

# **FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS EN UNA CEBA FINAL DE BOVINOS CON TECNOLOGÍA DE SILVOPASTOREO.**

**Autores:** Dr.C Raúl V. Guevara Viera; Ing. Lino M. Curbelo Rodríguez; Dr.C. Guillermo E. Guevara Viera; M.V. Alex J. Roca Cedeño; Ing. Servando A. Soto Senra; Ing. Redimio M. Pedraza Olivera; MV. Oscar Loyola Hernández

## **RESUMEN.**

Con el objetivo de evaluar el efecto de factores que afectan los indicadores de eficiencia productiva y económica en una asociación de *Leucaena leucocephala* cv Perú con pastos en ceba vacuna final, se analizaron desde el 2002 al 2012 un total de 25 ciclos de ceba de toros Cebú en la unidad Represa 1 de la Empresa Pecuaria Rectángulo de ceba en Camagüey. El suelo es Pardo sin Carbonatos, con categoría agroproductiva III. El clima es Tropical húmedo de sabana (Aw) y precipitación media anual de 1183 mm. Los factores que se tomaron en cuenta fueron: la carga animal (A/ha), la duración del ciclo de ceba, y la cantidad de animales por ciclo. Se analizaron índices de ganancia diaria de peso, gastos e ingresos por operación. Se determinaron los porcentajes de población de pastos y de *Leucaena* por conteo de plantas y se realizaron balances alimentarios. *Leucaena* cv Perú alcanzó valores finales del 93% en su población, con incremento de las poblaciones de Guinea común y otros pastos. En la etapa evaluada se alcanzaron ganancias altas en la carga mas baja ( $P<0,05$ ) con 0.981 kg/a/d y las pruebas de más corta duración logrando ganancias muy superiores ( $p<0,05$ ) con valores por encima de 1.0 kg/a/d. El número de animales en el ciclo resultó ( $P<0,05$ ) en mayores ganancias de peso vivo a favor de la menor cantidad de animales. Los factores de manejo evaluados influyeron en la eficiencia de las operaciones de ceba final con tecnología de silvopastoreo.

**Palabras claves:** Asociaciones, ganancia de peso, pastoreo, rentabilidad, manejo.

## **INTRODUCCIÓN.**

Los sistemas pecuarios que cuentan en sus tierras de pastoreo con gramíneas y leguminosas, han aportado los resultados más meritorios para lograr una ganadería más congruente con el ambiente y permiten elevar el nivel de ingresos y aportes a la economía de la región, y el desarrollo armónico de las zonas rurales (Guevara et al. 2009).

En este contexto, la incorporación estratégica de plantas arbóreas y arbustivas en las áreas de pastoreo, se presenta como una alternativa tecnológica que contribuiría a

mejorar la producción de estas categorías y genotipos bovinos, y disminuye el impacto negativo en los ecosistemas donde se desarrollan.

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la carga animal, duración de los ciclos y cantidad de animales en la dinámica de los indicadores de eficiencia productiva y económica en una asociación de *Leucaena leucocephala* cv Perú, con pastos mejorados y nativos para ceba vacuna final.

## **DESARROLLO.**

Este trabajo se realizó para la etapa comprendida entre los años 2002-2012, en la unidad Represa # 1, de la granja La Angelita, de la Empresa Pecuaria Rectángulo, del Municipio de Güaimaro, en Camagüey. El suelo es Pardo sin Carbonatos, con categoría agroproductiva III. El clima es Tropical húmedo de sabana (Aw) y precipitación media anual de 1183 mm, de ella un 71 % en el periodo lluvioso.

### **Establecimiento y Manejo de los pastizales y la suplementación en la unidad.**

Las áreas de pastos tenían un grado medio de deterioro al establecer la leguminosa *Leucaena leucocephala* cv Perú, lo cual se llevó a cabo con pastoreo, a fondo, del área previo a la roturación en franjas de 2.0 m de ancho y 3.0 m de separación, y dos pases sucesivos de grada ligera, y surque con tracción animal a 3.0 m y siembra de 6.0 kg/ha de semilla inoculada de la leguminosa y tape manual; se mantuvo el área con chapeas y control de malezas con azadón, por los primeros 120 días; y se consideró el área establecida, cuando las plantas alcanzaron entre 1.0 a 1.2 m de altura. El tiempo de reposo en lluvia fue de 38-57 días y en seca de 57-76 días, con ocupaciones de 2-4 días. Los animales se suplementaron con Norgold® con valores entre 0.4 kg/a/d para los ciclos con mas alta disponibilidad de pastos y 1.0 kg/a/d para los ciclos con mas baja disponibilidad, y tuvieron acceso a 20 cuarterones y suministro de agua en tanque y laguna.

Se desarrolló el análisis de 25 ciclos de ceba en pastoreo de toros Cebú en ese periodo (2002 al 2012). Los factores que se tomaron en cuenta para la evaluación en este primer trabajo fueron: La carga animal (A/ha), la duración de los ciclos de ceba en días, y la cantidad de animales por ciclo. Se analizaron índices de ganancia diaria de peso, peso final, gastos por suplementos y los ingresos finales por operación. Se determinaron los por cientos de población inicial y final de las especies pratenses, por el método de los pasos (Corbea y García Trujillo, 1982) con 200 observaciones/ cuarterón, y la *Leucaena* por conteo de plantas por metro lineal, en 10 hileras de 25 metros, por cuarterón, anualmente y

se realizaron balances alimentarios al inicio, sin la tecnología, y como media en toda la etapa, después de introducida, por el método de Pérez Infante (1983); se tomaron valores del NRC (2001) para los requerimientos de los animales en ceba final.

Se procesaron los datos primarios con un análisis de varianza y prueba de Tukey. El análisis se realizó con el programa SYSTAT versión 7.0

**Cuadro 1.** Comportamiento de las precipitaciones mensuales (mm), para los años 2002, 2005, 2007, 2009 y 2012 de la etapa evaluada.

AÑOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2002	31	24	82	161	251	247	241	198	106	76	48	31
2005	36	18	51	128	42	156	131	157	118	55	51	36
2007	28	39	46	112	57	129	148	176	109	92	39	22
2009	22	17	29	65	101	114	129	112	98	132	51	30
2012	29	33	39	91	223	241	206	118	125	61	35	19

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La Leucaena cv Perú alcanzó valores del 93% de su población en los muestreos finales, con significativo incremento, también, de las poblaciones de Guinea común y otros pastos mejorados. En este caso la Leucaena leucocephala cv Perú y las Gramíneas como la Guinea (*Panicum maximum*) incrementan su población en forma sensible, la primera en 16 unidades % y la gramínea se recupera en modo importante, al elevar su población hasta un 66%, con respecto a valores iniciales medios de 18%, lo que coincide con los efectos encontrados por Milera, (2008) en arbóreas+gramíneas y por Iglesias (2003) en técnicas de silvopastoreo de Leucaena y otras arbustivas, para animales en crecimiento-ceba.

Tabla 1. Dinámica poblacional de los pastizales (%), con la introducción de la tecnología de Silvopastoreo con *Leucaena leucocephala* cv Peru en asociación con gramíneas en seco para una operación de ceba final.

Especies	Inicio	Año 2	Año 3	Año 7	Año 12
Leucaena cv Peru	77	90	90	92	93
Guinea cv Común	18	56	58	60	66
Otras Gramíneas	53	31	38	27	25
Otras Especies	18	7	4	13	9
Despoblación	11	6	--	--	--

Estos resultados muestran un beneficio tangible, de cuanto se puede mejorar la composición botánica de los pastizales, bajo la influencia de las leguminosas arbóreas asociadas que, por diversos factores de su biología, determinan una reducción de las temperaturas para hacer mas confortable el ambiente animal, favorecen la pluviosidad, reciclan nutrientes, mejoran la fertilidad del suelo y el valor nutritivo de las gramíneas, las dietas y el consumo de los rumiantes, y son reservorio de fauna, así como que representan otros beneficios y servicios adicionales, como los anti-erosivos, y mejoran la sostenibilidad de los sistemas ganaderos de bajos insumos para los trópicos, cuestiones que se han explicado por diferentes autores como Orskov (2005); Simón (2000), Milera et al. (2008) y Senra (2009), para sistemas agroforestales dedicados a la ganadería bovina en nuestras latitudes.

En las tablas 2 y 3, se presentan balances alimentarios para la etapa sin introducir la tecnología de silvopastoreo y luego de introducirla por siete años, respectivamente, y se encuentran diferencias en los aportes de materia seca del sistema en ambas situaciones, completamente distintas, para alcanzar ganancias de peso de 0.350 kg/a/d que informa la empresa para esa etapa en esos años de inicio de la tecnología y de 0.885 kg/a/d que son las que se obtienen, como media, en toda la etapa evaluada.

Tabla 2. Balance alimentario de la unidad sin la introducción de la tecnología de silvopastoreo para toros con peso inicial de 340 kg y con estimados de la calidad de los pastos (1) para una ganancia de 0.350 kg/a/d (2)

			Consumo	Consumo	EM	PB
Aporte	de	los	(kg de MV)	(kg de MS)	(Mj)	(g)
nutrientes						
Guinea cv Común y otras gramíneas			12.0	4.18	31.43	293
Leguminosas rastreras			2.3	0.56	3.70	67.2
Norgold			0.400	0.35	3.80	92.0
Total			14.70	5.09	38.96	453
Requerimientos			-	5.02	34.70	375
Diferencia			-	-	+4.26	+78

(1) Método de Pérez Infante (1983) para estimar calidad de la hierba, el consumo y hacer el balance; (2) Se tomaron valores del NRC (2001) para los requerimientos.

Tabla 3. Balance alimentario de la Asociación con la introducción de la tecnología de silvopastoreo para toros con peso inicial de 340 kg (media de todo el periodo) y con estimados de la calidad de los pastos (1) para una ganancia de 0.885 kg/a/d

			Consumo	Consumo	EM	PB
Aporte	de	los	(kg de MV)	(kg de MS)	(Mj)	(g)
nutrientes						
Pasto Guinea cv Común			14.7	4.54	39.29	441
Leguminosas nativas			4.7	1.33	12.96	253
Leucaena cv Perú			7.5	2.33	21.74	477
Norgold			1.00	0.88	8.49	229
Total			27.9	9.09	82.35	1400
Requerimientos			-	-	77.33	1065
Diferencia			-	-	+5.02	+335

(1) Método de Pérez Infante (1983) para estimar calidad de la hierba, consumo y balance. (2) Se tomaron valores del NRC (2001) para los requerimientos.

En la etapa estudiada (Tabla 3) con la tecnología establecida de silvopastoreo se alcanzan ganancias altas y, aunque la suplementación supone aportes sensibles de energía y proteína al sistema, se puede observar que los aportes de los restantes componentes de la tecnología, donde se considera un aumento en la calidad de los pastos asociados a *Leucaena*, son altos y permiten alcanzar ganancias adecuadas a su rentabilidad biológica y financiera esperada, y que se reportan para estas tecnologías en los trópicos (Simón, 2000; Iglesias, 2003; Guevara et al. 2009).

Tabla 4. Efecto de la carga animal en la ganancia de peso, el peso final, los gastos por suplementos y los ingresos finales por operaciones en sistemas de ceba bovina en silvopastoreo con *Leucaena* cv Perú, asociada a gramíneas en secano.

Indicadores	1.4-1.9 A / ha	2.0-2.4 A / ha	E.S.	Sig	CV(%)
Raza	Cebú	Cebú	--	--	--
Ganancia diaria (kg)	0.981	0.749	0.053	*	11.0
Peso vivo final (kg)	472	446	17.2	*	9.2
Gastos/ suplementos (\$)	4283	4551	188	*	17.5
Ingresos/operaciones (\$)	23114	15293	1005	*	19.3

Diferencias significativas a  $P < 0,05$

En la tabla 4, se muestra el efecto de la carga animal en las ganancias de peso y otros índices entre los rangos de este indicador (1.4-1.9 A/ha y 2.0-2.4 A/ha), donde se encontraron diferencias ( $P < 0,05$ ) a favor del menor rango con valores de 0.981 kg/a/d, con una diferencia favorable de 0.232 kg, respecto a la carga mayor, y también diferencias a favor de la menor carga para el resto de los indicadores. Estos resultados se atribuyen a las posibilidades de estos sistemas de aportar una biomasa de más calidad nutricional, que mejora el consumo de las gramíneas y del total de la dieta, por efecto de las leguminosas presentes, como la *Leucaena* cv Perú y las rastreras. Estos efectos se reportaron por Guevara (1999); Pedraza (2000); Simón (2000) y Milera (2008), para distintos escenarios ganaderos de Camagüey, Habana y Matanzas, donde se evaluaron, en condiciones comerciales, asociaciones de gramíneas y *Leucaena* y de otras

leguminosas, como *Gliricidia sepium*, para producción de carne y leche con éxitos bioeconómicos en estas operaciones.

Tabla 5. Influencia de la duración del ciclo de ceba (días) en la ganancia de peso, el peso final, los gastos por suplementos y los ingresos finales por operaciones en sistemas de ceba bovina en silvopastoreo con *Leucaena* cv Perú asociada a gramíneas, en secano.

Indicadores (1)	60-89 días	97-147 días	152-208 días	ES.	Sig	CV(%)
Ganancia diaria (kg)	1.126 a	0.722 b	0.871c	0.03	*	17.2
Peso vivo inicial (kg)	325	318	321	19.0	NS	14.0
Peso vivo final (kg)	414	424	428	31.0	NS	14.0
Gastos/ suplementos (\$)	3041c	6585 a	5157 b	106	*	21.4
Ingresos/operaciones (\$)	15803 a	12314 b	12409 b	895	*	23.0

**(1) Las cargas fueron de 1.9-2.1 A/ha, para todos los ciclos evaluados en este factor**

**a, b, c, superíndices distintos indican diferencias significativas a  $P < 0,05$**

Las pruebas de mas corta duración (Tabla 5), logran ganancias muy superiores ( $p < 0,05$ ) con valores por encima de 1.0 kg/a/d, lo que demuestra, que estos sistemas con leguminosas cubren, incluso, deficiencias de las etapas anteriores en ciclos mas rápidos y compensan, en modo sostenible, las operaciones hasta el peso de entrega. Esto se ha logrado en los experimentos realizados por Díaz et al. (2008) para ceba inicial y final, consecutivas, en asociaciones de *Leucaena* cv Perú + leguminosas herbáceas y gramíneas, en 50-100% del área en pruebas, con mas de 90 días, y donde los animales mestizos alcanzaron adecuados incrementos de peso al final de la prueba, con costos muy bajos; así mismo, Guevara et al. (2009) en unidades de ceba final en pastoreo de Guinea cv Común y leguminosas de los géneros *Calopogoneum*, *Centrosema*, *Desmodium*, *Galactia* e *Indigofera*, para animales Cebú, en la empresa Rectángulo de Ceba de Camagüey, reportan ganancias medias de peso/a/d entre 0.620 kg y 0.780 kg, con suplementación de 0.4 kg/a/d de Norgold, y se lograron pesos de entrega a sacrificio por encima de 432 kg.

Tabla 6. Comportamiento de la ganancia de peso, el peso final, los gastos por suplementos y los ingresos finales, en una operación de ceba bovina en silvopastoreo con *Leucaena cv* Perú, en secano, por efecto de la cantidad de animales/ciclo de ceba.

<b>Indicadores (1)</b>	<b>60-89 Animales</b>	<b>97-147 Animales</b>	<b>152-208 Animales</b>	ES.	Si g	CV (%)
Ganancia diaria (kg)	1.033a	0.757b	0.781b	0.09	*	21.3
Peso vivo final (kg)	421	429	442	17.0	ns	11.6
Gastos/ suplementos (\$)	2988	3076	3055	139	ns	20.4
Ingresos/operaciones (\$)	14803a	11014b	10146b	972	*	15.0

Las cargas fueron 1.8-2.1 A/ha para todos los ciclos evaluados

El número de animales en el ciclo (Tabla 6) mejoró las ganancias de peso vivo ( $P < 0,05$ ) a favor de la menor cantidad de animales en la prueba y con ganancias superiores a 1.00 kg /a/d, lo cual, a pesar de la estabilidad de la oferta y calidad de los forrajes pastoreados, tiene que ver con el problema de la competencia por el alimento y la relación dominantes-dominados que se manifiestan, según indican Esminger (1995) y Pérez et al. (2008), en afectaciones a los índices y la conducta en pastoreo, si los grupos son muy grandes, para superficies cercadas en el perímetro de pastoreo, y los animales no tienen otras restricciones, como falta de agua, suplementos y stress de excesivo calor, o lluvias muy fuertes y continuadas entre otros eventos. No se encontraron diferencias para peso final y gastos por suplementos, lo cual en el alimento es indicativo de fluctuaciones en la disponibilidad del producto en la unidad, que se sabe afectan los costos operativos

La utilización de los suplementos permite intensificar las tecnologías de producción en pastoreo de gramíneas y leguminosas asociadas, pero afecta los costos, por lo que es imprescindible asociarlos al nivel de ingresos que puedan generar, a los precios de venta y a la relación existente entre los precios de compra y venta, debido a que los alimentos son los elementos más costosos de las dietas para animales en pastoreo y los sistemas son mas operativos y rentables con menores inversiones (García *et al.* 1998; Cino, Castillo, y Hernández, 2006; Díaz, 2008; Díaz, Martín, Castillo y Hernández, 2008).



## CONCLUSIONES

- El incremento de la carga animal, aunque disminuye ( $p < 0.05$ ) la ganancia diaria de peso de los animales y los ingresos monetarios finales respecto a cargas menores a 2.0 Animales/ha, mantiene valores cercanos a 0.759 kg/a/d, y no afecta la persistencia de los componentes *Leucaena cv Peru* y *Guinea cv Común*, que incrementaron sus poblaciones en el pastizal.
- El ciclo de duración (días) y la cantidad de animales, tuvieron comportamientos contradictorios, al reducirse, en el primer caso, la g.m.d con el incremento de los días respecto al menor rango; pero aumentan respecto al rango medio y se reduce este índice entre los 80 y 120 animales, respecto de 25-69 animales, aunque mantienen valores por encima de 0.700 kg/a/d.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cino, D.M., Castillo, E. y Hernández, D. (2006). Alternativas de ceba vacuna en sistemas silvopastoriles con *Leucaena leucocephala*: Indicadores económicos y financieros. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 40:25
- Corbea, L. A. y García Trujillo, R. (1982). *Método de muestreo en pastos y forrajes* (Conferencia de Postgrado). Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey.
- Díaz, A. (2008). Producción de carne bovina en pastoreo con gramíneas y leguminosas. Tesis Dr.C. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba
- Díaz, A., Martín, P.C., Castillo, E. y Hernández, J.L (2008). Preceba y ceba de machos Charolais en pastoreo de leguminosas herbáceas, silvopastoreo y banco de biomasa. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, Tomo 42, Número 2, 155-159.
- Ensminger, M. E. (1995). *Alimentos para el siglo veintiuno*. Artículo presentado en Conferencia Internacional Ag-Tech, La Habana, Cuba.
- García, J.A., Núñez, F.A., Rodríguez, F.A., Prieto, C.A. y Molina, N. (1998). Calidad de la canal de borregos Pelibuey castrados. Tec. Pec. Mex. 3: 225.

- Guevara, G., Guevara, R., Curbelo, L., González, R., Pedraza, R., Martínez, S., Estévez, J. (2009). *Factores fundamentales de sostenibilidad de los sistemas de producción de ceba en fincas comerciales con bajos insumos. Informe resumen de proyecto CITMA. 14pp.*
- Guevara, R. (1999). *Contribución al estudio del pastoreo racional intensivo en vaquerías comerciales en condiciones de bajos insumos.* Tesis presentada en opción al Grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- Iglesias, J. M. (2003). *Los Sistemas Silvopastoriles, una alternativa para la crianza de bovinos jóvenes en condiciones de bajos insumos.* Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias, Universidad Agraria de La Habana, La Habana, Cuba.
- Milera, M. (2008). Empleo de banco de proteína de ***Leucaena leucocephala cv. Perú*** para la producción de leche (pp. 17-73). Matanzas, Cuba: Estación de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey".
- N.R.C. (2001). National Research Council. Beef Cattle Nutritional Requirements, Washington, D.C, 119pp.
- Ørskov, E. R. (2005). *Nutrición y alimentación de rumiantes* (Ciclo de Conferencias). Camagüey, Cuba: Universidad de Camagüey.
- Pedraza, R. (2000). *Valoración nutritiva del follaje de ***Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.*** y su efecto en el ambiente ruminal.* Universidad Agraria de la Habana, La Habana, Cuba.
- Pérez, E., Soca, M., Díaz, L. y Corzo, M. (2008). Comportamiento etológico de bovinos en sistemas silvopastoriles en Chiapas, México. *Pastos y Forrajes*, 31(2), 90-99.
- Pérez Infante, F. (1983). Consideraciones sobre el balance alimentario. En "*Los pastos en Cuba*" (Vol. II, pp. 246-253). La Habana, Cuba.
- Senra, A. 2009. Impacto del manejo del pastizal, en la fertilidad natural y sostenibilidad de los suelos. *Rev. Avances de Investigación Agropecuaria*, 13 (2), 3
- Simón, L. (2000). *Tecnología de Silvopastoreo. Aplicaciones prácticas en fincas lecheras.* La Habana, Cuba: EDICA.
- SYSTAT. (2007). The systems for statistic (Versión 11.0). Michigan, USA: SPSS Inc.