

## **Evaluación de variables técnicas-económicas en cerdos en levante alimentados con mezcla de balanceado comercial y forraje de Morera en diferentes proporciones**

### **Evaluation of technical-economic variables in pigs fed raise balanced mix of commercial and fodder in diffeent proportions Morera (*Morus alba*)**

Ordóñez O Hermes <sup>1</sup>, Benavides Vargas Fabio <sup>2</sup>

#### **Resumen**

El presente trabajo se realizó en el Centro de Investigación Santa Lucía de UNIPAZ, para evaluar los efectos sobre las variables técnicas y económicas al alimentar cerdos de levante con una mezcla de alimento balanceado comercial y forraje verde de Morera (*Morus alba*). El diseño fue completamente aleatorio, con cuatro tratamientos, dos réplicas, y 40 cerdos tetra híbridos, hembras y machos castrados, así: T<sub>0</sub>, alimento balanceado; T<sub>1</sub>, 35%; T<sub>2</sub>, 30% y, T<sub>3</sub>, 25% de Morera, respectivamente. Los cerdos se pesaron al inicio y cada 15 días durante los 64 días de experimentación. El alimento se suministró manualmente y el agua a voluntad. Aunque no se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas entre las variables técnicas, ni entre las económicas, es resaltable que el tratamiento del 30% de Morera fue el que mejores resultados numéricos obtuvo en todas las variables técnicas sometidas a la comparación: incremento de peso vivo de 42,9 Kg, ganancia media diaria de peso de 671 g/animal/día e índice de conversión alimenticia de 2,2. Las variables económicas que mejor desempeño numérico obtuvieron en el experimento fueron: margen de utilidad 5,11; relación beneficio costo de 1,05; utilidad neta por animal de \$13.477,5 y el factor de eficiencia europeo 3.053,98.

#### **Palabras claves:**

Cerdos en levante, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia, Morera.

#### **Abstract**

This work was performed at the Research Center of St. Lucia UNIPAZ to assess the effects on technical and economic variables to raise pigs fed with a mixture of commercial feed and forage mulberry (*Morus alba*). The design was completely randomized with four treatments, two replicates, and 40 tetra hybrid pigs, gilts and

<sup>1</sup> MV; ESP. Hermes Ordóñez O. Docente Universidad de la Paz.

<sup>2</sup> MVZ, egresado Unipaz.



**REVISTA CITECSA**  
Volumen 3 numero 4 – julio 2012  
ISSN: 2027 -6745  
<http://mvz.unipaz.edu.co/citcesa/web>  
Barrancabermeja - Colombia

barrows, as follows: T0, feed, T1, 35% T2, 30%, T3, 25% of Morera, respectively . Pigs were weighed at baseline and every 15 days during the 64 days of experimentation. The feed was supplied manually and water ad libitum. Although we found highly significant differences between the technical variables, or between economic, it is notable that the treatment was 30% which Morera best numerical results obtained in all technical variables under comparison: live weight gain 42.9 kg, average daily weight gain of 671 g / animal / day and feed conversion ratio of 2,2. Economic variables that best numerical performance obtained in the experiment were 5.11 profit margin, cost benefit ratio of 1.05, net income per animal of \$ 13,477.5 and 3053.98 European efficiency factor.

### **Keywords:**

Pigs east, feed conversion ratio, weight gain, Morera

### **Introducción**

El análisis de la actividad económica en cualquier proceso productivo, en especial en la empresa agropecuaria, reviste gran importancia para la evaluación de la eficiencia en el trabajo la detección de las deficiencias, propuesta de mejoras y la consolidación económica. En esta ruta se ha avanzado con investigaciones que permiten la posibilidad del uso de la Morera (*Morus alba*) para la alimentación de cerdos, como quiera, pues existen demostraciones que establecen que constituye una excelente posibilidad en la disminución de los costos de producción.

El análisis de los costos, determina en mayor importancia los costos relacionados con la alimentación de los cerdos lo que permite el conocimiento de cuan eficiente es la producción y la propuesta de diferentes alternativas para el alcance de mejores resultados, así como el análisis de las distintas opciones de alimentos disponibles que se pueden emplear.

La Morera (*Morus alba*) constituye una alternativa para la reducción de los costos de producción a través de su inclusión parcial en la dieta porcina dada su gran diversidad, valor bromatológico y productividad. Para el caso de los cerdos en levante puede ser una importante posibilidad por su alto contenido de proteína (Velásquez, 1986,416), en razón a que otras materias primas como los cereales y

los tubérculos son ricos en energía pero pobres en proteína (Pond y Maner, 1974,180).

Con la presente investigación se evaluó los efectos sobre las variables técnicas y económicas cuando se alimentan cerdos en levante con mezcla de balanceado comercial y forraje de Morera (*Morus alba*) en proporciones de 25, 30 y 35%. El trabajo se realizó con 40 cerdos, hembras y machos castrados, distribuidos



**REVISTA CITECSA**  
Volumen 3 numero 4 – julio 2012  
ISSN: 2027 -6745  
<http://mvz.unipaz.edu.co/citcesa/web>  
Barrancabermeja - Colombia

aleatoriamente en cuatro tratamientos cada uno con dos réplicas. Los cerdos se recibieron con un peso promedio de 21 kg y se pesaron cada 15 días hasta terminar la etapa de levante. Se evaluaron los datos para la determinación de los efectos que sobre las variables técnicas y económicas resultó la alimentación con la mezcla de balanceado comercial y forraje de Morera.

Con la realización de este tipo de análisis se contribuye al conocimiento de las potencialidades de la región del Magdalena Medio para el uso de fuentes alternativas de alimentación responsables de la mejora de la productividad de las explotaciones porcinas por su eficiencia en la transformación alimentaria.

## **Materiales y métodos**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el núcleo de producción porcina dentro de las instalaciones del Centro de Investigación Santa Lucía de UNIPAZ, ubicada en la vereda el Zarzal, del corregimiento de La Fortuna, municipio de Barrancabermeja, a una distancia de 14 km. sobre la vía que conduce a la ciudad de Bucaramanga, y cuenta con las siguientes características Agroecológicas:

Precipitación media anual:	2830 mm
Temperatura media:	30 °C
Altitud:	75 m.s.n.m
Humedad relativa:	80%
Brillo solar:	5,8 h/d

El trabajo se realizó con 40 cerdos, hembras y machos castrados; mestizos (pietran, duroc, landrace, large White), distribuidos en un diseño estadístico completamente aleatorio, con cuatro tratamientos y dos réplicas por cada uno. El balanceado comercial y la dieta alternativa (forraje de Morera) se suministraron en forma manual durante los 64 días que duró el trabajo de campo. Una vez se recibieron los cerdos se pesaron para la determinación del peso inicial. Luego se pesaron cada 15 días hasta la terminación de la etapa de levante. Los datos se registraron en una bitácora de campo y en los formatos destinados para tal fin.

### **Los tratamientos se distribuyeron de la siguiente manera:**

Tratamiento testigo ( $T_0$ ). Conformado por 11 cerdos, con 2 réplicas, una de 5 animales y una réplica de 6 a los cuales se les suministró el 100% de balanceado comercial y agua a disposición durante todo el periodo.

Tratamiento Uno ( $T_1$ ). Conformado por 10 cerdos, con 2 réplicas de 5 animales cada una a los cuales se les suministró 100% de balanceado comercial y 35% de forraje verde de Morera (*Morus alba*). Se suministró agua a disposición durante todo el periodo.

Tratamiento Dos (T<sub>2</sub>). Conformado por 9 cerdos, con 2 réplicas, una de 5 animales y otra de 4 animales a los cuales se les suministró 100% de balanceado comercial y 30% de forraje verde de Morera (*Morus alba*). Se suministró agua a disposición durante todo el periodo.

Tratamiento Tres (T<sub>3</sub>). Conformado por 10 cerdos, con 2 réplicas de 5 animales cada una a los cuales se les suministró 100% de balanceado comercial y 25% de follaje verde de Morera (*Morus alba*). Se suministró agua a disposición durante todo el periodo.

Se utilizó la prueba de ANOVA para el encuentro de las fuentes de variabilidad y la posible determinación de diferencias estadísticas entre los tratamientos. En caso del encuentro de diferencias estadísticas se usó la prueba Tukey para las comparaciones múltiples de medias.

## ANÁLISIS TÉCNICO

Para llevar a cabo este análisis se determinaron los siguientes parámetros:

### Incremento de peso vivo (IPV).

IPV (Kg) = Peso final – Peso inicial (PF-PI)

### Ganancia media diaria (GMD).

$$\text{GMD (g/animal/día)} = \frac{\text{IPV (Kg)}}{\text{Intervalo de pesaje (días)}}$$

### Índice de Conversión Alimentaria (ICA).

Se calculó a través de la siguiente ecuación:

$$\text{ICA} = \frac{\text{Alimento consumido (Kg)}}{\text{Carne producida (kg)}}$$

**Consumo de alimento (CA).** Se llevó un registro diario del suministro de alimento que se programó de acuerdo con las recomendaciones de la casa matriz.

## ANÁLISIS ECONÓMICO

Dicho análisis se llevó a cabo mediante la determinación de parámetros de tipo económico por cada uno de los tratamientos, parámetros que se determinaron a través de las siguientes fórmulas:

**Utilidad Neta de Efectivo (U.N.E).** Se determinó por cada tipo de tratamiento a través de la siguiente relación:

$$U.N.E = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

**El margen de utilidad (M.U).** Se evaluó por cada tratamiento y se estableció mediante la siguiente ecuación:

$$M.U = \frac{\text{Utilidad neta de efectivo}}{\text{Ingresos}} \times 100$$

**Relación Beneficio Costo (B/C).** Se calculó en cada uno de postratamientos de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

**Utilidad neta por animal (U.N.A).** Se determinó para cada uno de los tratamientos y se estableció el valor de venta por animal (V.V./A.) y el costo por animal (C./A.). El valor de venta por animal (V.V./A.) por tipo de alimento comercial y se calculó a partir de la relación:

$$V.V./A = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Nº final de animales}}$$

**El valor de costo por animal (C/A)** Por cada tratamiento se calculó a partir de la siguiente ecuación:

$$C/A = \frac{\text{Egresos}}{\text{Nº final de animales}}$$

**La utilidad neta por animal (U.N.A.)** se calculó a través de la relación:

$$U.N.A. = V.V./A. - C./A.$$

**El Factor de Eficiencia Europeo Productivo (FEEP).** Se calculó a través de la siguiente relación:

$$FEEP = \frac{\text{Peso (Kg) x Supervivencia}}{\text{Ciclo x ICA}} \times 10000$$

## Resultados y discusión

**Análisis de la variable ganancia de peso entre réplicas.** Para el estudio estadístico se realizó un análisis de varianza sobre cada una de las variables en estudio con el fin de verificar la homogeneidad de las réplicas dentro de cada uno de los tratamientos.

A pesar que el análisis de varianza no detectó diferencias estadísticas altamente significativas ( $p \leq 0.01$ ) para la variable incremento de peso vivo entre las réplicas de cada uno de los tratamientos, se encontró una diferencia numérica de 4,7 kg a favor de la réplica dos del tratamiento 1. En relación con las réplicas de los demás tratamientos tuvieron valor numérico promedio muy cercanos entres sí, dado por la uniformidad de cada una de las réplicas (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Incremento de peso vivo (kg) entre las réplicas.

Incremento de peso entre réplicas (Kg)							
Testigo		Tratamiento 1 (35%Morera)		Tratamiento 2 (30%Morera)		Tratamiento 3 (25%Morera)	
R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
47,0	31,0	42,0	29,0	37,5	31,0	39,0	37,5
28,0	34,0	42,0	47,0	33,0	52,0	39,0	31,0
38,0	32,0	25,0	39,5	46,5	47,0	53,0	57,5
39,0	54,0	48,0	53,0	51,0	40,0	38,0	42,0
50,0	32,0	26,0	38,0	48,5		38,0	32,0
	46,0						
Peso vivo total en cada tratamiento (Kg)							
202	229	183	206,5	216,5	170	207	200
Peso vivo promedio en cada tratamiento (Kg)							
40,4+/-8,6	38,2+/-9,5	36,6+/-10,4	41,3+/-9,1	43,3+/-7,6	42,5+/-9,1	41,4+/-6,5	40,0+/-10,7
Diferencias de peso vivo entre las replicas							
2,2		4,7		0,8		1,4	

**Los resultados para la variable ganancia media diaria son consistentes con los encontrados** para tal variable pues la divergencia entre las réplicas del tratamiento 1 fueron las que presentaron mayor diferencia entre los promedios

(0,0734). Los demás tratamientos obtuvieron promedios de ganancias de peso/día con promedios muy similares lo cual determina el que hubo uniformidad en cada uno de los tratamientos (ver cuadro 2). Como en el caso anterior, no se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ( $p \leq 0,01$ ).

Cuadro 2. Ganancia promedio de peso/día (kg) entre réplicas.

Ganancia de peso/día (Kg) entre réplicas							
Testigo		Tratamiento 1 (35% Morera)		Tratamiento 2 (30% Morera)		Tratamiento 3 (25% Morera)	
R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
0,734	0,484	0,656	0,453	0,586	0,484	0,609	0,586
0,438	0,531	0,656	0,734	0,516	0,813	0,609	0,484
0,594	0,5	0,391	0,617	0,727	0,734	0,828	0,898
0,609	0,844	0,75	0,828	0,797	0,625	0,594	0,656
0,781	0,5	0,406	0,594	0,758		0,594	0,5
	0,719						
Total de Ganancia de peso/día (Kg) entre réplicas							
3,156	3,578	2,859	3,226	3,384	2,656	3,234	3,124
Ganancia promedio de peso/día (Kg) entre réplicas							
0,6312	0,5963	0,5718	0,6452	0,6768	0,664	0,6468	0,6248
Diferencias entre replicas							
0,0349		0,0734		0,0128		0,0220	

**Análisis de la variable índice de conversión alimenticia entre réplicas.** El índice de conversión alimenticia no presentó diferencias estadísticas altamente significativas ( $p \leq 0,01$ ) entre réplicas, lo cual indica que las unidades experimentales representan de manera adecuada los promedios de la población. En esta variable la mayor diferencia numérica se presentó entre las réplicas del tratamiento 1 (0,42), mientras que en las réplicas de los demás tratamientos las diferencias fueron muy pequeñas (ver cuadro 4).

Otro aspecto importante resulta que el mejor índice de conversión alimenticia se encuentra en las réplicas del tratamiento 2 (30% de Morera) con índices de 2,14 y 2,2 respectivamente (ver cuadro 3).

Del análisis anterior se deduce que a pesar del encuentro de algunas diferencias numéricas en las variables estudiadas, no hay diferencias estadísticas altamente significativas entre las réplicas de cada uno de los tratamientos, lo cual determina la existencia de poca variabilidad entre las unidades experimentales, representativas de la población, lo que permite la realización de inferencias estadísticas entre los tratamientos.

Cuadro 3. Índice de conversión alimenticia entre réplicas.

Índice de conversión alimenticia entre réplicas							
Testigo		Tratamiento 1 (35%Morera)		Tratamiento 2 (30%Morera)		Tratamiento 3 (25%Morera)	
R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1,9	2,9	2,2	3,1	2,4	2,9	2,3	2,4
3,2	2,6	2,2	1,9	2,7	1,7	2,3	2,9
2,4	2,8	3,7	2,3	1,9	1,9	1,7	1,6
2,3	1,7	1,9	1,7	1,8	2,3	2,4	2,2
1,8	2,8	3,5	2,4	1,9		2,4	2,8
	2,0						
Totales							
11,6	14,8	13,5	11,4	10,7	8,8	11,1	11,9
Promedios							
2,32	2,47	2,70	2,28	2,14	2,20	2,22	2,38
Diferencias entre replicas							
0,15		0,42		0,06		0,16	

## ANÁLISIS DE RESULTADOS TÉCNICOS ENTRE TRATAMIENTOS

**Análisis de la variable ganancia de peso entre tratamientos.** Para esta variable no se encontraron diferencias altamente significativas ( $p \leq 0,01$ ) entre los tratamientos. Sin embargo, las mejores ganancias de peso se obtuvieron en el tratamiento 2 (30% de Morera) con una ganancia de peso promedio por animal de 42,94 kg, mientras que el tratamiento 1 (35% de morera) fue el de menor ganancia de peso promedio por animal con 38,95 kg (ver cuadro 4).

Los resultados obtenidos son consistentes con los encontrados por Contino (2008) y Sánchez (1990) quienes afirman que la morera mejora el comportamiento de los indicadores productivos como el incremento de peso de los cerdos en etapa de



crecimiento. En el mismo sentido, Sarria (2000) reporta que, en todo caso, las ganancias de peso fueron mejores cuando se sustituyó la torta de soya por hojas frescas de morera en dietas para cerdos en crecimiento.

Cuadro 4. Incremento de peso (kg) entre tratamientos

Incremento de peso (kg) entre los tratamientos			
Testigo	Tratamiento 1 (35%Morera)	Tratamiento 2 (30%Morera)	Tratamiento 3 (25%Morera)
47,0	42,0	37,5	39,0
28,0	42,0	33,0	39,0
38,0	25,0	46,5	53,0
39,0	48,0	51,0	38,0
50,0	26,0	48,5	38,0
31,0	29,0	31,0	37,5
34,0	47,0	52,0	31,0
32,0	39,5	47,0	57,5
54,0	53,0	40,0	42,0
32,0	38,0		32,0
46,0			
Peso vivo total en cada tratamiento (Kg)			
431,0+/-8,76	389,5+/-9,57	386,5+/-7,80	407,0+/-8,40
Peso vivo promedio en cada tratamiento (Kg)			
39,2	38,9	42,9	40,7

En tal investigación se usaron niveles de Morera de 25%, 30% y 35%, en contraste con el 27% máximo experimentado por Sarria (2000) que en el presente estudio se suministró planta entera en comparación con la harina de Morera usada por el mencionado autor. A pesar de estas diferencias, la mayor ganancia de peso se obtuvo al nivel del 30%, lo cual ratifica que la Morera puede ser una buena alternativa técnica para la mejorar los indicadores productivos de los cerdos en crecimiento.

**Para la variable ganancia de peso/día entre tratamientos**, como en el caso anterior, no se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ( $p \leq 0,01$ ). Sin embargo, al comparar los resultados del presente trabajo con los obtenidos por Contino (2008), en el que sustituyó entre el 27 y el 30% de la

proteína del requerimiento total en forma de follaje de morera, se encuentran resultados similares, aunque el grupo que se alimentó sólo con alimento concentrado comercial obtuvo una ganancia de peso/día de 636 gr, ligeramente superior al obtenido aquí por el grupo testigo (612 gr). En la misma línea de análisis del presente experimento se encontró que los datos para los grupos experimentales estuvieron por encima de los alcanzados por el grupo testigo y, a su vez, están por encima de las ganancias diarias de peso obtenidas para el grupo experimental usado por Contino (1), es decir, los mejores niveles de uso se encontraron al 25% (636 gr/día) y 30% (671 gr/día).

Es conveniente referir que cuando se usó el nivel del 35% las ganancias de peso diario ya no fueron tan satisfactorias (609 gr), lo cual puede indicar que un nivel óptimo de uso de la morera puede estar alrededor del 30% (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Ganancia de peso/día entre tratamientos en kilogramos

Ganancia de peso/día entre tratamientos			
Testigo	Tratamiento 1 (35%Morera)	Tratamiento 2 (30%Morera)	Tratamiento 3 (25%Morera)
0,734	0,656	0,586	0,609
0,438	0,656	0,516	0,609
0,594	0,391	0,727	0,828
0,609	0,750	0,797	0,594
0,781	0,406	0,758	0,594
0,484	0,453	0,484	0,586
0,531	0,734	0,813	0,484
0,500	0,617	0,734	0,898
0,844	0,828	0,625	0,656
0,500	0,594		0,500
0,719			
Totales			
6,734	6,085	6,040	6,358
Promedios por tratamiento			
0,612	0,609	0,671	0,636

**Análisis de la variable índice de conversión alimenticia entre tratamientos.** A pesar que el análisis de varianza no detectó diferencias estadísticas altamente

significativas ( $p \leq 0.01$ ) para la variable índice de conversión alimenticia entre cada uno de los tratamientos, resulta conveniente señalar que los valores de índice de conversión alimenticia se ubicaron entre 2,2 y 2,5 (ver cuadro 6). En esta variable parece no encontrarse acuerdos en las diversas investigaciones porque mientras Contino (2008), para niveles de uso del 27 al 30% de morera, encontró conversiones de 1,71 para el grupo control y 1,94 para el grupo experimental; el IIP (2004), encontró la conversión más baja (2,4) suministrando hojas frescas de morera ad libitum. En el presente trabajo, el mejor índice de conversión alimenticia se obtuvo para niveles de uso de 30% de morera (2,2) encontrándose en un punto intermedio a la conversión para los dos trabajos citados anteriormente. De nuevo parece indicar que el nivel óptimo para el uso de la morera en la alimentación de cerdos en levante, puede se ubica alrededor del 30% puesto que al nivel del 35% mostró la peor conversión.

Cuadro 6. Índice de conversión alimenticia entre tratamientos

Índice de conversión alimenticia entre tratamientos			
Testigo	Tratamiento 1 (35%Morera)	Tratamiento 2 (30%Morera)	Tratamiento 3 (25%Morera)
1,9	2,2	2,4	2,3
3,2	2,2	2,7	2,3
2,4	3,7	1,9	1,7
2,3	1,9	1,8	2,4
1,8	3,5	1,9	2,4
2,9	3,1	2,9	2,4
2,6	1,9	1,7	2,9
2,8	2,3	1,9	1,6
1,7	1,7	2,3	2,2
2,8	2,4		2,8
2			
Totales			
26,40	24,9	19,5	23
Promedios por tratamiento			
2,4	2,5	2,2	2,3

**Consumo de alimento.** En cuanto al consumo de alimento se determinó que la mezcla de morera con las dietas convencionales no afectó el consumo de alimento balanceado comercial, ya que los animales en todos los tratamientos consumieron la cantidad de alimento suministrada. No obstante Chiv *et al*, citado por Domínguez (2007,15), encontraron que al suministrar hojas de morera en forma

fresca y molidas, se mejora el consumo voluntario por parte de los animales, al parecer porque las hojas de morera son más palatables en estado natural que cuando son secadas al sol.

## ANALISIS ECONÓMICO

En el cuadro 7 se observan los ingresos totales por concepto de la venta de los cerdos. Tal como se aprecia, el mayor volumen de ingresos (\$2.656.000) lo obtuvo el tratamiento 1, mientras que el tratamiento 2 fue el de menores ingresos (\$2.376.000). Es necesario tener en cuenta que el tratamiento 1 fue el que inició el experimento con un peso total superior al de los demás tratamientos (274,5 kg), lo cual explica sus mayores ingresos (ver cuadro 8). Mientras tanto, el tratamiento 2 que fue el que mostró las mejores ganancias de peso, inició el experimento con 207 kg y con tan solo nueve cerdos, razón por la cual obtuvo los menores ingresos totales. Por otra parte, en lo relacionado con el grupo testigo, hay que tener en cuenta que si bien es cierto alcanzó unos ingresos de \$2.456.000, también lo es que este tratamiento se realizó con 11 animales.

Cuadro 7. Ingresos totales por tratamientos.

Ingresos totales por tratamiento					
	Peso inicial	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Valor total
TESTIGO	182,6	KG	4000	614	2456000
Tratamiento 1 (35% Morera)	274,5	KG	4000	664	2656000
Tratamiento 2 (30% Morera)	207,0	KG	4000	594	2376000
Tratamiento 3 (25% Morera)	208,0	KG	4000	615	2460000

En el cuadro 8 se puede notar que los egresos fueron menores en el tratamiento 2 (\$2.254.703,2) mientras que el tratamiento testigo (balanceado comercial) evidenció los mayores egresos (\$2.702.945,4) presentando una diferencia de \$ 448.242,2 a favor del tratamiento 2.

Adicionalmente, si se comparan los costos totales de todos los tratamientos, se observa que, excepto el grupo testigo, los mayores egresos quedaron asignados al grupo experimental con el cual se usó el nivel del 35% de morera. Esta

observación indica como ya se ha señalado anteriormente, que el nivel óptimo de uso de este forraje puede ubicarse cercano al 30% que fue el nivel que mejores resultados determinó.

Cuadro 8. Egresos totales por tratamientos.

Egresos totales por tratamiento						
Actividad	Unidad	Valor unitario	Testigo	Tratamiento 1 (35% Morera)	Tratamiento 2 (30% Morera)	Tratamiento 3 (25% Morera)
Compra lechón precebo	Kg	140000	1540000	1400000	1260000	1400000
Alimento balanceado	Kg	1058	1044563,4	965742,4	861000,4	957278,4
Alimento Morera	Kg	152		47880	36844,8	33744
Mano de obra	Global	8800	96800	88000	79200	88000
Instalaciones	Global	1577	17347	15770	14193	15770
Desinfección y medicamentos	Global	385	4235	3850	3465	3850
Total			2702945,4	2521242,4	2254703,2	2498642,4

El tratamiento que dejó una mayor utilidad neta efectiva (U.N.E) fue el tratamiento 1 (35% Morera) con \$ 134.757,6 con respecto al tratamiento testigo (balanceado comercial) que permitió una utilidad negativa de \$246.945,4 lo cual representa una diferencia de \$ 381.703 a favor del tratamiento al cual se le suministró el 35% de morera (ver cuadro 10)

Aunque no se encontraron diferencias estadísticas significativas el mejor margen de utilidad (M.U.) fue de 5,11 y se presentó en el tratamiento 2 (30% de morera), al tiempo que el peor M.U. (-10,05) fue para el grupo testigo (ver cuadro 10).

La relación beneficio/costo fue igual en el tratamiento 1 (35% Morera) y 2 (30% Morera) con un valor de 1,05. Para el grupo testigo este indicador fue el de menor comportamiento a pesar que tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativas (ver cuadro 10).

La mejor venta por animal fue para el tratamiento 1 (35% de morera) que logró un mayor valor de \$42.328,00 en comparación con el tratamiento testigo que sólo alcanzó una venta por animal de \$223.272. Sin embargo, es necesario tener en

cuenta que el tratamiento 1 (35% Morera) fue el que inició el trabajo con el mayor peso inicial promedio por animal (ver cuadro 10).

Se puede observar que el tratamiento que presentó una mejor utilidad neta por animal (U.N.A) fue el tratamiento 2 (30% Morera) con \$ 13.477,5 en comparación con el tratamiento testigo (alimento balanceado comercial) cuya utilidad negativa fue de \$22.450,3 lo cual representa una diferencia de \$ 35.927,8 (ver cuadro 10).

De los cuatro tratamientos el que presentó un mayor FEEP, es decir una mayor eficiencia, fue el tratamiento 2 (30% Morera) con un valor de 3.053,98 y el que presentó la menor eficiencia fue el tratamiento 1 (35% de morera) con 2.437,50 (ver cuadro 9).

Cuadro 9. Análisis económico de los tratamientos

Análisis económicos de los tratamientos				
	Testigo	Tratamiento 1 (35% morera)	Tratamiento 2 (30% morera)	Tratamiento 3 (25% morera)
U.N.E	-246.945,4	134.757,6	121.296,8	-38.642,4
M.U	-10,05	5,09	5,11	-1,57
B/C	0,90	1,05	1,05	0,98
V/A	223.272	265.600	264.000	246.000
C/A	245.722,3	252.124,2	250.522,5	249.864,2
U.N.A	-22.450,3	13.475,8	13.477,5	-3.864,2
FEEP	2.539,06	2.437,50	3.053,98	2.785,33
Costos producción	2.702.945,4	2.521.242,4	2.254.703,2	2.498.642,4

## Conclusiones

El mejor comportamiento de las variables ganancia de peso, ganancia de peso/día e índice de conversión alimenticia se obtuvo en mezcla del 30% de forraje de morera con balanceado comercial no presentando diferencias estadísticas altamente significativas.

La utilización de Morera como forraje manifestó sus ventajas económicas en la disminución de los costos de producción por su fácil adquisición.



**REVISTA CITECSA**  
Volumen 3 numero 4 – julio 2012  
ISSN: 2027 -6745  
<http://mvz.unipaz.edu.co/citcesa/web>  
Barrancabermeja - Colombia

Los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas altamente significativas lo cual indica que desde el punto de vista económico la Morera es una alternativa viable para la alimentación en cerdos en levante.

En el tratamiento 2 con respecto al tratamiento testigo fue donde se obtuvo las mejores variables económicas utilidad neta efectiva (U.N.E), margen de utilidad (M.U), relación beneficio/costo (B/C), venta de animal V.V/A, consumo de alimento (C/A), utilidad neta por animal (U.N.A) y factor de eficiencia europea (FEPE).

## **Bibliografía**

Chiv Phiny, Preston, T.R. y Ly, J. Mulberry. leaves as protein source for young pigs fed rice-based diets. "ed". digestibility studies. [s.l.]: Livestock Research for Rural Development. 2003

Dominguez, H.A. La morera (*Morus alba*) en la alimentación de los cerdos en crecimiento. En: Revista computarizada de producción porcina. 2007. Vol. 14, no 1

Instituto de investigaciones porcinas, Aroboles tropicales para alimentar cerdos, ventajas y desventajas. "ed". revista computarizada de producción porcina. 2004. 5-28 p.

Pond, W. Producción de cerdos en climas templados y tropicales. "ed". Zaragoza: Acribia. 1974. 180 p.

Preston, T. R. y E. Murgueitio. Strategy for sustainable livestock production in the tropics. "ed". CONDRIT Ltda. Cali. 1992. 89 p.

Sánchez, M. Morera, un forraje excepcional disponible mundialmente. "ed". Roma, FAO. 1990. 1 p.

Sarria, Patricia B. Zoot. MSc. Forrajes arbóreos en la alimentacion de monogastricos. "ed". Profesora Departamento de Producción Animal. In: Agroforestería para la Producción Animal en América Latina. FAO/CIPAV. Roma. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. 2000. 19 p.

Yuvan Contino Esquijerosa, Felix Ojeda Garcia, Rafael Herrera Gonzales, Nancy Altunaga Perez y Maria G, Perez Rubalcaba. Comportamiento productivo de cerdos mestizos en ceba alimentados con follaje fresco de morus alba como sustituto parcial del concentrado comercial. "ed". Indio hautey, central españa republicana. matanzas,cuba. (2008). 391 p.