

Crecimiento-desarrollo de terneras suplementadas con harina de *Leucaena leucocephala* CT-115.

Growth and development of supplemented calves with *Leucaena leucocephala* flour CT-115.

Autores: MSc. Esperanza Guerrero-Bolmey, MSc. Bernardo Cordoví-Montero, MSc. Amparo Isabel Camejo-Gálvez

Organismo: Universidad de Holguín, Cuba.

Email: bolmey@fca.uho.edu.cu, beny@uho.edu.cu, isabelita@fca.uho.edu.cu,
bolmey@fca.uho.edu.cu

Resumen.

Se evaluó el comportamiento del crecimiento - desarrollo de 18 terneras mestizas Siboney cuya diferencia en la dieta estuvo dada por la suplementación para el Grupo B (experimental) consistente en 300g de harina de *Leucaena leucocephala* CT-115. Se estimó el peso vivo por el perímetro torácico (Corzo et al., 2004) y se determinaron las correlaciones entre el peso al nacer (180 y 240 días), ganancia diaria y medidas corporales (altura a la cruz- largo del cuerpo) en igual período. Los datos fueron analizados mediante un diseño completamente aleatorizado, usando el procedimiento estadístico del análisis de varianza simple, el efecto entre tratamientos y las diferencias significativas (Duncan, 1955). Se concluye que el peso y las dimensiones corporales a los 180 días, y la ganancia diaria desde el nacimiento hasta esta edad son indicadores significativos para el crecimiento - desarrollo del grupo experimental, implementando tecnologías de alimentación a partir de recursos locales.

Palabras clave: recursos locales; terneras; harina de *Leucaena leucocephala*.

Abstract.

It was evaluated the growth-development behavior of 18 crossbred Siboney calves which diet differed (it was experimental), consisting of 300g of flour of *Leucaena leucocephala* CT-115. Live weight was estimated by the thoracic perimeter (Corzo et al., 2004) and correlations were determined between birth weight (180 and 240 days), daily gain and body measurements in the same period. The data obtained was analyzed in a completely randomized design, using the statistical method of analysis of simple variance, effect between treatments and significant differences (Duncan, 1955). It was concluded that body weight and body size at 180 days, and daily gain from birth to that age are significant indicators for growth-development of the experimental group, and it encourages the implementation of food technologies using the local resources.

Keywords: local resources; calves; *Leucaena leucocephala* flour.

Introducción.

El uso del follaje de los árboles para obtener proteína de origen vegetal ha sido utilizado por los productores ganaderos de todos los continentes y durante miles de años. El uso directo más palpable de los árboles, específicamente las leguminosas en la ganadería tropical, es sin duda la producción de forraje, cuya principal ventaja reside en el mayor contenido de proteína del follaje y de los frutos, especialmente en los períodos de escasez de alimento. En este sentido, el uso de leguminosas arbóreas con alto potencial productivo y elevado valor nutritivo, se presenta como una solución económicamente viable y socialmente aceptada para incrementar la productividad animal en las regiones tropicales (Clavero, 2013).

En Cuba, para lograr indicadores adecuados de crecimiento- desarrollo, en los que las novillas se incorporen con 20-22 meses de edad y logren el primer parto antes de los 32 meses, son necesarias alternativas que tengan en cuenta el déficit de materia seca, la calidad de la ración base y el diseño de alimentación por etapas biológicas. Estas alternativas pueden incluir el uso y la explotación de leguminosas herbáceas y arbustivas, asociadas con gramíneas, así como la suplementación estratégica (repositorio de revistas científicas 2014).

Estudios recientes diseñan sistemas de manejo y alimentación para terneras y añojas-novillas que, al utilizar especies de gramíneas asociadas con leguminosas, logran balancear la demanda de materia seca en las diferentes etapas del crecimiento-desarrollo. Sin embargo, son pocos los trabajos dirigidos a evaluar el comportamiento de estos sistemas de manejo y alimentación en las condiciones actuales de la explotación animal en Cuba. La contribución de las leguminosas a este propósito es de gran valor, en particular cuando se utilizan según la etapa fisiológica del crecimiento para favorecer una mejor relación planta-animal, en función de los requerimientos de materia seca y su calidad, lo que varía según el peso vivo de los animales. Las leguminosas contribuyen al aumento de la cantidad de materia seca ofertada y a la calidad de la ración. (Oquendo, 2012).

Desde el punto de vista económico, la crianza de terneros resulta un eslabón fundamental para el desarrollo de la ganadería. De ahí la necesidad de orientarla hacia sistemas tecnológicos sostenibles con menor inversión de recursos materiales y financieros. Tradicionalmente, la crianza del ternero se ha desarrollado en Cuba a partir del consumo de leche fresca y suplementos dietéticos de importación, lo que encarece considerablemente el proceso productivo. Ante estas condicionantes, se buscan fuentes proteicas menos costosas, específicamente se evalúan follajes de algunas especies arbóreas que por su potencialidad pueden garantizar las dietas en volumen y calidad. (Cino et al., 2012).

De ahí la importancia de desarrollar tecnologías integrales para la cría de las hembras de reemplazo, las cuales incluyan las diferentes etapas de vida de los animales, desde el nacimiento hasta el parto de la novilla, con la necesidad de reforzar los métodos de manejo y alimentación en las fases de lactante y posteriores al destete, para que los animales expresen su potencial de crecimiento y arriben al año de edad con un peso adecuado (Morales et al.,2015).

La necesidad de lograr terneras con edad y peso óptimo es para Cuba un aspecto de vital importancia para la producción de leche, especialmente en condiciones de pastos tropicales, necesitando una suplementación adecuada para lograr mayor rendimiento. Para alcanzarlo es necesario implementar tecnologías que contribuyan a la sobrevivencia y crecimiento de las terneras, donde interactúen la administración de una dieta alimenticia que responda a los fines productivos y las buenas prácticas de manejo con la finalidad de promover un buen y saludable reemplazo del rebaño lechero. Las tecnologías aplicadas en la Vaquería “El Vapor” de la provincia holguinera, para la alimentación de las crías hembras bovinas ubicadas en un sistema de cría artificial de tipo estabulado a base de pienso, heno y forraje reflejan un bajo nivel de crecimiento y desarrollo para la categoría ternera en el grupo de 121 a 240 días.

Si valoramos, el costo de la alimentación del ternero en crianza artificial que representa cerca del 65 % de los gastos totales, las dificultades que tiene Cuba para la utilización de la leche y sus derivados y los concentrados en la alimentación del ternero y la experiencia científica acumulada sobre su crianza en pastoreo en el país y el uso eficiente de las arbóreas.

Por lo que se plantea el siguiente objetivo: Evaluar el efecto de la suplementación a base de harina de *Leucaena leucocephala* y CT-115 (pastoreo) en el crecimiento y desarrollo de la categoría ternera.

Desarrollo.

Material y Métodos

La investigación se llevó a cabo en la recria El Vapor perteneciente a la UBPC del mismo nombre de la Empresa Pecuaria Hermanos Sartorio, ubicada en el municipio Gibara. Para el estudio se evaluó el comportamiento de 18 terneras de la raza mestiza Siboney en un sistema de crianza artificial con un peso vivo promedio de 32,77 kg al nacimiento, comprendidas en las edades de 121 a 240 días, divididas en dos grupos. El grupo A (control) con un peso vivo promedio al nacimiento de 36,33 kg y sometidas a una dieta a base de pienso crecimiento para terneros (1,38 kg) en el horario de la mañana, heno en el comedero (2 kg) y forraje OM 22 (4 kg) a mitad del día; el grupo B (experimental) con un peso vivo promedio al nacimiento de 37,63 kg se les administró una dieta a base de pienso crecimiento para terneros (1. 0 80kg), heno (2.0 kg), forraje (OM 22- 4.0 kg) suplementándose con harina de *Leucaena leucocephala* (300 g), y 2 horas de pastoreo en el horario de la tarde (CT-115).

La harina de *Leucaena leucocephala* se elaboró siguiendo la metodología descrita por Fraga (1994); López Pérez (2017) a partir de las hojas de la planta (variedad peruana) obtenidas de la poda de sus ramas esparcidas al sol durante 72 horas, momento en el cual se sacuden y se extraen a mano las hojas no desprendidas; el proceso culmina con el molinado de las hojas utilizando un molino de martillo.

Se compararon ambas dietas teniendo en cuenta el aporte de sus nutrientes en cuanto a materia seca (MS), cenizas, proteína bruta (PB), proteína total (PT), calcio (Ca) y fibra (F).

Se determinó el peso vivo de las terneras semanalmente por estimación del perímetro torácico (PT) mediante la utilización de la cinta métrica y su equivalencia en la tabla correspondiente para hembras lecheras según Corzo et al., (2004).

Para evaluar el crecimiento y desarrollo de estas terneras se analizaron otras medidas corporales: Altura a la cruz o talla (desde las extremidades delanteras hasta la parte superior del lomo) y el largo del cuerpo (distancia del testuz hasta el nacimiento de la cola), determinándose las correlaciones entre los parámetros estudiados: peso al nacer y a los 180 días, peso al nacer y a los 240 días, la ganancia diaria hasta los 180 y 240 días, así como las medidas corporales a los 180 y 240 días del experimento.

Los datos del experimento fueron analizados mediante un diseño completamente aleatorizado, usando el procedimiento estadístico del análisis de varianza simple para determinar el efecto de los tratamientos y las diferencias significativas por medio de la prueba de Rangos Múltiples (Duncan, 1955).

El análisis económico se realizó determinando los precios de las materias primas que se utilizaron en la elaboración de la harina de *Leucaena leucocephala*, así como el salario devengado por los trabajadores encargados de la atención a los animales, y el precio de costo de estos teniendo en cuenta su estado corporal.

Resultados y Discusión

Tabla 1. Composición bromatológica de la dieta empleada.

Alimentos	MS (%)	PB (%)	FB (%)	EM kcal	Ca (%)	P (%)
Pienso de crecimiento ternero	1.75	18.4	18.0	1.19	0.82	0.51
Heno	1.96	19.9	18.8	1.32	0.89	0.51
Forraje (OM-22)	90.53	7.35	35.33	20.2	0.46	0.19
Harina de <i>Leucaena leucocephala</i>	87,5	27,3	18,0	-	1,0	-
Pastoreo (Cuba CT-115)	6,56	7,56	7,12	9,18	0,71	0,40

Fuente: Pastos y forrajes (Oquendo, 2012).

La utilización del forraje de especies leñosas en la alimentación de rumiantes no es una práctica desconocida por productores de menos recursos, según Díaz et al., (2014) y Morales et al., (2015) las características nutricionales y de producción de biomasa de muchas especies leñosas pueden permitir su integración ventajosa en los sistemas de producción animal. En la ganadería, estas especies pueden contribuir a mejorar la calidad de la dieta de los animales y a satisfacer la demanda de alimento de la época de sequía. La planta más estudiada en sistemas de corte y acarreo ha sido la *Leucaena leucocephala*. Por otra parte los resultados obtenidos en el incremento de la cantidad de forraje ofrecido corroboran los efectos beneficiosos de las asociaciones gramíneas-leguminosas, no solo sobre el valor nutritivo, sino en la oferta de materia seca, aspecto que representa uno de los problemas más importantes de la alimentación a base de pastos en el área del trópico.

Aparentemente el contenido de proteína es la razón que leucaena sea la especie vegetal más utilizada como fuente de proteína, principalmente para rumiantes en la mayor parte de países tropicales y subtropicales (Sequeira y Campo, 2016). Estos autores afirman que el valor nutricional de leucaena puede llegar a ser tan alto como el valor de una proteína concentrada, como el de la caseína (fosfoproteína presente en la leche) por ejemplo, siempre y cuando se proporcione diariamente de 2 a 4 kg de materia verde por animal.

La tecnología propuesta con esta dieta se apoya en los planteamientos realizados con anterioridad por Fernández et al.; (2005) que destetaron terneros a edades tempranas en climas tropicales consumiendo pasto, donde los terneros en crianza artificial en condiciones de producción pueden entrar al pastoreo a edades relativamente tempranas con vistas a lograr un mayor crecimiento y desarrollo, así como lograr su adaptación a las condiciones del medio aumentando con rapidez la capacidad inmunológica.

Por otra parte Fernández y Nieves (2014) en su estudio al intercalar leucaena con King grass alcanzaron altos rendimientos en cuanto a materia seca y proteína de estos alimentos lo que justifica su empleo en la alimentación del ganado para suplir sus requerimientos, señalando al respecto que los bajos valores de fósforo en la gramínea sin asociar constituyen una limitación en este sistema, ya que atentan contra la vida reproductiva y el ritmo de crecimiento que pueden alcanzar estos animales para su genotipo.

Tabla 2. Comparación del crecimiento de terneras teniendo en cuenta el peso vivo (PV) y la ganancia media diaria (GMD).

PV y GMD (kg)	A	B
Peso al nacer	36,33 ^a	37,66 ^a
Peso a los 180 días	77,86 ^a	102,25 ^b
Peso a los 240 días	78,72 ^a	102,70 ^b
GMD desde el nacimiento hasta los 180 días	0,4325 ^a	0,5676 ^b
GMD desde el nacimiento hasta los 240 días	0,3274 ^a	0,4411 ^b

Por columna letras desiguales indican diferencia significativa (p< 0.01).

Como se puede apreciar los incrementos del peso vivo son superiores en el Tratamiento B con respecto al Tratamiento A, ya que en el período evaluado se obtienen ganancias promedio de 0,5676 g a los 180 días, superando en 0,1351 g al grupo control; de igual forma a los 240 días con una GMD de 0,4411 g, supera al grupo control en 0,1137 g, Lo que nos demuestra el efecto positivo de la suplementación utilizada que es capaz de cubrir los requerimientos nutricionales de nuestros animales. Por otra parte, el peso a los 180 días resultó ser un indicador satisfactorio de crecimiento en el grupo B, traducido por correlaciones altamente significativas con las ganancias diarias a los 180 días y el peso a esta edad.

A excepción del peso al nacer, el resto de los indicadores evaluados, el peso vivo tanto para los 180 días como para los 240 días, así como la ganancia media diaria en iguales periodos presentan diferencias significativas bajo las condiciones experimentales, siendo ventajoso el conocimiento del peso al nacer para poder inferir con mayor exactitud la ganancia desde esta etapa hasta el destete, se coincide con los criterios de Hernández (1984) cuando plantean que los cruces F1 de Holstein X Cebú presentan mayores pesos al destete, así

como elevadas tasas de incremento en el peso vivo, resultando el indicador ganancia diaria hasta los 180 días como el más confiable para ambos grupos.

Resultados similares reporta el repositorio digital de revistas científicas (2014) en el incremento diario de peso vivo con diferencias (P 0.01) a favor de las terneras suplementadas y con acceso al pastoreo.

Nuestros resultados coinciden con Fernández et al.; (2005) al lograr animales en la fase de lactante significativamente más desarrollados cuando la ración aporta mayores consumos de concentrado y materia seca que incluye la leche o sus sustitutos hasta los 120 días, o en su defecto el amamantamiento restringido y cantidades moderadas de pienso y heno a partir de los 21 días de edad, debido al fisiologismo del ternero con ganancias de peso vivo superiores a los 500 g/ día y, por consecuencia, una ternera al destete de alrededor de 110 kg. Corroboramos sus planteamientos al afirmar que el sistema de crianza artificial favorece el aumento de peso vivo así como la ganancia diaria cuando los animales reciben una dieta rica en nutrientes favorecida por el pastoreo.

Oquendo y Pipo (2012), al estudiar la suplementación con *Leucaena leucocephala* en animales que pastoreaban con *Snoddyum plectostachius*, encontró que los animales en estas condiciones ganaron más peso que los no suplementados (632 vs 573 g/ animal/día). Lo que nos demuestra que la *Leucaena leucocephala* en cualquiera de las formas que se le presente al animal para su alimentación tiene un efecto positivo sobre la ganancia media diaria. Resultados similares reporta el repositorio digital de revistas científicas (2014) en el incremento diario de peso vivo con diferencias (P 0.01) a favor de las terneras suplementadas y con acceso al pastoreo.

Estos resultados pueden estar influenciados por la elevada calidad nutritiva de la proteína en la *Leucaena leucocephala* y que sus aminoácidos están presentes en proporciones balanceadas, también es fuente rica en carotenos y vitaminas. El contenido de provitaminas A es de los más altos informados para especies vegetales, así como que es rica en vitamina K, la harina de hojas y tallos de estaleguminosa es rica en hierro. Otro aspecto importante está relacionado con la influencia de la *Leucaena leucocephala* en la degradación de la fibra del pasto de baja calidad, con lo cual aumenta el consumo de la ración total; y si a esto se une que el 47% de la proteína procedente de la *Leucaena leucocephala* pasa a las partes bajas del tracto intestinal, lo que favorece una mejora en el proceso de la digestión animal. (García et al.; 2006).

A todo esto se suma la importancia, desde el punto de vista fisiológico, de garantizar un adecuado crecimiento en las edades tempranas de la vida, por lo que esto representa para el aparato reproductivo de la futura madre y la formación de los tejidos secretores de leche, lo cual no es recuperable con una sobrealimentación en etapas posteriores del desarrollo de la hembra. Al respecto, Livas (2014) informa que con ganancias de peso por debajo de 200 g/día, se pierde la capacidad de crecimiento compensatorio con la siguiente alimentación y se retardan el crecimiento y el desarrollo.

Tabla 3. Comparación del desarrollo de las terneras atendiendo a las dimensiones corporales.

Dimensión Corporal	180 días		240 días	
	A	B	A	B
Alzada a la cruz	86,5 ^a	87,14 ^b	89,31 ^a	90,18 ^a
Largo corporal	80,23 ^a	80,78 ^a	83,25 ^a	84,12 ^a
Perímetro torácico	89,44 ^a	103,77 ^b	92,12 ^a	104,20 ^b

Por fila letras desiguales indican diferencia significativa ($p < 0.01$).

En el presente estudio, se encontró que el perímetro torácico fue la medida bovinométrica más correlacionada con el peso vivo hallazgo igualmente establecido por Menéndez (1984) en vacas Holstein ($r = 0,96$); confirmando que un alto porcentaje de los cambios en el peso vivo del animal pueden ser explicados por los cambios en el perímetro torácico de los mismos, representando una base importante en la selección temprana de hembras la predicción del peso vivo.

Como muestra la tabla 3 se puede establecer que la alzada a la cruz y el largo corporal de las terneras tuvieron una variación casi constante (respectivamente). Mientras que el perímetro torácico se incrementó significativamente, no obstante al valorar el desarrollo corporal en su conjunto determinado sobre la base de las dimensiones corporales pudimos comprobar que el grupo B resultó superior en ambas etapas.

El repositorio de revistas científicas (2014) recoge datos similares a nuestros resultados en cuanto a las variaciones del perímetro torácico de los animales, señalando que el mismo aumentó a un ritmo diferente ($P 0.001$) entre los grupos estudiados y fue superior (15.7 vs 12.1 cm) en el tratamiento con multiasociación, lo que evidencia su superioridad en la alimentación. Lo que se corresponde con el buen crecimiento y desarrollo de la hembra bovina en la etapa de ternera.

Considerando estos resultados se justifica la propuesta de alimentación en cuanto a peso, ganancia diaria, medidas corporales hasta los 180 días perfectamente en el grupo B, coincidiendo nuestros resultados con los criterios de los autores mencionados al encontrar diferencias significativas entre el desarrollo corporal a los 180 días sobre la base de las medidas estudiadas, de ello se deriva la importancia del peso con que arriban las terneras a estas edades lo que pudiera ser determinante en la vida reproductiva de estos animales.

Conclusiones.

El peso y las dimensiones corporales a los 180 días, así como la ganancia diaria desde el nacimiento hasta este tiempo, muestran que pueden ser indicadores significativos para el crecimiento y desarrollo de los animales estudiados en el grupo B, cuando se implementan tecnologías de alimentación a partir de recursos locales.

Recomendaciones.

Continuar el estudio en las tecnologías de la alimentación que posibiliten un resultado positivo en la dinámica de crecimiento y desarrollo de la categoría terneras, teniendo como base la utilización de los recursos locales disponibles.

Bibliografía.

- Cino, D.M. Ruíz, T.E. & Martínez, Y. (2012). Empleo de *Tithonia diversifolia* como harina de follaje en dietas integrales en alimentación de terneros lactantes: resultados económicos preliminares. En: Alternativas de alimentación no convencional del ganado. II Evento Internacional Agrodesarrollo. Varadero. Cuba, 46.
- Clavero, T. (2013). Utilización de frutos de árboles forrajeros en la ganadería tropical. *Ciencias del Agro, Ingeniería y Tecnología*, 4(8).
- Corzo, J. A. García L. A. Silva J. J. Pérez. E. & Geerken, C. (2004). En: Regularidades Zootécnicas en la morfofisiología de los animales de granja. Zoometría. Zootecnia General, un enfoque ecológico. La Habana. Ed. Félix Varela, 36-39.
- Díaz, A. Sardiñas, Castillo, Y. Padilla, E. Jordán, C. H. & Martínez, R. (2014). Caracterización de ranchos ganaderos de Campeche, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 18(2), 41-61
- Duncan, D. B. (1955). Multipleranges and multiple F. test. *Biometrics*
- Fernández, D. & Nieves C. (2014). Evaluación del intercalamiento de *Leucaena leucocephala* con el King grass (*Pennisetum purpureum*). I. Rendimiento de materia seca y proteína bruta. *Ecosistema Ganadero*, 1 y 2, 37 – 44.
- Fernández, R. Batista, E. Castillo, D. & Leal, A. (2005). Comportamiento de terneros en crianza artificial con acceso al pasto a edades tempranas. III- Comportamiento de terneros lactantes en pastoreo.
- Fraga, L. M. (1994). Utilización de la *Leucaena* en la alimentación de los cerdos. II Encuentro Regional de Nutrición y Alimentación de monogástricos. Instituto de Ciencia Animal. La Habana.
- García, D. Medina, M. Humbría, J. Domínguez, C. Baldizán, A. Cova, C. & Soca, M. (2006). Composición proximal, niveles de metabolitos secundarios y valor nutritivo del follaje de algunos árboles forrajeros tropicales. *Archivos Zootecnia*. 55(212), 373.
- Livas, C. F. (2014). Experiencias en producción de carne bovina bajo pastoreo en el trópico. Centro de enseñanza, investigación y extensión de ganadería tropical (CEIEGT) [Versión electrónica]. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. Disponible en http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRgz_00g023
- López Pérez, J. (2017). Uso de *Leucaena leucocephala* y harina de cabeza de camarones en alimentación de pollos de engorda. *Ergomix*. Avicultura-Artículos técnicos.
- Menéndez, B. (1984). Un método simple para evaluar hembras lechera. *Asociación Cubana de Producción Animal*, 3, 13-19.
- Morales, A. Batista, E. Álvarez, A. Campo, A & Prieto, R. (2015). Utilización de la harina deshidratada de recursos locales para la alimentación de terneras postdestete en el vapor. "VII Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín". Gibara. Holguín. Cuba.
- Oquendo, G & Pipo, N. (2012). Utilización del pasto Cuba CT-115. PlegableCT.115. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Grupo de Difusión Tecnológica de Holguín.
- Oquendo, G. (2012). Pastos y Forrajes. Fomento y Explotación, Edit. ACPA.

Repositorio Digital Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (REDALYC). (2014). Sistema de crianza de hembras bovinas, en la etapa de terneras, con la utilización de leguminosas [Versión electrónica]. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193018048005>

Sequeira, Y. & Campo, R. (2016). Leucaena como alternativa en la alimentación del ganado. Disponible en <https://nicaraocalli.wordpress.com>

Fecha de recibido: 10 jul. 2017
Fecha de aprobado: 11 sep. 2017