%)	1,08	1,08	1,21	A	12,03
Terminados anuales	4.668	2.131	1.038	D	-77,77
Matadero (kg)	94,44	93,33	92,22	D	-2,35
Producción anual (kg)	437.357	196.638	94.727	D	-78,34
Periodo producción (semana)	25,67	26,00	25,89	ST	+0,85
Numero lotes/año	2,03	2,00	2,01	ST	-0,98
kg alimento/ha	11.451	7.116	6.077	D	-46,92
Costo alimento/ha	384.744	239.104	204.185	D	-46,92
Costo alimento/kg producto	7,86	9,30	10,96	A	+39,44
Costo alimento/costo variable	1,00	0,99	0,99	D	-1
Conversión alimenticia	2,81	3,32	3,92	A	+39,5
Numero obreros/ha	0,56	0,39	0,58	ST	+3,57
Costo mano de obra/ha	744,80	517,22	852,23	ST	+14,42
Costo mano de obra/costo variable	0,00	0,00	0,01	ST	0
Costo variable/ha	386.557	240.340	205.844	D	-46,74
Ingreso bruto/ha	738.789	339.764	255.224	D	-65,45
Margen bruto anual	3.058.628	813.348	250.294	D	-91,81
Margen bruto/ha	352.321	98.438	49.398	D	-85,97
Margen bruto/kg producto	6,61	5,11	3,40	D	-48,56
Valor bruto de producción	63.416.783	28.512.540	13.735.425	D	-78,34
Productividad física laboral	107.663	63.827	26.249	D	-75,61
Productividad física	50.951	23.432	17.602	D	-65,45

¹D= Descendente, A= Ascendente, ST = no hay tendencia

alimento por hectárea, costo de alimento por hectárea, costo variable e ingreso bruto por hectárea, margen bruto anual (variable privilegiada), margen bruto por hectárea, margen bruto por kilogramo de producto producido, valor bruto de la producción, productividad física laboral y productividad física. Es decir, estas variables irán disminuyendo a medida que se dejen de ubicar en el subgrupo cabeza, para ubicarse en los subgrupos medio y cola.

En cuanto a la tendencia ascendente, expresada con valores en aumento desde el grupo cabeza hasta

el grupo de cola, se describe que a pesar de observar la variable partos/año, ligeramente aumentada en el subgrupo de cola (que es el de menor MB), también se observa en el Cuadro 2, valores mayores de mortalidad al destete en un 12,03% y mayores costos de alimentación por kilogramo producido (+39,44%), así como mayores valores de conversión alimenticia estando aumentado en un 39,5% más que las granjas pertenecientes al grupo de cabeza. Esto, por tanto, impacta significativamente la variable Margen Bruto Anual, la cual decrece en un 91%.

Análisis complementario

Se realizó un análisis de correlación a las 30 variables de las Unidades de Producción Porcina utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. En la matriz resultante para el vector Margen Bruto Anual, las variables significativas por su alta correlación fueron superficie, número de madres, mortalidad de lechones (%), terminados anuales y producción anual (kg). Todas las variables expresaron valores positivos, es decir, a mayor Margen Bruto Anual, mayores valores de estas variables, incluso con la variable mortalidad de lechones.

A partir de estos valores descritos en la matriz de correlación se debe establecer el componente producción para el vector Margen Bruto Anual, que comprende cinco variables significativas: superficie, número de madres, mortalidad de lechones, terminados anuales y producción anual en kilogramos. Al establecer el componente producción, se realizó un análisis de regresión simple considerando la variable Margen Bruto Anual como variable dependiente y a las demás variables que conforman los componentes como variables independientes.

En el Cuadro 3 se observan los distintos coeficientes de correlación y regresión obtenidos así como la prioridad investigativa basada en la generación de Margen Bruto Anual. Se puede observar que las primeras cinco variables arrojadas por la prioridad investigativa fueron producción anual (kg), número de animales terminados, número de madres, mortalidad de lechones (%) y superficie (ha).

Producción anual

La variable producción anual (kg) arrojó una alta correlación (0,908) y el coeficiente de regresión (Cuadro 3) indica que por cada kilogramo producido adicionalmente se generan Bs 8,21 de MB, estableciéndose por tanto que obtendría una ganancia de Bs 2 812 993 de MB, al pasar de una producción anual de 94 727 kg anuales (sub grupo de cola) a 437 357 kg (sub grupo de cabeza).

Número de animales terminados

Esta variable, de implicaciones muy similares a la variable producción anual en kg, describe solamente el número de animales terminados y enviados a matadero, sin considerar el peso a matadero de los mismos. Es una variable altamente correlacionada con el MB

anual, (0,906) y el coeficiente de regresión describe que por cada animal terminado y enviado a matadero, se generan Bs. 753 adicionales, aumentando en Bs. 2 734 448 de MB anual al pasar de 1 038 animales terminados anuales (sub grupo de cola) a 4 668 animales terminados anuales (sub grupo de cabeza).

Número de madres

La variable número de madres describe el número de madres en la granja y mostró una correlación de 0,568 con la variable Margen Bruto. El coeficiente de regresión (Cuadro 3) indicó que por cada madre adicional que se adquiriera en la granja se generarán Bs. 4 983 de Margen Bruto Anual, por lo que al pasar de un número de 157,78 madres (sub grupo de cola) a 463,33 madres (sub grupo de cabeza) se generarían Bs. 1 522 473 de MB. Esta variable, a pesar de mostrar una correlación mediana y de generar en tercer lugar el mayor MB, se considera como de primera línea a considerar, ya que indica la capacidad de generación de producción y por tanto repercute directamente en las variables producción anual en kg y terminados anuales. Esta correlación mediana de 0,568 implica que en la capacidad de generar producción se requiere de otros factores como partos/año, número de lechones /parto, eficiencia reproductiva entre otros. El análisis de regresión describe que por cada bolívar de Margen Bruto Anual implica la tenencia de 0,4949 madres.

Mortalidad de lechones

Esta variable describe porcentualmente la cantidad de lechones muertos en la producción y mostró una correlación de 0,529 con la variable Margen Bruto. El coeficiente de regresión indicó que por cada unidad de porcentaje de aumento en la mortalidad de lechones se evidenciaría un incremento en el Margen Bruto de Bs. 207 017 anuales, arrojando entonces un MB de Bs 739 050 anuales si se pasa de una mortalidad de lechones de 12,03% (Subgrupo de cola) a 15,60% (sub grupo de cabeza). La teoría describe que se debe reducir la mortalidad de lechones para obtener mayores ganancias (Flores *et al.*, 2007; Brent, 2000); sin embargo, el estudio reveló la tendencia de mayores índices de mortalidad de lechones en poblaciones con mayor número de madres generadoras de lechones. Por esta tendencia se considera que al aumentar la mortalidad de lechones aumentaría el MB, teniendo obligatoriamente que hacer la salvedad que se produciría esta tendencia siempre y cuando se mantenga este porcentaje en niveles

Cuadro 3. Análisis de regresión simple y prioridad de investigación en las cinco variables de mayor correlación en el componente producción.

Variable	Rango de variación variable X	Coefficiente de correlación	Coefficiente B	Aumento margen bruto	Prioridad de investigación
Superficie (ha)	3,20	0,554	191.108	611.537	5
Madres (N°)	306	0,568	4.983	1.522.473	3
Mortalidad lechones (%)	3,57	0,529	207.017	739.049	4
Terminados anuales (N°)	3.631	0,906	753	2.734.448	2
Producción anual (kg)	342.630	0,908	8,21	2.812.993	1

constantes y por tanto aumentaría proporcionalmente como consecuencia de un gran número de madres generadoras de lechones y no por otras causas.

Superficie (ha)

La variable superficie que describe la extensión de la granja, expresada en hectárea, mostró una correlación de 0,554 con la variable Margen Bruto y el coeficiente de regresión indicó que por cada hectárea adicional de extensión de la granja se incrementó el Margen Bruto Anual en Bs. 191 105 anuales y por tanto si se expande la superficie en 3,20 ha para pasar del sub grupo de cola al sub grupo de cabeza se incrementaría el margen bruto en Bs. 611 536 anuales, siempre y cuando este aumento en superficie manifiesta la capacidad de aprovechamiento.

Método multivariado por componentes principales

En el Cuadro 4 se describen los valores promedio, mínimos y máximos de las 30 variables que conformaron el análisis. En el Cuadro 5 se presenta la distribución de los valores propios de los componentes principales (CP) que proporcionaron contribuciones a la variabilidad final. Estas combinaciones lineales hacen máxima su varianza. Se aprecia igualmente que se requirieron de seis componentes para que los Valores Propios fueran mayores a 1, que explicaron 87% de la varianza. La distribución de la variabilidad aportada por los componentes fueron: primer componente 33,0%, el segundo componente 20,6%, el tercer componente 18,0%, cuarto componente 5,6%, el quinto componente 4,8% y el sexto componente 3,1%.

En el Cuadro 6 se muestran las variables de mayor capacidad de explicación para cada componente, es decir, la contribución o peso específico de cada variable dentro del componente.

Primer componente: productividad económica

Este componente posee la varianza más alta (33,33%) y por tanto la mayor capacidad explicativa, contiene los valores positivos más altos en las variables ingreso bruto/ha y productividad física, seguido de costo variable/ha, costo alimento/ha, kg de alimento/ha y margen bruto/ha, así como productividad económica, producción anual en kg, valor bruto de la producción y número de madres. Por tanto, los valores altos de este componente se encuentran asociados a los conceptos de productividad, tamaño y producción, ingresos y márgenes brutos, estando altamente asociados también con los costos generados por alimentación. De esta forma, las UPP de gran tamaño, establecidas no por superficie sino por el número de madres son las que generan mayores ingresos así como costos, pero los ingresos generados son superiores y por tanto generan márgenes brutos mayores a UPP con menor tamaño. Asimismo, el costo variable está determinado por el costo de alimentación que conforma un porcentaje muy alto de estos y las UPP de gran tamaño son las que pueden reducir el costo en alimentación al aprovechar las economías de escala.

Segundo componente: alimentación

El segundo componente explica el 20,6% de la varianza contiene valores positivos y negativos, siendo las variables que más contribuyen: costo del alimento por kg de producto producido y conversión alimenticia, seguido

Cuadro 4. Promedio, mínimo y máximo de las variables consideradas

Variable	Promedio	Mínimo	Máximo
Superficie (ha)	9,456	2,25	23,00
Numero madres	302,40	20,00	620,00
Numero verracos	13,70	1,00	40,00
Partos/año	2,25	2,00	2,60
Numero lechones/parto	10,03	8,00	12,00
Pariciones (%)	81,41	70,00	90,00
Mortalidad lechones (%)	13,73	10,00	24,00
Mortalidad destete (%)	1,12	0,50	2,00
Terminados anuales	2612	250	8857
Matadero (kg)	93,33	90,00	100,00
Producción anual (kg)	242.907	22.466	797.102
Periodo producción (semana)	25,85	25,00	28,00
Numero lotes/año	2,01	1,85	2,08
kg alimento/ha	8.215	910	33.600
Costo alimento/ha	276.011	30.576	1.128.960
Costo alimento/kg producto	9,37	3,89	16,02
Costo alimento/costo variable	0,99	0,95	0,99
Conversión alimenticia	3,34	1,39	5,72
Numero obreros/ha	0,50	0,00	1,77
Costo mano de obra/ha	705	207	2.382
Costo mano de obra/costo variable	0,0041	0,0009	0,019
Costo variable/ha	277.580	30.948	1.134.738
Ingreso bruto/ha	444.592	44.124	2.348.903
Margen bruto anual	1.374.090	-85.013	7.306.096
Margen bruto/ha	166.719	-8.501	1.214.449
Margen bruto/kg producto	5,039	-1,609	10534
Valor bruto de producción	35.221.583	3.257.614	115.579.857
Productividad física laboral	65.913	8.029	188.020
Productividad física	30.662	3.043	161.993
Productividad económica	166.719	-8501	1.214.449

Cuadro 5. Valores Propios y proporción de la varianza explicada calculada a partir de la matriz de correlación

Componente	Valor Propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	10,000	33,33	33,33
2	6,188	20,6	54,0
3	5,388	18,0	71,9
4	1,685	5,6	44,5
5	1,447	4,8	82,4
6	1,380	4,6	87,0

Cuadro 6. Contribución de las variables en la construcción de los componentes principales.

Variable	Componente principal					
	1	2	3	4	5	6
Superficie (ha)	-0,001	-0,152	0,323*	-0,146	,0141	0,107
Numero madre	0,235*	0,026	0,235	-0,108	-0,123	0,145
Numero verraco	0,186	0,041	0,238	-0,125	-0,326*	0,040
Parto/año	-0,079	-0,129	0,123	0,268	-0,042	0,130
Numero lechón/parto	-0,024	0,041	0,136	0,101	-0,508*	0,340
Parición (%)	-0,085	-0,204	0,038	-0,013	-0,518*	0,052
Mortalidad lechón (%)	0,092	-0,292*	-0,152	0,054	0,271*	0,088
Mortalidad destete (%)	-0,079	-0,129	-0,193	0,163	0,055	0,347*
Terminados anual	0,237	-0,144	0,209	-0,126	0,002	0,156
Matadero (kg)	-0,024	-0,151	-0,086	0,280*	-0,316*	0,178
Producción anual (kg)	0,239*	-0,148	0,206	-0,106	-0,014	0,152
Periodo producción (semanas)	-0,091	-0,230	-0,082	-0,430*	0,086	0,354*
Numero lotes/año	0,093	0,229	0,079	0,434*	-0,087	0,348*
kg alimento/ha	0,268*	0,142	-0,140	-0,029	-0,039	0,105
Costo alimento/ha	0,268*	0,142	-0,140	-0,029	-0,039	0,105
Costo alimento/kg producto	-0,038	0,372*	0,114	-0,058	0,090	0,036
Costo alimento/costo variable	0,154	0,077	0,227	0,220	0,171	0,322*
Conversión alimenticia	-0,038	0,372*	0,114	-0,058	0,090	0,036
Numero obreros/ha	0,156	0,123	-0,274*	-0,298*	-0,168	0,172
Costo mano de obra/ha	0,142	0,114	-0,302*	-0,265*	-0,157	0,192
Costo mano de obra/costo variable	-0,174	-0,085	-0,238	-0,083	-0,073	0,334*
Costo variable/ha	0,268*	0,142	-0,141	-0,030	-0,040	0,103
Ingreso bruto/ha	0,284*	0,039	-0,172	0,055	0,015	0,080
Margen bruto anual	0,194	-0,259*	0,140	-0,083	0,078	0,125
Margen bruto/ha	0,260*	-0,078	-0,180	0,136	0,071	0,044
Margen bruto/kg producto	0,043	-0,372*	-0,110	0,060	-0,087	0,047
Valor bruto de producción	0,239*	-0,148	0,206	-0,106	-0,014	0,152
Productividad física laboral	0,199	-0,142	0,155	0,271*	0,080	0,048
Productividad física	0,284*	0,039	-0,172	0,055	0,015	0,080
Productividad Económica	0,260*	-0,078	-0,180	0,136	0,071	0,044

*Indica las variables de mayor capacidad explicativa para cada componente

de valores negativos en margen bruto, margen bruto por kilogramo de producto producido y % de mortalidad de lechones. A este grupo pertenecen empresas con alto impacto por el costo del alimento y por tanto impactos negativos en márgenes brutos y márgenes brutos por kg producido. Es por esto que la principal tarea en la granja porcina es establecer disminuciones en la conversión alimenticia lo que traerá impactos significativos en los costos de alimentación y por tanto en costos variables y

márgenes brutos, así como la aplicación de las diversas medidas que reduzcan el impacto ocasionado por mortalidad de lechones.

Tercer componente: superficie y mano de obra

El tercer componente explica el 18% de la variabilidad total y contiene valores positivos y negativos, siendo el de mayor impacto el de superficie, seguido de costo de mano de obra/ha y número de obreros.

Este componente revela la existencia de granjas con superficies mayores, pero que en relación con la mano de obra empleada no es productiva, quizás empleando la mano de obra por superficie y no por producción. Por tanto, después del costo de la alimentación, el costo de la mano de obra le sigue en importancia dentro de la estructura de costos aunque a una proporción mucho menor con respecto a los costos generados por la alimentación. Se debe enfocar a utilizar la mano de obra relacionada directamente con la producción observando el factor productividad física laboral con cuidado.

Cuarto componente: productividad física laboral

Implica el 5,6% de la varianza total e incluye valores positivos y negativos que comprenden las variables número de lotes año, kg a matadero y valores negativos para las variables número de mano de obra/ha, costo de mano de obra/ha y productividad física laboral. Este componente grafica la productividad basada en el número de lotes y el engorde además de la importancia de la variable mano de obra. Describe granjas con buenas productividades físicas que implica el uso de menos obreros y por tanto una generación menor de costos por mano de obra.

Quinto componente: reproducción

Explica el 4,8% de la variabilidad total e incluye dentro de las variables de más impacto las relacionadas con número de verracos, número de lechones/parto, partos/año, mortalidad lechones y peso a matadero. Son variables relacionadas con la reproducción y que poseen alto impacto. El número de verracos indica la capacidad reproductiva de la granja aunada al número de partos/año que denota la eficiencia reproductiva. Las variables número de lechones/parto y peso a matadero completan la ecuación. Por tanto granjas con problemas en estos indicadores, afectarán de forma directa los Márgenes Brutos. Sanidad, buen manejo reproductivo y engorde eficiente son los elementos decisivos en el margen bruto para este componente.

Sexto componente: costos

Con un 4,6% de la variabilidad las variables que más impacto tienen para este componente son las relacionadas con costos: costo de alimentación, costos variables, periodo de producción, número de lotes/año y mortalidad post destete. Todas variables relacionadas directamente con la generación de costos y por tanto de afectación directa al margen bruto. Por tanto existen

granjas con disminuciones en costos y mejoras en estas variables productivas que afectaron de forma positiva.

CONCLUSIONES

Se establecieron los componentes de influencia en la variable Margen Bruto que explicaron el 87% de la varianza: productividad económica, que mostró la mayor capacidad explicativa (33,33%), alimentación (2,6%), superficie y mano de obra (18%), productividad física laboral (4,8%) y costos (4,6%).

Las UPP de gran tamaño, establecidas no por superficie si no por el número de madres son las que generan mayores Márgenes Brutos. El costo de alimentación, que determina al costo variable, conforma un porcentaje muy alto de costos y las UPP de gran tamaño son las que pueden reducir el costo en alimentación al aprovechar las economías de escala. Establecer disminuciones en la conversión alimenticia traerá impactos significativos en el Margen Bruto.

El costo de la mano de obra le sigue en importancia, por lo que se debe orientar el uso de la mano de obra relacionándolo directamente con la producción (productividad física laboral). Asimismo, reducir el impacto ocasionado por mortalidad de lechones y la consideración de las variables número de verracos, número de lechones/parto, partos/año, mortalidad lechones y peso a matadero, son de importancia capital en la generación de los Márgenes Brutos.

Todo esto implica que la minimización de costos variables a través de la reducción de la conversión alimenticia, mortalidad en lechones y uso eficiente de la mano de obra, aunado a la maximización del ingreso bruto a través de buenos índices productivos y el establecimiento de un buen número de madres, con adecuado manejo reproductivo, contribuirá significativamente en la generación del Margen Bruto de las Unidades de Producción Porcina.

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Emilio Spósito Flores, *in memoriam*.
A las Profesoras Isis Vivas Pivat y Sonia Puche Erlich.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apollin, F.; C. Eberhart. 1999. Análisis y Diagnóstico de los Sistemas en el Medio Rural. Guía Metodológica. Consorcio de Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables. Quito, Ecuador.

- Baillo, A.; A. Grané. 2008. 100 Problemas resueltos de estadística multivariante. Delta Publicaciones Universitarias. Madrid, España.
- Brent, G. 2000. Manejo de lechones en la producción porcina. Editorial Manual Moderno. Ciudad de México, México.
- FAO. 1997. Análisis de Sistemas de Producción Animal. Las Herramientas Básicas. Tomo 2. Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia.
- Flores, E.; R. Ortiz; S. González; R. Gomez, 2007. Análisis de la visión administrativa en sistemas de producción porcina. Rev. Comp. Prod. Porc. 14(2): 170-173.
- González, P.; A. Díaz; E. Torres; E. Garnica. 1994. Una aplicación del análisis de componentes principales en el área educativa. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Instituto de Investigación Económicas y Sociales. Univ. Lisandro Alvarado. Barquisimeto, Venezuela
- MAT. 2001. Anuario estadístico. Ministerio de Agricultura y Tierras. Caracas, Venezuela.
- Mochón, F.; A. Pajuelo. 1990. Microeconomía. Mc Graw-Hill. New York, EUA.
- Novalés, A. 1993. Econometría. McGraw-Hill. Madrid, España.
- Romero, R.; R. Medina. 2013. Diagnóstico del sector agroalimentario venezolano: un análisis desde la perspectiva de la competitividad sistémica. Rev. Telos 15(3): 459-482.
- Viloria, F. 2005. El productor comercial de cerdos y su percepción con respecto a nuevos paradigmas tecnológicos: Caso Venezuela. VII Congreso Internacional de Sociología Rural. Asociación Latinoamericana de Sociología Rural. Maracay, Venezuela.
- Vivanco, M. 2005. Muestreo Estadístico. Diseño y Aplicaciones. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.