

Ministerio de Educación Superior

**Universidad de Holguín
Oscar Lucero Moya**

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Trabajo de Diploma

TITULO: Propuesta tecnológica de alimentación para mejorar la dinámica de crecimiento y desarrollo en la categoría ternera.

Autora: Annie Beatriz Almaguer Sosa.

Tutora: MSc. Esperanza Guerrero Bolmey

Especialidad: Agronomía 6^{to} Año.

Holguín 2012

Pensamiento

Sí quieres construir barcos,

No empieces por cortar las maderas,

Picar o clavar las tablas y distribuir tareas.

Tienes que evocar en los hombres el amor inmenso por el mar ancho y profundo.

El que tiene imaginación sin conocimientos, tiene alas, pero no tiene pies.

DEDICATORIA

- A mi madre Martha Sosa, quien siempre creyó en mí y me inspiró a ser universitaria.

- A mi papá, que con sus debates me motivó a estudiar y a ser mejor en lo que hago.

- A mi hijo, para que siga el ejemplo de sus padres y de todos los que se esfuerzan por alcanzar una meta.

- Al padre de mi hijo, porque sin su ayuda incondicional nunca hubiera sido posible este título.

- A mi amiga y también consultante Dra. M.V, Magalis por su ayuda valiosa y precisa.

- A mi tutora MSc Esperanza Guerrero Bolmey por tanto esfuerzo y conocimientos transferidos.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Martha Sosa, por ser la inspiración de estos largos años en la universidad.

RESUMEN

Para evaluar una propuesta tecnológica en la alimentación de terneras a partir del uso de recursos locales (Harina de *Leucaena leucocephala* y CT-115 en pastoreo) se estudió 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 con un diseño completamente aleatorizado. El grupo A (control) sometidas a una dieta a base de pienso crecimiento para terneros (1,38 kg), heno (2 kg) y forraje OM 22 (4 kg); el grupo B (experimental) suplementadas con harina de *Leucaena leucocephala* (300 g), y 2 horas de pastoreo en el horario de la tarde (CT-115). Se evaluó el estado corporal de las terneras, 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), y se evaluó el crecimiento y desarrollo de estas terneras analizando otras medidas corporales: altura a la cruz o talla y el largo del cuerpo. 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.

ABSTRAC

To evaluate a technological proposal in the feeding of veals starting from the use of local resources (Flour of *Leucaena leucocephala* and CT-115 in shepherding) the behavior of 18 veals of the mestizo race Siboney was studied in a system of artificial upbringing, with a weight alive average of 32,77 kg to the birth, understood in the ages from 121 to 240 days, divided in two groups with a totally randomized design. The group A (control) subjected to a diet with the help of I think growth for calves (1,38 kg), hay (2 kg) and forage OM 22 (4 kg); the group B (experimental) suplementadas with flour of *Leucaena leucocephala* (300 g), and 2 hours of shepherding in the schedule of the afternoon (CT-115). The corporal state of the veals was evaluated; both diets were compared keeping in mind the contribution of their nutrients as for dry matter (MS), ashy, gross protein (PB), total protein (PT), calcium (Ca) and fiber (F). The alive weight of the veals was determined weekly by estimate of the thoracic perimeter (PT), and it was evaluated the growth and development of these veals analyzing other corporal measures: Height to the cross or size and the long of the body. The weight and the corporal dimensions to the 180 days, as well as the daily gain from the birth until this time, they show that they can be indicative significant for the growth and development of the animals studied in the group B, when feeding technologies are implemented starting from local resources.

INDICE	PÁGINAS
INTRODUCCIÓN	1
Hipótesis	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1. La crianza de terneros.	5
1.1. Propósitos de la cría de terneros.	7
1.2 Sistemas de crianza.	8
1.2.1 Sistema de crianza artificial.	10
1.2.2 Sistema de crianza con vaca nodriza.	11
1.2.2.1 Tecnología para terneros con vaca nodriza.	13
1.2.3 Amamantamiento restringido.	13
1.2.3.1 Tecnología para terneros en amamantamiento restringido.	15
1.3 Cría artificial.	16
1.3.1 Tecnología para terneros en crianza artificial.	20
1.4. Peso al nacer y ganancia de peso vivo diaria.	21
1.5 Pesajes y mediciones.	22
1.6 Crecimiento y desarrollo de la hembra hasta la incorporación.	23
1.6.1 Los sistemas de crianza del bovino de leche en crecimiento.	24
1.7 Factores que determinan el crecimiento y desarrollo del ganado bovino.	28
1.8 Zoometría.	30

1.9 Alimentación a base de pastos y forrajes, principales características para su utilización en la producción animal. 31

1.9.1 Forrajes/heno. 33

1.9.2 Concentrados 38

CAPITULO II. PARTE EXPERIMENTAL

2.1 Materiales y Métodos 40

2.1.1 Ubicación del experimento 40

2.1.2 Procedimiento Experimental y Tratamientos 40

2.1.3 Diseño Experimental 41

2.1.4 Valoración Económica 41

2.2 Resultados y Discusión 42

2.2.1 Evaluación del estado de salud de las terneras. 42

2.2.2 Comparación de las dietas administradas. 43

2.2.3 Evaluación del comportamiento de los indicadores productivos: Peso vivo y Ganancia Media Diaria. 45

2.2.4 Evaluación de los cambios en el crecimiento y desarrollo de las terneras a partir de las medidas corporales. 48

2.2.5 Valoración Económica 49

Conclusiones 50

Recomendaciones 50

Bibliografía 51

Introducción

Cuando la crisis económica que afecta a la mayor parte de los países del denominado tercer mundo alcanza su mayor expresión, es importante destacar que la crisis afecta con mucha más fuerza a aquellos países que por diversas razones no han logrado conformar un sistema de producción agrícola suficientemente diversificado y en concordancia con las condiciones agroecológicas y con los requerimientos de la población; por lo que los efectos negativos debidos al agotamiento de divisas, por tener que recurrir a masivas importaciones de productos agrícolas alimenticios y de otra índole que resultan insuficientes para satisfacer las necesidades reales de la población, esto trae aparejado la mal nutrición, el hambre y el desempeño del hombre en la sociedad llevando consigo al fracaso cualquiera de los programas en materia de salud, educación, deporte y toda manifestación de la conducta social.

Nuestra ganadería todavía no satisface los requerimientos de una población creciente, más culta y con hábitos alimentarios más exigentes. El sucesivo desarrollo de nuestra sociedad se vincula así a los éxitos que seamos capaces de alcanzar en la producción de alimentos, particularmente en los de origen animal, en este sentido nuestras carencias se identifican con las tecnologías de crianza utilizadas, para lo cual debemos conocer el ecosistema agropecuario cubano si pretendemos transformarlo hacia el objetivo de crear una ganadería altamente eficiente y explotada con métodos ajustados a nuestras realidades (Corzo et al., 2004).

Proporcionarle a los vacunos el ambiente apropiado es una prioridad inexcusable. El ambiente (conjunto de acciones externas no genéticas que inciden sobre el comportamiento de los animales) incluye también el manejo tecnológico o condiciones de tenencia. Constituye entre el 75 y el 85 por ciento de la manifestación fenotípica que se complementa con el potencial genético que proporciona entre el 25 y el 15 por ciento restantes (Évora, 1990).

La sobrevivencia y crecimiento de los terneros depende tanto de la alimentación como de las prácticas de manejo. Una apropiada alimentación es el factor crítico para promover un buen y saludable reemplazo del rebaño lechero. Un sistema alimenticio de terneros debe considerar los costos asociados al manejo de la crianza, los cuales incluyen además de los costos de alimentación, los costos de tratamiento de enfermedades que tendrán los terneros durante esta etapa de sus vidas. Un método útil de reducir costos de alimentación, es crear un sistema en el cual el uso de subproductos disponibles en el predio sea la principal fuente de nutrientes para los terneros, haciendo más eficiente al sistema productivo y al mismo tiempo se hace efectivo el cumplimiento de las buenas prácticas de manejo dentro de la lechería (Douglas, 2004).

Los animales jóvenes representan uno de los mayores problemas en las explotaciones comerciales, puesto que es en este momento cuando se deben sentar las bases para un correcto crecimiento y es, a su vez, cuando más delicados son todos los animales en general. A los problemas que tiene este primer periodo de crecimiento de los animales, en los rumiantes y específicamente en los terneros, se añade el desarrollo de las porciones anteriores del aparato digestivo hasta lograr las dimensiones y proporciones que tendrán en su vida adulta.

A principios del año 1973, la crianza artificial de terneros en Cuba se caracterizaba, fundamentalmente, por el suministro de 360 litros de leche y 125 kg de concentrado por animal hasta los 4 meses. El pasto establecido en la casi totalidad de las unidades de producción era la *Digitaria decumbens* (pangola) que generalmente no recibía irrigación durante la seca y la cantidad de fertilizante aplicado se encontraba por debajo de la norma considerada como adecuada. Por estas razones, el pasto consumido por los terneros era de mala calidad sobre todo durante los meses de la estación seca.

La crianza del ternero conlleva en Cuba un relativo alto grado de riesgo ya que en su primera etapa de vida es muy susceptible a desórdenes gástricos, muchos de los cuales tienen su origen en incorrectas prácticas nutricionales, problemas de tipo respiratorio y

parasitológicos que afectan su sano desarrollo (Calzadilla et al., 1999), y más si se alimentan también de pastos de mala calidad (Arias et al., 1996).

La necesidad de lograr terneros 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 un adecuado proceso tecnológico que contribuya a la sobrevivencia y crecimiento de los terneros, 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 buen y saludable reemplazo del rebaño lechero.

En nuestro país se utiliza el sistema de cría artificial para la producción lechera por las diferentes ventajas que ofrece el mismo, para ello se requiere un nivel tecnológico más avanzado, mano de obra más especializada, instalaciones adecuadas y mayores insumos que los sistemas de amamantamiento. La experiencia ha demostrado que los sistemas de crianzas basados en grandes volúmenes de leche son muy costosos y compiten con el consumo humano, de aquí la necesidad de utilizar formulaciones capaces de reemplazar la leche sin afectar el comportamiento general de los terneros jóvenes (Arellano- Soto, 1996).

La cría artificial es el sistema más generalizado en los rebaños lecheros, bajo manejo más desarrollado y donde la proporción de leche consumida por los terneros con respecto a la producción de sus madres representa 5-10 %, o menos, mientras que en áreas donde la explotación de leche está menos desarrollada y donde es más necesaria para los humanos, el consumo alcanza un 50 %, siendo su principal objetivo la posibilidad de utilización de subproductos de la industria lechera, cuyo costo es generalmente mucho menor que la leche entera.

Este sistema de crianza se diferencia del natural en que la crianza del ternero corre a cargo exclusivamente del hombre. Según García (1986), en nuestras condiciones ha

sido muy discutido el método apropiado para manejar el ternero y la vaca durante el período calostrado antes de someterse a un sistema de crianza artificial.

Los procesos tecnológicos de la Vaquería El Vapor de la provincia holguinera, empleados en la alimentación de las crías hembras bovinas para la producción de leche 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, nos planteamos la siguiente **Hipótesis**: Con la utilización de recursos locales se puede establecer una propuesta tecnológica en la alimentación que contribuya a mejorar la dinámica de crecimiento y desarrollo de las crías hembras bovinas en el grupo de 121 a 240 días, mejorando así la eficiencia del sistema productivo.

Objetivo General: Evaluar una propuesta tecnológica en la alimentación de terneras a partir del uso de recursos locales (Harina de *Leucaena leucocephala* y CT-115 en pastoreo).

Objetivos Específicos:

1. Evaluar el estado de salud de los animales en el experimento
2. Comparar el aporte de nutrientes de las dietas empleadas en los animales de ambos grupos.
3. Evaluar los indicadores productivos: peso vivo y ganancia media diaria.
4. Determinar los cambios que ocurren en el crecimiento de las terneras en el grupo de 121 a 240 días, utilizando los parámetros de altura a la cruz, perímetro torácico y longitud corporal.

CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

1. La Crianza de terneros.

La humanidad concluyó el pasado milenio y enfrenta el presente con desafíos muy importantes, variables y complejos, teniendo ante sí una economía globalizada con abismales diferencias en la distribución de las riquezas, deterioro de los recursos naturales, una población humana creciendo a ritmo vertiginoso, particularmente en el mundo en desarrollo y una producción agrícola estancada. Las Naciones Unidas pronostican que la población mundial en el año 2020 será de 7900 millones de habitantes con un crecimiento de 0,4 – 0,2 en países desarrollados y 1.8 – 1.4 en países en desarrollo, (aproximadamente 7.2 veces la población cubana) donde los animales como otros recursos naturales son determinantes para la vida humana en el año 2020 (García, 1999).

En correspondencia con este contexto internacional Cuba, tiene que proyectarse por elevar la producción de leche y carne vacuna para satisfacer los requerimientos crecientes de su población respectivamente.

Los animales jóvenes representan uno de los mayores problemas en las explotaciones comerciales, puesto que es en este momento cuando se deben sentar las bases para un correcto crecimiento y es, a su vez, cuando más delicados son todos los animales en general. A los problemas que tiene este primer periodo de crecimiento de los animales, en los rumiantes y específicamente en los terneros, se añade el desarrollo de las porciones anteriores del aparato digestivo hasta lograr las dimensiones y proporciones que tendrán en su vida adulta. La crianza del ternero constituye uno de los aspectos más importantes de la producción ganadera, ya que es punto de partida de distintos propósitos tanto para la producción de leche como la de carne. Esta crianza presenta complejidades que es preciso conocer por los diversos cambios a que está sometido el animal a causa del ambiente físico y a otras variaciones introducidas por el hombre.

La crianza del ternero conlleva también en Cuba un relativo alto grado de riesgo ya que en su primera etapa de vida es muy susceptible a desórdenes gástricos, muchos de los cuales tienen su origen en incorrectas prácticas nutricionales, problemas de tipo respiratorio y parasitológicos que afectan su sano desarrollo (Calzadilla et al., 1999), y más si se alimentan también de pastos de mala calidad (Arias et al., 1996).

Las atenciones recibidas durante el parto y el período calostrado influyen decisivamente en el desarrollo posterior del ternero, presentando un comportamiento mejor aquellos que consumen suficiente calostro. Existen otros momentos en la vida del ternero en los que se producen cambios tales como el inicio del consumo de alimentos groseros, la entrada a las áreas de pastoreo y el destete, entre otros, que son causa del estrés que es preciso compensar, manteniendo estables las condiciones de manejo, intensificando la observación veterinaria y suministrando la alimentación requerida. Si el ternero no crece y se desarrolla saludablemente, no se podrá alcanzar un animal adulto en condiciones productivas y reproductivas óptimas que permitan un aumento cualitativo y cuantitativo de la masa ganadera.

El ternero es el elemento principal en el aumento del índice de natalidad y disminución de la mortalidad, aspectos fundamentales para lograr elevados incrementos de la masa vacuna. La crianza de terneros sanos, vigorosos y bien desarrollados para aumentar y reemplazar los adultos, es una de las tareas principales de cualquier explotación ganadera. Si se ha de criar una ternera, vale la pena criarla bien, pues sus cualidades de vaca productora dependerán en gran medida de la forma en que se críe desde su nacimiento, ya que estas etapas constituyen parte integrante del ciclo de explotación de la ganadería vacuna.

Si por diversas causas, a través del tiempo programado no se producen los nacimientos planificados, estamos atentando contra la mejora genética, la producción de leche y la vida productiva de la vaca. De esto se deduce que, incluso antes de contar con la cría, tiene mucha importancia el cuidado de las futuras madres, lograr que se gesten y que

paran bien; será después necesario un trabajo profundo para reducir la mortalidad y llevarlo hasta adulto en condiciones óptimas (Jordán, 2002).

1.1.1 PROPÓSITOS DE LA CRÍA DE TERNEROS

La crianza de terneros conlleva un relativo alto grado de riesgo, ya que en su primera etapa de vida son muy susceptibles a desórdenes gástricos, muchos de los cuales tienen sus orígenes en inadecuadas prácticas nutricionales y a problemas de tipo respiratorio y parasitológico que afectan su sano desarrollo.

Como en toda explotación comercial, la crianza de terneros tiene un objetivo económico: lograr un animal de características destacadas a un bajo costo. Como expresan estos autores la crianza de terneros presenta alto grado de riesgo. Las inadecuadas o insuficientes prácticas nutricionales en las primeras semanas de vida conllevan a presentar problemas en su crecimiento y desarrollo, lo que trae grandes consecuencias en las próximas etapas de vida, impidiendo que su incremento de peso no corresponda con la etapa en la que se encuentra, presentándose así muertes prematuras por un manejo inadecuado.

Las causas que motivan la sustitución de animales de los rebaños lecheros o reemplazos son varias, destacándose en países de elevado desarrollo en la producción lechera los propósitos lecheros y los aspectos de tipo reproductivo. En los rebaños del área tropical los aspectos relacionados con la reproducción y las enfermedades juegan un importante papel en las causas de reemplazo. Los estudios han indicado que en promedio las vacas se mantienen en el rebaño hasta que hayan terminado cuatro o cinco lactancias. Todos estos aspectos determinan que anualmente deben reemplazarse entre el 20-25 % de los animales del rebaño.

Cuando la disposición de incrementar o expansionar el rebaño es por él mismo, se reducen los riesgos de enfermedades; pero este proceso resulta algo lento, pues todo está en dependencia de los animales con que se cuenta para el reemplazo, al ser

necesario que las novillas que se utilicen para remplazar sean superiores a las vacas que se eliminan del rebaño. Esto por tanto requiere también de la selección del reemplazo (Jordán, 2002).

En nuestro país es necesario el desarrollo e incremento de la masa bovina, pero para estos propósitos es necesario contar con una buena cantidad de animales de reemplazo, por lo que se necesita disminuir los índices de mortalidad de crías que son tan frecuentes en esta etapa (de crías y desarrollo) por sus altos grados de contagio de enfermedades parasitológicas. El adecuado flujo zootécnico aparejado con una buena alimentación y condiciones fitosanitarias contribuirán en gran medida a la baja mortalidad y morbilidad de esta especie.

1.2 SISTEMAS DE CRIANZA

Cuando el ternero nace posee los cuatro compartimentos característicos del rumiante, aunque proporcionalmente estos difieren del estado adulto, presentando una fuerte actividad solamente el abomaso o cuajar (70 %del total), Por esta razón el ternero durante su desarrollo pasa por dos etapas. La primera cuando la digestión se realiza principalmente a nivel de abomaso, donde el canal reticular o gotera esofágica juega un importante papel; y la segunda cuando la digestión del abomaso se combina con la fermentación ruminal, utilizando los elementos fibrosos y concentrados. Por ello es obvia la conveniencia de suministrar al ternero cantidades máximas de leche durante el período inicial, ya que aunque se ofrezcan otros alimentos, su consumo y utilización son mínimos. En este proceso las glándulas endocrinas desempeñan un papel importante. Sin embargo, el efecto de la dieta, y dentro de esta el alimento fibroso, constituye un elemento fundamental tanto en la transformación anatómica como en el desarrollo funcional del rumen (García, 1986).

Esta etapa inicial se caracteriza porque todo el proceso de la digestión se efectúa como si se tratara de un monogástrico con limitaciones en la digestión de algunos azúcares, como la sacarosa y almidones. No obstante, resulta necesario preparar al ternero desde

edades muy tempranas para que sea capaz de recibir una alimentación a base de pastos, ya a las cuatro semanas de edad ya el rúmen-retículo alcanza el 64 % del peso del estómago, aunque sólo se considera como rumiante adulto cuando las proporciones se estabilizan en los valores siguientes: 80 % rúmen, 5 % retículo, 8 % omaso y 7 % abomaso (Roy, 1972).

El suministro de dietas lácteas como único alimento en un período relativamente prolongado limita el desarrollo normal de los preestómagos. Sin embargo, la utilización combinada de alimentos lácteos y fibrosos estimulan el desarrollo temprano de las papilas e incrementan la capacidad rumino-reticular, y se logra que las altas tasas de ganancia estén asociadas al desarrollo óptimo del rumen, especialmente el epitelio. En la preparación del estómago del rumiante los alimentos fibrosos contribuyen al establecimiento en el rúmen de microorganismos (bacterias y protozoos), los cuales son capaces de utilizar fuentes de alimentos que aportan los nutrimentos, y como producto final tienen los ácidos grasos volátiles (Ac3V) y el amoníaco, los que suministran energía al animal. El conocimiento de estos elementos determina cuáles son los aspectos de manejo que hay que tener presentes para definir cómo deben criarse los terneros. (García, 1986)

Este autor señala que la diferencia fundamental entre la crianza natural y la artificial es que en la natural, en cualquiera de sus variantes, el ternero mama directamente de la ubre de su madre o nodriza, mientras que en la artificial se ordeña la vaca y se lleva la leche al ternero o se le suministra algún sustituto lácteo. Las ventajas generales de la crianza natural son:

- a) El ternero toma la leche a la temperatura ideal (aproximadamente 37,5 a 38 °C). A esta temperatura la digestión de la leche comienza más rápidamente que a otra más baja.
- b) La leche es consumida directamente de la ubre, sin el riesgo de contaminación bacteriana que siempre existe cuando la leche es manipulada por el hombre.

- c) No hay que enseñar al ternero a beber la leche, ya que nace con el instinto de mamar.
- d) Debido a la posición en que el ternero coloca la cabeza para mamar, hay un cierre perfecto de la gotera esofágica, lo que hace que la leche pase directamente desde el esófago hasta el abomaso.
- e) Al mamar el ternero ingiere la leche en pequeños chorros, lo que hace que los grumos que se forman al coagularse sean más pequeños, aumentando la superficie de contacto y digestibilidad.
- f) La acción de mamar estimula la secreción de saliva, la que es ingerida junto con la leche. En la saliva se encuentran algunas enzimas, como por ejemplo la lipasa, que favorece la digestión.
- g) Existe una menor incidencia de mastitis en las vacas que amamantan a sus crías debido al eficiente escurrido de la ubre hecha por los terneros.
- h) Hay menor mano de obra y el costo de crianza es relativamente bajo.

Como desventajas generales se destacan:

- a) Se alarga el intervalo entre partos, ya que se prolonga la presentación del celo.
- b) El ternero permanece junto a un animal adulto y existe el riesgo de transmisión de enfermedades.
- c) No se conoce exactamente la cantidad de leche consumida por el ternero.
- d) La higiene general de las instalaciones donde se encuentran los terneros o donde se amamantan es inferior a la que existe en La crianza artificial.
- i) e) No se pueden utilizar sustitutos lecheros.

1.2.1 Sistema de crianza tradicional

Esta forma de criar al ternero es la usada por la mayoría de los campesinos que poseen por lo general un reducido número de animales, ordeñados manualmente, con cualquier tipo de ganado, pues su objetivo es la obtención de determinadas cantidades de leche para su uso y eventualmente comercializar los excedentes. Se fundamenta en el ordeño manual de la vaca ayudado por el ternero, quien se ata al mismo cuerpo de la vaca a una distancia tal que no alcance la ubre. Cuando se va a comenzar el ordeño se suelta el

ternero para que comience a mamar. El campesino dirige la operación de forma que lo haga en cada cuarto durante algunos segundos. Estas acciones sirven de estímulo a la vaca, lo que favorece el mecanismo hormonal para la bajada de la leche. Se vuelve a amarrar el ternero, se lava la ubre y se ordeña. (Plaza Abreu, 1983).

De acuerdo con la producción de la vaca y las necesidades del campesino, puede dejarse o no un cuarto sin ordeñar para que sea utilizado por el ternero en su alimentación. Luego se sueltan juntos madre e hijo, permaneciendo así entre seis y ocho horas que se separan hasta el día siguiente cuando se realiza nuevamente el ordeño. Las ventajas e inconvenientes de este método son similares a los descritos para el sistema natural de crianza, Como ventaja adicional se puede señalar que el hombre utiliza parte de la producción de la vaca; pero también se le puede añadir otro inconveniente, como es el cuidado en el ordeño con el fin de dejar suficiente leche en la ubre para el ternero, sobre todo si está algo desnutrido, y vigilar bien el horario de ordeño y recogida de los animales (García, 1986).

El tiempo en que el ternero se mantenga tomando leche va a ser variable, y estará sujeto a la decisión de quien lo atiende en función de su desarrollo corporal. Por otra parte, en este sistema el ternero tendrá acceso a otros alimentos el pasto, principalmente, poco a poco se irá convirtiendo en su alimento fundamental. (Roy, 1972), Salinas y Pérez (2008).

1.2.2 Sistema de crianza con vaca nodriza

A pesar de que estos autores señalan que este sistema es particularmente útil para la cría de terneros destinados a la producción de carne, representa una alternativa en la técnica de cría de terneros, tanto para leche como para carne o doble propósito. Según se ha señalado, tiene una serie de ventajas, y es menos trabajoso. Los gastos comparados con la lactancia artificial se reducen, y la conservación de los terneros es mayor. Prácticamente elimina las enfermedades gastrointestinales. Una vaca nodriza puede criar al año varios grupos de terneros en dependencia de su productividad. Este

sistema es muy utilizado en algunos países de clima templado los cuales han acumulado determinadas experiencias con rebaños que probablemente son pequeños, permitiendo de esta forma criar varias tandas de terneros por cada vaca en su lactancia. El método tiene muchas modalidades, pero en forma general consiste en la asignación de dos a cuatro terneros por vaca para que esta los críe, procurando siempre que el número esté en dependencia de su producción (Ugarte y Benítez, 1977).

La selección de la vaca es un elemento importante, pues hay que conocer su nivel de producción, lo que nos determinará cuántos terneros se le deben situar. Algunos autores han señalado la posibilidad de emplear como nodrizas a vacas con mala configuración en la ubre, mal temperamento en el ordeño o gran susceptibilidad a la mastitis. En ocasiones se presentan dificultades con vacas que no aceptan terneros ajenos, incluso pasándoles a los terneros trapos embebidos de orina, baba, leche de la nodriza al ternero, por lo que algunos han concluido que la vista juega un papel importante para su aceptación, señalando este aspecto como uno de los principales inconvenientes del sistema (Olaya y Pérez, 2000).

Para este autor el estado reproductivo en que se encuentre la vaca que se seleccionará como nodriza es conveniente tenerlo en cuenta. Si se selecciona una vaca que no está gestante, el hecho de amamantar las crías hará disminuir a tasa reproductiva, por lo que se sugiere que es preferible utilizar las vacas como nodrizas sólo en la etapa inicial de la lactancia, o también cuando estén gestantes, aunque en este momento la aceptación de los terneros por las vacas se hace más difícil.

Una vez que se le hayan asignado los terneros, estos pueden mantenerse todo el tiempo con la vaca hasta el destete con acceso libre a la ubre, o regulando el horario de amamantamiento. Este aspecto será decidido en función de las instalaciones con que se cuente y el nivel de manejo que se pretenda emplear. El tiempo en que los terneros se mantengan con la vaca nodriza puede variar en función de su desarrollo, lo que igualmente determina el consumo de leche y la tasa de ganancia, que normalmente

oscila entre los tres y cuatro meses. Los alimentos complementarios como el pasto, el heno y el pienso irán favoreciendo el desarrollo ruminal (Ugarte, 1975).

En general el sistema tiene la ventaja del consumo directo de la leche, y cómo en todos los amamantamientos se ahorra el esfuerzo de ordeñar, transportar 1 conservar y suministrar la leche; pero tiene la desventaja que el ternero no lacta de su madre. Se comprende también el peligro de contagio que existe por la promiscuidad entre terneros y vacas. Como gran ventaja tiene que cada nodriza utilizada libera de su cría a varias vacas, las cuales pueden explotarse en condiciones modernas (Plaza Abreu, 1983).

1.2.1 Tecnología para terneros con vacas nodrizas

Plantean Ugarte y Benítez (1977) que en esta tecnología para terneros entre 0-4 meses, basada en uno de los métodos de crianza natural donde una vaca amamanta varios terneros se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

a) Período de alimentación del nacimiento hasta siete días.

Desde que se produce el parto hasta los siete días el ternero permanecerá con su madre en un área adecuada para este propósito, a fin de garantizar un buen consumo de calostro. La vaca debe ser además descalostrada.

b), Período de alimentación hasta los 120 días.

Seleccionar una vaca con tres meses de gestación y situarle terneros según el nivel de producción de leche que posea. Los terneros se mantienen durante todo el día con la nodriza, la cual no se ordeña. Debe facilitarse el acceso de los terneros a heno, agua, pienso u otros alimentos suplementarios.

1.2.3 Amamantamiento restringido

Este sistema guarda cierta similitud con el sistema tradicional, aunque se reduce el tiempo que el ternero se mantiene junto a la madre y el tiempo de destete. Igualmente difiere del sistema con nodrizas en cuanto al número de terneros que cría. Fue descrito por Ugarte y utilizado en algunas regiones de Cuba desde 1970. Consiste en que La vaca no sólo amamanta al ternero, sino que también es ordeñada, por lo que se conjuga

el amamantamiento de su cría con el ordeño, teniendo acceso los terneros a sus madres por un breve período de tiempo inmediatamente después que se ordeñan una o dos veces al día, permaneciendo separados el resto del tiempo. (Roy, 1972)

Esencialmente está basado en aprovechar la habilidad natural de los terneros para extraer la leche residual y presente en la ubre después del ordeño, la que puede oscilar entre 10 a 15 % de la producción total, y cuyo contenido en grasa es aproximadamente tres veces superior a la de la leche normal. Esta combinación a conducido a incrementos de aproximadamente el 30 % en la producción total, en relación con vacas solamente ordeñadas sin diferir en su comportamiento reproductivo y sí con una menor incidencia de mastitis (Ugarte y Preston, 1979).

El número de amamantamientos ejerce marcada influencia en el comportamiento de los terneros. Al comparar terneros que amamantaban una vez al día con otros que lo hacían dos veces, la ganancia diaria de peso fue de un 20 % superior para el que se amamantaba dos veces al día. También el consumo de leche fue superior entre el 28-30 %. Sin embargo, la producción total de leche (ordeño + consumo) no sufrió variación. La edad de destete es un aspecto que debe tenerse en cuenta, pues a partir de esta decisión no sólo variaría la ganancia media diaria, sino que influirá en el manejo que reciba, nos hará variar el comportamiento reproductivo, e incluso nos puede llevar a decidir si es la madre del ternero quien amamante o no a su cría, a partir de que sea un animal que ya está gestante (Ugarte, 1975).

La mayoría de los trabajos realizados han enmarcado la edad de destete entre 50 y 90 días. Sin embargo, se ha reportado que terneros destetados a 35, 56 y 70 días no mostraron diferencias en el peso alcanzado a los cinco meses de edad, pero sin una menor producción de leche en las vacas que destetaron terneros a mayor edad, Independientemente de que a partir de los principios expresados este método puede tener sus variaciones, en general los terneros permanecen con su madre durante la primera semana de vida; luego son segregados a un área de confinamiento (nave, lote

seco, pastoreo). Allí son clasificados en grupos, según su edad y desarrollo, hasta los 70-90 días que normalmente se destetan. El ternero se acerca a la madre después de cada ordeño para amamantarlo durante media hora. Como complemento a su ración láctea el ternero debe recibir concentrado, heno y sales minerales a voluntad. (Roy, 1972; Ugarte, 1975).

1.2.3.1 Tecnología para terneros en amamantamiento restringido

Ugarte y Benítez (1977) establecen esta tecnología para terneros entre 0-3 meses, basado en uno de los métodos de crianza natural donde la madre amamanta al ternero:

a) Período de alimentación del nacimiento hasta siete días.

Desde que se produce el parto hasta los siete días el ternero permanecerá con su madre permanentemente en un área adecuada para este propósito, a fin de garantizar un buen consumo del calostro.

b) Período de alimentación entre 8-30 días.

Son aquellos terneros separados de su madre hasta un mes de edad, que han de mantenerse estabulados con acceso a concentrado, heno, agua y sales minerales.

Serán amamantados por sus madres después de cada ordeño por un período que puede oscilar entre los 30-45 minutos, tiempo suficiente para consumir hasta ocho kilogramos de Leche, que es más de la cantidad de leche que tienen las vacas después de ser ordeñadas. Por esta razón el tiempo transcurrido desde que se ordeña la vaca hasta que el ternero mame debe ser mínimo. Serán los primeros en ser amamantados por sus madres:

c) Período de alimentación entre 31-90 días.

En este grupo estarán juntos todos los terneros comprendidos entre uno y tres meses de edad, los que dispondrán de concentrado, heno, agua y sales minerales. Tendrán igualmente acceso al pasto, donde el número de cuartones ha de ser suficiente para evitar los problemas relacionados con el parasitismo.

Serán amamantados por sus madres después que fueron ordeñadas en un área adecuada para ello. Posteriormente las vacas se incorporan al grupo de ordeño y los terneros a su área respectiva, ya sea el cuartón o la zona de confinamiento.

A los 90 días se produce el destete de forma brusca, manteniendo el consumo del resto de los alimentos. En algunos casos se ha sugerido prolongar el destete a 120 días, pero esto ya incide con mayor fuerza en la disminución de la fertilidad de los animales. Igualmente se ha propuesto utilizar vacas que ya están gestantes en el amamantamiento de los terneros. Tanto en el sistema de amamantamiento restringido como la cría con nodrizas, una vez destetados los terneros son conducidos a otras áreas, donde se alimentarán fundamentalmente con pastos y otros alimentos suplementarios.

1.3 Cría artificial

Este sistema de crianza se diferencia del natural en que la crianza del ternero corre a cargo exclusivamente del hombre. Según García (1986), en nuestras condiciones ha sido muy discutido el método apropiado para manejar el ternero y la vaca durante el período calostrado antes de someterse a un sistema de crianza artificial, siendo las tendencias actuales las siguientes:

- a) Separación inmediata de la madre (no lo amamanta).

Requiere de estabilidad y experiencia en los maternitas. Puede afectarse el consumo en las primeras horas.

- b) Veinticuatro horas y amamanta dos días.

Se cumple el objetivo básico en relación con el consumo. Hay facilidad para adaptar a beber en vasija

- c) Cinco días permanentes.

Se asegura un buen consumo de calostro. Se requieren buenas condiciones en el área de estancia.

- d) Siete días permanentes.

Se asegura un buen consumo. Se requieren buenas condiciones en el área de estancia Tendencia a incorporar la vaca al ordeño tardíamente. Dificultad en la adaptación a beber en vasijas en determinados terneros.

Señalan estos autores que en sentido general se debe dejar a los terneros con su madre siempre y cuando sea posible, aún cuando estén destinados a la cría artificial, ya que la presencia de la madre suele ejercer un efecto beneficioso sobre el comportamiento del ternero, siendo requisito indispensable un nivel tecnológico más avanzado, mano de obra más especializada, instalaciones adecuadas y mayores insumos que los sistemas de amamantamiento. La experiencia ha demostrado que los sistemas de crianzas basados en grandes volúmenes de leche son muy costosos y compiten con el consumo humano, de aquí utilizar formulaciones capaces de reemplazar la leche sin afectar el comportamiento general de los terneros jóvenes.

La cría artificial es el sistema más generalizado en los rebaños lecheros, bajo manejo más desarrollado y donde la proporción de leche consumida por los terneros con respecto a la producción de sus madres representa 5-10%, o menos, mientras que en áreas donde la explotación de leche está menos desarrollada y donde es más necesaria para los humanos, el consumo alcanza un 50%. Su principal objetivo de la crianza artificial del ternero radica en la posibilidad de utilización de subproductos de la industria lechera, cuyo costo es generalmente mucho menor que la leche entera. Este sistema se desarrolla en recrías o en lugares donde existan condiciones para atender adecuadamente grandes cantidades de terneros en distintas etapas de crianza.

La mayoría de los autores consultados refieren que los terneros permanecerán en las vaquerías hasta que sean trasladados a la recría. Antes del traslado sería necesario que el ternero esté sano, en buen estado físico y de salud, sin problemas en el ombligo ni diarreas, que sepa beber en vasijas o en tetera —según el sistema empleado— y estar debidamente identificado. Los terneros que no cumplan algunos de estos requisitos no podrán pasar a la recría. El traslado a la recría debe hacerse en Las horas más frescas

del día, preferiblemente antes de las diez de la mañana y luego de las tres de la tarde, después de permanecer entre 7-10 días en La vaquería. El transporte debe ser cómodo, amplio y con un colchón de paja o heno, la cual se cambia en cada viaje después de limpiar y desinfectar el transporte. En la recría los terneros son divididos atendiendo a los siguientes grupos:

- Hasta los 30 días de edad, período lactante cuando el ternero se alimenta con leche o sustituto casi exclusivamente.
- De 31 a 60-70 días, período tradicional cuando el ternero aumenta el consumo de alimento seco, aunque continúa tomando leche o sustituto lácteo.
- De 71 a 120 días, en que cesa el consumo líquido, alimentándose fundamentalmente de pastos, heno y concentrados.

Al llegar a la recría los terneros son ubicados en la nave de cunas, donde se agrupan de acuerdo con la capacidad de la nave, la edad y el desarrollo. Allí dispondrán además de la leche, heno de buena calidad que en pequeñas cantidades se colocará en rastrillos para irlo incrementando según el consumo

El concentrado se le pondrá a su disposición en una vasija después de la toma de la leche. Si el pienso es apetitoso, el animal no precisará ninguna enseñanza para su consumo; sin embargo, se puede estimular el consumo frotando uno de estos contra los labios colocando una pequeña cantidad en el fondo de la vasija donde tomó la leche. Posteriormente se le pondrá aparte, elevando la cantidad a su disposición a medida que se incrementa el consumo

Existen dos formas de suministrarle la leche al ternero: con teteras o en pozuelos. La utilización de las teteras elimina tener que enseñar al ternero a beber la leche, con las ventajas que señalamos anteriormente cuando el animal mama directamente del pezón. El número de tomas diarias usual en Cuba son una o dos. En cada una el ternero consume de dos a cinco litros de leche. El empleo de tres tomas diarias puede traer mejoras fundamentalmente cuando el ternero es más joven, o cuando las cantidades por

suministrar son grandes. Por otra parte, una sola toma diaria puede utilizarse siempre que se suministre poca leche, en general, lo más utilizado son las dos tomas diarias con no más de tres litros en cada una, o una toma diaria con cuatro o cinco litros que, en la práctica, se ha visto no trae ninguna dificultad. En estas naves el agrupamiento debe hacerse de acuerdo con su capacidad y las normas de manejo establecidas. Cuando se suministre algún alimento en cantidades limitadas, la capacidad de los comederos deberá corresponderse con la cantidad de todos los animales del grupo, de manera que todos tengan la misma posibilidad de acceso a la comida.

Un adecuado número de animales en cada grupo aumenta la posibilidad que tiene el criador de vigilar su comportamiento diario, lo que le permite detectar cualquier anomalía en los animales. En los grupos muy grandes esta vigilancia se dificulta, y las posibilidades de contagio de cualquier enfermedad aumentan.

Con las reducciones en la edad de destete también se ha reducido la cantidad de leche que consumen los terneros ya que el costo de la energía en alimento seco suele ser mucho menor que el de la leche fresca o sustitutos Lácteos. De ahí que la edad a destete corresponde con el momento en que los terneros puedan hacer un uso eficiente de alimentos secos, que suele ocurrir entre la tercera y cuarta semana de edad, cuando la digestibilidad del pienso y el forraje puede ser tan alta como en los adultos (García, 1986).

El principal problema del destete a edades tempranas radica en lograr un consumo tal que permita al ternero cubrir sus requerimientos y ganar peso. Para ello es necesario inducir el consumo de alimentos secos lo más temprano posible mediante el suministro de reducidas cantidades de leche. De esta forma los terneros comienzan pronto a comer y pueden empezar a rumiar a partir de las dos semanas de edad, desarrollándose notablemente el rúmen debido a la producción de ácidos grasos volátiles (AGV) al ser atacados los alimentos por microorganismos rúmiales. Contrariamente, aquellos terneros que reciben altas cantidades de leche o no reciben concentrados o forrajes, presentan

un menor desarrollo ruminal. Se destaca de forma general que el destete temprano realizado brusco o gradualmente no ha conducido a diferencias en el comportamiento postdestete. De la recría los terneros pasan al área de destete y de aquí a los de desarrollo, donde reciben un manejo diferente caracterizado por el consumo de pasto como alimento básico.

1.3.1 Tecnología para terneras en crianza artificial (ICA, 1990)

Esta tecnología (0-90 días), cuyo objetivo es lograr que los terneros lecheros sean destetados a los 60 días de edad con 65-70 kg de peso vivo, y el que un mes después y antes de ir al pastoreo alcancen 85 kg de peso vivo, lo que reduce a un mínimo las enfermedades de origen digestivas e infecciosas. Estos objetivos se alcanzan con un conjunto de medidas que incluye el suministro de cantidades de calostro desde las primeras horas de nacido, la aplicación de una dosis masiva de vitamina A, el uso del yogur y buferantes juntos, un pienso de inicio de buena calidad y el mezclado de un buen heno con este pienso:

a) Período de alimentación en vaquerías (0-15 días)

Garantizar que el ternero consuma 6-8 litros de calostro en las primeras 30 horas. Es preferible suministrarle 1 -2 litros de calostro inmediatamente después de nacido, sobre todo si se observa perezoso durante los primeros tres días debe mamar tres o cuatro veces al día como mínimo de 4 a 15 días se suministrarán de 6-8 litros de calostro o una mezcla de calostro-leche, según disponibilidad del primero. En este periodo aprenderá a beber la leche en pozuelos.

b) Período de lactante en La recría (16-60 días).

Al llegar a la recría se le suministrará un, dosis de 250 000 UI de vitamina A oral o intramuscular.

De 16-30 días se suministrarán seis litros de yogur/día en dos tomas, mezclando 50 g de zeolita o bentonita en cada toma.

A partir de los 20 días de edad se le incluirá 150 g de concentrado de inicio en cada toma de yogur. La adaptación al yogur se realizará en 6-7 días, mezclando este con la leche en forma creciente.

c) Período de 31 días al destete (60-70 días)

Consumirán cuatro litros de yogur en una toma al día, la cual se le adiciona 50 g de bentonita o zeolita y 300 g de concentrado de inicio. Desde los 31 días de edad se le suministrará concentrado de inicio y heno molido (relación 80:20) a voluntad. El destete se producirá a los 60 días de forma brusca si se dispone de un concentrado de inicio de calidad. Si esto no ocurriera el período de suministro de leche se extenderá hasta 70 días. Las terneras deben disponer de agua limpia y fresca tanto en naves como en las cunas.

d) Período posdestete en nave (destete a 90 días).

Los terneros permanecerán en nave hasta los 90 días sin salir al pastoreo. En este período consumirán la mezcla de concentrado/heno (80:20) a voluntad, y tendrán su ministro libre de forraje verde de buena calidad. Si no se dispone de heno molido para mezclar con concentrado, ofrézcalo a voluntad. (García, 1 986)

De 91 – 120 días los terneros permanecen en las naves con salida al pastoreo. En este período consumirán concentrados de inicio con 2 Kg de heno por animal y tendrán suministro de forraje verde de buena calidad. De los 121 – 240 días continúan con una dieta consistente en pienso de inicio un por ciento de pienso de crecimiento y forraje verde a cubrir la capacidad de ingestión. A partir de los 141- 365 días, consumen pienso de inicio, con un porcentaje de pienso de crecimiento, forraje verde y pastoreo a cubrir la capacidad de ingestión.

1.4 Peso al nacer y ganancia de peso diaria.

Una de las principales fuentes de variación de este indicador es la raza, ya que, al alcanzar la adultez, muestran diferencias que en algunos casos son bastante marcadas. El propósito productivo y el biotipo influyen en estas variaciones. También existen diferencias debido al plano nutricional a que son sometidas las madres o por el semental con que fueron cubiertas, cuando este aspecto es analizado dentro de una misma raza (Ferrer y Morais, 1980).

Se ha señalado además que los machos en general son más pesados que las hembras, y que la duración de la gestación de ellos es un día mayor. En general, cuanto menor sea el ternero al nacer más lento será su desarrollo, al menos durante los primeros seis meses. Por otra parte, parece haber una ligera relación entre el peso de la madre y el peso del ternero. En los cruzamientos el peso de los terneros suele parecerse más al peso de la madre que al padre. Uno de los principales factores que influyen en el crecimiento, desarrollo y ganancia de peso en las terneras es el peso al nacer que guarda estrecha relación con el peso de los progenitores.

Seguido esto se conoce que la raza de estas especies trae diferencias considerables en estos indicadores que aparejado de una dieta adecuada logran adquirir el peso específico para cada etapa de vida (Corzo et al., 2004).

1.5 PESAJES Y MEDICIONES

Para controlar el desarrollo y crecimiento de los animales resulta positivo efectuarles pesajes y mediciones con el objeto de establecer los parámetros para cada etapa del desarrollo, además de precisarlos. Según estudios realizados por numerosos investigadores, en cada raza, para cada edad, debe corresponder un peso y dimensiones corporales determinado, las que indican su crecimiento normal. Es razonable pensar que cada raza manifiesta su crecimiento de acuerdo con múltiples factores, y por tanto, el crecimiento normal de una raza puede variar de un lugar a otro. Siempre será posible establecer en cada lugar o país el grado de desarrollo alcanzado de acuerdo con la edad, además de poderse trabajar en función de mejorar los resultados (Corzo et al., 2004).

La principal medida que debe tenerse en cuenta en el desarrollo de las hembras vacunas para determinar su crecimiento es el peso complementado por su talla o altura a la cruz. Independientemente pueden considerarse otros parámetros para estudios específicos que caractericen una raza o cruce. La importancia de la periodicidad de las medidas y pesajes está dada en la estabilidad que se mantenga en ello, ya que no es correcto

realizar este trabajo irregularmente o suspenderlo por un período, pues en estos casos los datos no dan una información correcta. Cada etapa de desarrollo tiene sus parámetros, por esta razón es necesario precisarlos teniendo en consideración la raza, la edad, peso al nacer, y dimensiones corporales. Los mismos indican si es correcto el crecimiento y desarrollo de los terneros para lograr un correcto trabajo y tener esa actitud de la ganancia de peso vivo diario. Para esto es necesario establecer los pesajes y mediciones periódicamente y sin ser violados para poder tener datos exactos concretos de su crecimiento y desarrollo corporal (Calzadilla, 1983).

1.6 Crecimiento y desarrollo de la hembra hasta la incorporación.

El control y análisis del crecimiento y desarrollo de la hembra lechera reviste una decisiva importancia para la explotación de este tipo de animal. Se resaltarán la estrecha relación entre pubertad y crecimiento, a lo que se debe añadir desarrollo y fertilidad. Un estudio desarrollado a mediados de la década del 80, nos indicó que las hembras lecheras de Cuba, manifestaban menor talla y peso a cualquier edad que el patrón de las razas que lo originaron. Urge la necesidad de incrementar el crecimiento y desarrollo de las hembras lecheras, máxime cuando estos resultados se alcanzaron con un nivel de alimentación superior al actual (Menéndez Buxadera, 2003).

Recomienda este autor corroborar el estado actual de las hembras lecheras en esta etapa de su vida, se debe esperar que los resultados sean inferiores a los obtenidos en el estudio citado, por lograr los niveles promedios de esa época es una meta adecuada para los próximos años.

El crecimiento visto como tal por muchos autores (Corzo et al., 2004; Hafez y Dyer 1972) es muy amplio y sus variaciones están dadas por el nivel en que se considere desde el crecimiento molecular hasta el de poblaciones definido entonces como el aumento en el tiempo de las dimensiones lineales del cuerpo o del peso vivo unido a cambiar en la composición corporal; el aumento del peso vivo se corresponde con la

acumulación de líquido y masas tisulares e incluso el peso de los alimentos contenidos en el tracto gastrointestinal, factor de gran importancia cuantitativa en el rumiante.

Por otra parte señalan estos autores que el desarrollo otro de los componentes del crecimiento es el resultado del crecimiento disfuncional de los diferentes órganos y tejidos, siendo este crecimiento disfuncional expresado matemáticamente como el peso del tejido como relación al peso vivo.

Por otra parte Ferrer y Morais (1980) señalan el crecimiento y desarrollo como aspectos de gran interés para la ganadería sobre todo en los animales jóvenes, aspectos que ya han sido estudiados por diversas razas bovinas a través del incremento en peso y medidas corporales como la alzada, largo corporal, perímetro torácico y otros (Brown et al., 1973).

1.6.1 Los sistemas de crianza del bovino de leche en crecimiento.

Los sistemas de producción bovina en el trópico americano dependen de los pastos en la época lluviosa y de los forrajes y sus formas conservadas en el período seco (Senra, 1999). En la clasificación de los sistemas, lo más común es que se considera la alimentación básica y suplementaria y las condiciones más generales de manejo.

La tecnología generalizada para la explotación del ganado en desarrollo en el país se basó en los principios siguientes:

- Organización del flujo zootécnico en línea, donde un animal transita por no menos de tres hábitats o fincas en un ciclo productivo.
- La construcción de Módulos de Centro de Desarrollo de alto costo, construidas con varios objetos de obra, donde se solucionan los procesos básicos como el confort del rebaño, higienización, suplementación y control sanitario.
- La construcción de sistemas de acuartonamiento con diseños variables, que van desde el pastoreo continuo hasta los sistemas intensivos.

- Resolver las fluctuaciones estacionales del rendimiento de los pastos con el establecimiento de un área forrajera de compensación, la conservación de los excedentes de las lluvias y la suplementación con alimentos concentrados.

La crianza de hembras de reemplazo reviste gran importancia dentro de las explotaciones lecheras ya que ellas representan la estabilidad del rebaño y en programas de mejoramiento genético, el aumento de la calidad de la masa. En los últimos años se ha hecho evidente el desarrollo de sistemas de crianza y selección más intensivos, con una tendencia en la zona de la América Latina de que los mismos estén en correspondencia con las condiciones socioeconómicas y ambientales de cada región (Díaz, 1998).

La hembra en desarrollo constituye (Calzadilla et al., 1999) el reemplazo tanto cuantitativo como cualitativo, tornándose particularmente importante el manejo de estos animales a partir del criterio de reemplazar entre el 20 y el 25 % de las hembras en producción y las fluctuaciones que se producen en los indicadores de natalidad y supervivencia.

Menéndez (1984), plantea que el control del crecimiento y desarrollo corporal vacuno tiene una importancia creciente en el trabajo diario de la ganadería, ya que:

1. Es imprescindible para la planificación del alimento en las diferentes categorías de animales y época del año.
2. Posibilita la formación de grupos homogéneos según peso, lo cual no sólo facilita el manejo, sino que permite un mayor aprovechamiento de los recursos alimenticios disponibles.
3. Permite aplicar la vinculación salario-cantidad y calidad del trabajo.
4. Propicia la aplicación objetiva de la selección, lo que producirá beneficios marcados en próximas generaciones.

Considerando el manejo para toda la etapa, es necesario tener en cuenta aspectos tales como la carga, el número y tamaño de los cuartones, así como la disponibilidad del pasto

y el aprovechamiento que hagan de él los animales. De esta forma se puede establecer el sistema de manejo más conveniente.

Senra (1992) propuso para las condiciones de Cuba una clasificación en sistemas generales que permitiera incluir en ella las numerosas variantes que se puedan presentar en su aplicación, dándole el mayor peso al uso que se da a los pastos y a los alimentos complementarios y suplementarios más comunes. Esta clasificación se basó en la necesidad de suprimir o restringir el pastoreo de los animales o la posibilidad de mantenerlos un tiempo normal de pastoreo, lo que estará determinado por la disponibilidad y calidad del pastizal, así como por las condiciones climáticas.

Entre los sistemas más actualizados relacionados con la crianza de esta categoría (Calzadilla et al., 1999) la tecnología para terneras lecheras en pastoreo (ICA. 1984), tiene como objetivo lograr que los animales arriben a los 9 meses de edad con 180 kg de peso vivo, donde se utiliza un pastoreo dividido en 8 cuartones con una rotación que permita un período de descanso mínimo de 28 días, con 4 días de estancia en cada cuartón. En el período lluvioso se realiza el pastoreo de cuatro de la tarde a ocho de la mañana, con una carga no mayor de 10 animales por hectárea, el pastizal se fertiliza con 80-100 kg de N/ha/año en dos aplicaciones incluyendo fósforo y potasio. Los excesos de pastos en la época lluviosa son eliminados después de la rotación.

En la época poco lluviosa los animales reciben suplementación y se les restringe el horario de pastoreo. La anterior tecnología esta acompañada de una segunda etapa cuyo objetivo es incorporar la novilla a la reproducción con 325 kg de peso vivo, teniendo como requisito disponer de pastos fertilizados en lluvia y ensilados de mediana a buena calidad, incluyendo el uso de piensos suplementarios de acuerdo con la etapa de crecimiento junto a las fórmulas de pienso criollo que se emplearan por etapas.

En resumen, en las condiciones de Cuba el sistema más generalizado de producción del bovino de leche es el que no dispone de riego en el área de pastoreo, por lo que la dieta básica en la época de seca la constituyen los alimentos que se le suministran a los animales como complemento y suplemento a los limitados consumos que hacen los animales en pastoreo restringidos en tiempo durante este período de escasez. En estas condiciones de secano, según Senra *et al.*, (1992) la restricción puede ser a 3-4 horas en pastoreo diurno o aplicar el pastoreo vespertino-nocturno. Este último preferiblemente en pastos con bajos niveles o sin fertilizantes, para aprovechar el mayor aporte de nutrimentos por medio de las excretas, pero garantizando el consumo necesario de alimentos complementarios durante el día. En la mayoría de los sistemas aplicados se manifiesta que las cargas instantáneas y las intensidades de pastoreo fueron bajas, gran cantidad de pasto no se aprovechó, por lo que fue necesario mantener el control de malas hierbas.

Estos sistemas Según Álvarez *et al.*, (1999), se han caracterizado por un sometimiento de los animales a un ciclo tecnológico de manejo demasiado largo, a diferentes estados estresantes producto de la transportación, la tenencia en varios sitios y la intervención de numerosas personas, no siempre con el mismo nivel técnico y clara definición de los objetivos a alcanzar en esta categoría. Un buen programa debe integrar de forma armónica una correcta alimentación y un adecuado manejo acorde a los profundos cambios fisiológicos y metabólicos que tienen que enfrentar estos animales, por lo que en la actualidad se ha extendido el criterio de centros integrales, donde las terneras son ubicadas a partir del destete y permanecen hasta los 6-7 meses de gestación o son criadas en las propias vaquerías, garantizándose el cumplimiento de los aspectos antes señalados.

Algunos resultados (Díaz, 1999) de la aplicación de estos sistemas son alentadores cuando el pasto constituye la única fuente de alimentos, en los cuales se distinguen aspectos del manejo intensivo de los pastos y técnicas de bajos insumos. Actualmente

en Cuba se aplican tecnologías de producción en el ganado bovino que constituyen variantes de los sistemas descritos, la mayoría de los estudios realizados indican que la ganancia diaria de novillas alimentadas con pastos tropicales está alrededor de 500 g/d durante la estación lluviosa o seca si se cuenta con irrigación, siempre que la carga no sea excesiva.

En un estudio hecho por Martín y Rey (1998) acerca de la tecnología y la economía en la producción de leche, describieron cinco tecnologías y las 16 variantes más comunes en la ganadería especializada de leche en Cuba. Las características de estas variantes son que parten del uso de pastos naturales o artificiales, complementados con la caña y el *King grass* y suplementados con concentrados o empleando el banco de proteína, en variadas condiciones edafoclimáticas.

En Cuba, se han alcanzado resultados satisfactorios con la siembra estratégica del *King grass* enano Cuba CT-115 que tiene buenas características para el pastoreo, lo que representa una alternativa promisoriosa en la solución del déficit alimentario que se produce en la época de seca (Martínez, 1999).

1.7 Factores que determinan el crecimiento y desarrollo del ganado bovino.

El crecimiento es una característica esencial y peculiar de la materia, siendo de particular interés para los investigadores de las Ciencias Biológicas. Hammond (1976), lo define como el aumento del peso vivo del animal, debido a la multiplicación o hipertrofia celular, además de la acumulación de materias tomadas del medio.

Sin embargo Lucci (1995) y Álvarez et al., (1999) coinciden en afirmar que este no es solamente el aumento del peso vivo, sino que es un proceso complejo, resultante de acciones que implican síntesis de proteínas y deposición mineral, en el que se distinguen dos procesos fundamentales: aumento del peso del animal hasta alcanzar el tamaño adulto (crecimiento) y los cambios de conformación (desarrollo) cuyas expresiones máximas están fijadas por la herencia y se garantizan con un nivel óptimo de

alimentación. Enfatizan además Davis (1979) y Lucci (1995), que la evaluación del crecimiento en bovinos comúnmente hecha por las ganancias del peso vivo, es un criterio bastante falso, tanto es así que, frecuentemente, se encuentran animales que presentan pérdidas de peso por disminución de agua en el organismo, y sin embargo, continúan en crecimiento, existiendo otros motivos como son:

- La composición de los diversos tejidos del animal no es constante, varía con la edad, surgiendo mayores cantidades de tejido adiposo y menor de agua.
- Hay una variación en el hinchamiento del aparato digestivo, siendo más acentuado en bovinos sometidos a dietas diferentes.
- El cuerpo no se desarrolla de forma homogénea, el crecimiento de los huesos es completamente diferente al que ocurre en los tejidos musculares, los cuales a su vez también difieren entre sí.

Al colocar las alteraciones del peso en relación al tiempo (Goodwin y Lloyd, 1978), se obtiene una curva llamada de crecimiento con una forma característica de “**S**”, la cual es válida para los mamíferos en general, aunque el grado de inclinación de la misma varía según sea la raza y la estirpe del animal. Ella presenta dos fases:

1. Fase de aceleración, cuando las ganancias de peso son proporcionales a las obtenidas anteriormente.
2. Fase de desaceleración, cuando las ganancias de peso vivo estarán en dependencia de lo que falta para alcanzar el peso adulto.

Al analizar los factores que determinan el adecuado crecimiento y desarrollo del bovino lechero, encontramos la influencia principalmente de la raza y el medio ambiente, y a la vez este influye en la capacidad reproductiva y productiva de los animales (Díaz, 1998). Ya que todos estos factores son variables, lo más importante al analizarlos en su conjunto es encontrar una unión armónica de todos ellos con el objetivo de lograr la mayor economía de la producción.

1.8 Zoometría

La zoometría es aquella parte del estudio del exterior del bovino que tiene por aspecto la determinación de las diferentes medidas corporales; ya que nos proporciona datos respecto a su actitud reproductiva, para realizar las mediciones se emplearán medidas simples, siendo el menos conocido el bovínometro o zoométero de bastón en el cual se pueden realizar mediciones tales como largo, ancho, profundidad altura o talla, también se utiliza la cinta métrica y el compás de fémur o cadera, entre otros instrumentos. Por su parte la barimetría es aquella parte del exterior que permite calcular o establecer el peso vivo aproximado de un bovino mediante la aplicación de ciertas fórmulas basadas en medidas de diferentes partes del cuerpo; para el experto es fácil la determinación de forma visual con elevada exactitud del peso vivo de un bovino, sin embargo para apreciar los aumentos semanales o quincenales de un sujeto a través de la barimetría, aunque sus resultados no sean tan exactos, nos permite comprobar la curva de crecimiento ponderal, teniendo siempre cuidado de que el animal esté siempre bien parado durante el acto de medición (Corzo et al; 2004).

En nuestro país desde la década del 80 se han realizados estudios que enuncian las dimensiones de crecimiento en el ganado lechero por la necesidad de establecer el control. Debido a la necesidad de establecer el control sobre el crecimiento y desarrollo de las hebras lecheras en Cuba investigadores del CIMA concibieron un método para estimar el peso vivo de cada animal a partir de una simple medición corporal. (García et al., 1986; Soto, 1991).

Las mediciones corporales tomadas para este fin son las siguientes, altura de la cruz, perímetro tórax, altura de la cruz y largo del cuerpo. El procedimiento a seguir es simple: Se mide el perímetro torácico cuidando que el centímetro se mantenga tenso y no se doble indebidamente además que el animal debe estar lo más erecto posible. Determinando lo anterior se puede conocer el peso vivo equivalente en la tabla de predicción. El largo del cuerpo es la distancia del testuz y el nacimiento de la cola, este se mide con la cinta métrica de extremo a extremo. También se puede determinar

estableciendo la distancia entre el encuentro y la punta de la nalga (tuberosidad isquiática). La altura de la cruz o talla se realiza midiendo con cinta métrica desde las extremidades delanteras hasta la parte superior del lomo (Choque, 2001).

Estos autores refieren que el concepto de crecimiento es amplio y sus variaciones están dadas por el nivel en que se considere, desde el crecimiento molecular hasta el de poblaciones. Este consiste en el aumento con el tiempo de las dimensiones lineales del cuerpo o del peso vivo, unidos a cambios en la composición corporal. El aumento del peso vivo se corresponde con la acumulación de líquidos y masas titulares e incluye el peso de los alimentos contenidos en el tracto gastrointestinal. El último factor es de mayor importancia cuantitativa en el rumiante. Por su parte afirman que los cambios en composición corporal se deben a tasas diferenciales de crecimiento de los tejidos y órganos esto conllevan a cambios internos y morfológicos, así como de la composición química. El crecimiento se estudia pre y postnatal. La primera tiene un marcado interés histológico y el contexto zootécnico posee interés práctico para el estudio de los requerimientos nutricionales de la madre gestante.

Concluyen que debemos ver el crecimiento como un proceso autorregulado, donde el control es genético, pero se afecta por factores externos como la alimentación, el manejo y la salud, siendo el desarrollo el otro componente del crecimiento, es decir, el resultado del crecimiento diferencial de los distintos órganos y tejidos. Esto significa una curva de crecimiento ponderal propia para cada parte del cuerpo, por lo que debido a este proceso, a diferentes edades cambiarán las proporciones de cada componente en el cuerpo del animal.

1.9 Alimentación a base de pastos y forrajes, principales características para su uso en la en la producción animal.

Las fuentes de proteína producidas localmente como tortas de oleaginosas, diferentes harinas y los subproductos de cereales son costosas y pueden estar sujetas a fluctuaciones del mercado en precios y disponibilidad. De igual forma las harinas de

algunos granos constituyen un drenaje a los recursos de divisas de cualquier nación que pocos en desarrollo pueden permitirse el lujo de afrontarlo, bajo estas circunstancias las proteínas de plantas se convierten en una proposición atractiva y con posibilidades en las condiciones actuales. Dentro de este contexto los árboles y arbustos constituyen una opción y una contribución importante para la más diversa producción animal en muchas áreas del mundo (Wahab, 1992; Díaz, 2000), e incluye un elevado número de especies y variedades de diferentes familias de plantas, que deben poseer entre sus principales características : facilidad de establecerse mediante semillas o porciones vegetativas, rápida tasa de crecimiento, habilidad para fijar el nitrógeno, resistencia a plagas y enfermedades, profundidad radicular, posibilidad de evadir condiciones ambientales de estrés como la sequía, encharcamientos y pH extremos, así como una alta relación hoja/tallo (Ruíz y Febles, 1987; Breawbaker, 1990; Fraga, I, 1994; Iglesias et al., 2001).

En nuestra provincia, en la década del 80, los pastos y forrajes aportaban el 81% de la proteína bruta (PB) y el 87% de la energía metabolizante (EM), (Oquendo y Rodríguez, 2002); y los alimentos concentrados ofrecían menos del 20% de los componentes alimentarios fundamentales y solo en condiciones de explotación más intensivas y especializadas, el aporte de los pastos y forrajes pudo haber sido menor.

En las condiciones actuales, según GAIPA (2004), en la ración típica de bovino en Cuba, los forrajes permanentes y los alimentos suplementarios distribuidos, arrojan que solo se consume el 48% de los alimentos necesarios, donde el 94% lo aportan los pastos. La producción de leche manifiesta la misma tendencia que el desarrollo de los pastos mejorados. El valor nutritivo y los aportes en general de los pastos y forrajes interfieren en el crecimiento de la masa bovina. Los pastos conducen a una ganadería productiva y sustentable, contribuyendo así a la sustitución de importaciones.

1.9.1 Forraje / heno.

Las características que distingue a estos alimentos del resto es su alto contenido de fibras crudas. La importancia de los forrajes es que, al ser consumidos por el ternero, estimulan el desarrollo en volumen del rúmen, permitiéndole adquirir las características de un rumiante (Oquendo et al., 2006).

Es importante que los terneros tengan acceso a las praderas desde las primeras semanas de vida las praderas para la realización del pastoreo para terneros deben ser de buena calidad y para su uso exclusivo. Deben ser manejadas con alta carga y por corto tiempo de manera que tengan siempre pasto tierno. La superficie de los tres primeros meses es de 90 metros cuadrados por terneros. En caso de exceso de forraje se debe cortar o atalajar con caballos, nunca con vacunos mayores para evitar problemas de contagio de parásitos gastrointestinales (Oquendo, 2006).

En el año 1974 fue introducido en Cuba el clon de hierba elefante King grass de la especie *Pennisetum purpureum*. Este forraje se convirtió en una de las principales plantas forrajeras de Cuba. En la década de los años 1980 el King Grass fue utilizado como planta donante en programas de fitotecnia de las mutaciones desarrollados en el Instituto de Ciencia Animal. De este programa surgieron nuevos clones de los cuales se seleccionaron el clón Cuba CT-115 para pastoreo por su porte bajo y el Cuba CT-169 para corte por su alta talla y rápido crecimiento. Ambos clones fueron obtenidos a partir del cultivo de ápices del clon King Grass, mediante técnicas de cultivo de tejidos y regeneración de plántulas “in Vitro”, seleccionadas entre altas poblaciones mediante técnicas propias del campo de la fitotecnia de las mutaciones.

Posteriormente el clon Cuba CT-169 fue utilizado en programas de mejoramiento genético, de donde surgió la hierba elefante Cuba OM-22 producto del cruzamiento dirigido entre el Cuba CT-169 y el cultivar de millo perla Tifton Late, la Universidad de Georgia, Estados Unidos. La planta forrajera Cuba OM-22 es un híbrido de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*.

Cultivar Cuba CT-115



Foto 1 Cuba CT-115 en pie para la seca

El CT-115 o *King grass* enano como es conocido entre los ganaderos, es una planta forrajera obtenida a partir del *King grass* (*Pennisetum purpureum*) en los laboratorios del Instituto de Ciencia Animal por el método de cultivo de tejidos y posterior selección de mutantes. Entre las características de esta variedad destacadas por Martínez (1988); Oquendo et al., (2001), se encuentran:

- Mayor número de hijos por plantón.
- Mayor contenido de carbohidratos.
- Mejor rendimiento relativo en seca que el resto de los *pennisetum* comerciales.
- Porte bajo (< de 2m) por tener entrenudos más cortos.
- Mejor proporción de hojas de la biomasa forrajera, lo que mejora la digestibilidad y contenido de proteína bruta con relación al *King grass* que le dio origen.
- Presenta floración muy escasa.
- Su ciclo de crecimiento se prolonga hasta los 6 meses sin afectar la calidad.
- Posee magnífica capacidad de rebrote, lo que favorece el pastoreo.
- Responde bien a la fertilización química u orgánica.

- Soporta secas prolongadas (hasta 7 meses).
- Se ha comportado bien, tanto en suelos ligeramente ácidos, como los afectados por la salinidad.
- Responde bien al pastoreo.

Sin embargo, con relación a la producción de PB por unidad de área el CT-115 no tuvo un comportamiento destacado, debido a la menor producción de biomasa forrajera. Por estas razones, este cultivar no debe sustituir al King Grass, CT-169, OM-22, Taiwán u otras variedades de acarreo más productivas, sino más bien complementarlo, aprovechando su mejor comportamiento relativo en seca, sugiriéndose que su inclusión en la estructura varietal no exceda el 20% de las áreas de corte existentes, ya que por sus características, no debe ser usado fundamentalmente con ese propósito, sino para el pastoreo como reserva de alimento para la seca (Oquendo y Pupo, 2011).

Cultivar Cuba OM-22



Foto 2. Híbrido OM-22

El cultivar OM-22 es muy demandado actualmente por los pequeños productores por sus buenas características para el corte. Su alta proporción de hojas largas y anchas, especialmente en el periodo seco y la ausencia de pelos en las hojas lo hacen muy atractivo para el corte a mano. Se esperan producciones de 30t MS/ha/año con mas hojas. Es una buena opción para la ceba en establo en pequeñas fincas y para la producción de forrajes con riego y ensilajes a gran escala. Se recomienda usarlo estratégicamente en la seca. El hecho que lo distinga una alta proporción de hojas en esta época permite dejarlo más tiempo en el campo para obtener igual calidad y así incrementar la biomasa disponible en seca. Dejarlo crecer desde noviembre hasta febrero permite disponer de un alto volumen de alimento en periodos críticos de la seca (Colectivo de autores, 2005).

King grass

La Especie *P. purperreum* Cvs *King grass*: Es una especie originaria de África. En Cuba el CV más extendido es el King Grass obtenido por cruzamiento de *P. purperreum* en USA. Fue introducido en Cuba desde Panamá y rápidamente se propagó por su alto rendimiento y alta potabilidad. Se utiliza generalmente para forraje directo o para hacer ensilajes. Tiene la bondad de poseer altos contenidos de carbohidratos solubles y niveles medios de proteínas, y bajos porcentajes de MS. Se puede utilizar en pastoreos, pero utilizando otra especie acompañante (preferiblemente Leguminosa) que mejore además de la materia seca (MS), sus contenidos de proteína bruta (PB) (Plazas, 1983)

Añade este autor que un aspecto que lo caracteriza es la gran producción de hojas, presentando el forraje consumido por los animales valores superiores al 15% de PB y 68% de digestibilidad y se utiliza preferentemente en aquellos animales de alto potencial tanto lecheros como de carne, obteniéndose hasta 1.0 Kg. de ganancia de peso vivo por animal / día consumiendo solo pasto y hasta 13 de leche por vaca por día.

***Leucaena leucocephala* (Leguminosa):**



Foto 3: Sistema arbóreo con *Leucaena leucocephala*

Es originaria de México desde donde se extendió al Caribe y a otras áreas Tropicales. Es un arbusto, que alcanza por lo general 3 m, con tallos bien ramificados. Tiene un sistema radicular profundo y fuerte, que crece rápidamente. Ha demostrado ser una magnífica opción para los sistemas silvopastoriles, incluidos los bancos de proteínas y producción de forraje. Es una planta muy potable y de magnífica calidad (entre 22 y 32 % de PB), dentro del sistema de producción siempre proporciona aumentos en la producción animal. Entre las tecnologías empleadas para la alimentación del bovino lechero se encuentra la combinación de gramíneas con Leguminosas como forraje para de esta manera lograr la complementación de la dieta (Febles, 1998).

Según Oquendo et al., (2006) para el ganado bovino se debe asegurar un consumo de 2Kg/animal/día de forraje verde, pero se recomienda emplear *Leucaena* fresca al 3% del peso vivo o 30% de la dieta total. La adición de forraje de *Leucaena* asegura un incremento del 20% en la producción de leche y hasta un 35% de ganancias de peso vivo en animales de engorde.

En suelos Ferralíticos de unidades ganaderas de la Habana, el empleo de esta práctica, en condiciones de seco, ha permitido producciones diarias estables durante todo el año de 7 Kg de leche/Vaca (Mesa,1998) y en suelos similares de Matanzas Lamela et al., (1995) obtuvo 8 kg/día con vacas de primera lactancia y de mediano potencial;

mientras que en Holguín, con vacas de alto potencial (grupo de alta de un rebaño de raza Holstein), Machín (1998) ha informado rendimientos superiores a los 12 Kg/animal/día, lo que se corresponde con los potenciales de producción de leche reportados para el trópico por Arellano - Soto (1996) y los considerados por Pérez-Infante et al., (2000) a base de pastos y forrajes en Cuba.

Diversos autores coinciden en afirmar que esta planta es la leguminosa de más amplia utilidad, debido a que posee en gran medida los atributos anteriormente planteados (Ruíz y Febles, 1987; Gutteridge, 1988; Wong y Devendra, 1982)).

1.9.2 Concentrados

Oquendo et al., (2011) definen al concentrado como aquel alimento que posee una cantidad de proteínas, energía, vitaminas y minerales mucho mayor que el porcentaje normal de otros alimentos usados comúnmente; existiendo de acuerdo a la edad del animal, dos tipos de concentrados para terneros: el concentrado de inicio y el concentrado de crecimiento debiendo cumplir con los requisitos antes mencionados referentes a su composición en nutrientes.

Alegan estos autores que para diseñar un concentrado se deben conocer los requerimientos nutritivos del animal y la composición de los ingredientes con que se cuenta en el predio; estando a disposición de los terneros desde los primeros días de edad. Al comienzo el consumo debe ser bajo y aumentar paulatinamente, después de los 3 y hasta los 6 meses de edad, se utiliza concentrado de crecimiento el cual se debe limitar a un máximo de 2 Kg/ terneros/ días.

Requerimientos de nutrientes en el concentrado de crecimiento de terneros.

Nutrientes concentración en la MS.	Concentrado de crecimiento.
Proteína cruda (%)	17.06
Energía Metabolizable (Mcal/Kg/MS)	2.70
Fibra Cruda (%)	10.00
Calcio (%)	0.40
Fósforo (%)	0.26
Magnesio (%)	0.16
Potasio (%)	0.80
Sodio (%)	0.10
Sal (%)	0.25
Azufre (%)	0.16
Vitamina A (UI/ Kg)	2.200.00
Vitamina D (UI/ Kg)	300.00

Fuentes: Adaptado del NRC (1988)

CAPÍTULO II. PARTE EXPERIMENTAL

2.1 Materiales y Métodos

2.1.1 Ubicación del Experimento

La investigación se llevó a cabo en la recría El Vapor perteneciente a la UBPC del mismo nombre de la Empresa Pecuaria Hermanos Sartorio, ubicada en el municipio Gibara, durante el período comprendido entre noviembre\11 hasta enero\12.

2.1.2 Procedimiento Experimental y Tratamientos

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) 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.

El estado corporal de los terneras se determinó visualmente teniendo en cuenta los siguientes aspectos: experiencia acumulada durante muchos años por los obreros de la recría que participaron en la evaluación del parámetro; frecuencia respiratoria; brillantez y textura del pelo; erizamiento; humedad del morro; elasticidad de la piel; apetito; manifestación externo general. Las instalaciones de las terneras son del modelo típico,

se encuentran en buen estado constructivo y sanitario, higienizándose diariamente, lo que permite una correcta limpieza de las naves y de los sistemas de drenaje.

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 Valdés y García (2001).

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).

2.1.3 Diseño Experimental

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).

2.1.4 Valoración Económica

Para la valoración económica aplicamos las herramientas de Rey y Reyes (2002) para determinar los gastos en alimentación teniendo en cuenta las tasas de amortización de los cultivos y la superficie que ocupan los mismos dentro de la unidad, obteniendo así la depreciación de la base alimentaria y los gastos por suplementación, se tuvo en cuenta solamente un obrero encargado de la alimentación para los gastos del salario, y el valor de \$1.66 pesos como valor de costo de cada kg de peso vivo en los animales que nos ocupan.

2.2 Resultados y Discusión.

2.2.1 Evaluación del estado de salud de las terneras.

Tabla 1. Estado de salud de las terneras.

Indicadores	Grupos	
	A	B
Frecuencia Respiratoria	Normal	Normal
Brillantes y Textura del Pelo	Normal	Normal
Erizamiento	No	No
Humedad del Morro	Normal	Normal
Elasticidad de la Piel	Normal	Normal
Apetito	Normal	Normal
Manifestación Externo General	Buena	Buena

Como podemos apreciar los parámetros evaluados en el estado de salud de los animales durante el experimento se comportaron dentro de los valores establecidos para considerarlos como un buen estado de salud en ambos grupos, no se presentaron enfermedades infecciosas ni parasitarias que pudieran influir en los resultados alcanzados, se revisaron los controles al respecto y se comprobó que se cumplen las medidas orientadas por el Instituto de Medicina Veterinaria en cuanto a la medicina preventiva para esta categoría, se infiere por nuestros resultados la influencia positiva de los pastos y forrajes en el mantenimiento de la salud cuando se emplean los métodos preventivos con una correcta frecuencia de desparasitación y un buen sistema de rotación que mantienen a los animales libres de patógenos y contribuye de forma positiva en su crecimiento y desarrollo como plantean Roy (1972); Díaz Casa (1977); y Saavedra (1984).

2.2.2 Comparación de las dietas administradas.

Tabla 2. Composición bromatológica de las dietas empleadas.

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
Se adiciona para el grupo B	-	-	-	-	-	-
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 et al., 2011).

Como podemos observar los animales del grupo B consumen una dieta rica en los fundamentales elementos nutritivos, que se destacan en la tabla 2, siendo superiores los aportes en proteína bruta enriquecida con la adición de la harina de *Leucaena leucocephala*, mayores porcentos de materia seca y fibra, lo que contribuye a un mejor comportamiento en su crecimiento siendo estos elementos nutritivos esenciales durante esta etapa de la vida que analizamos.

La utilización del forraje de especies leñosas en la alimentación de rumiantes no es una práctica desconocida por productores de menos recursos, según Araya, Benavides, Arias y Ruiz (1994) 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*.

Para Cáceres (1985) el incremento de la cantidad de forraje ofrecido tiene un efecto beneficioso sobre el valor nutritivo, cuya mayor influencia se aprecia en el aumento del consumo de materia seca.

Fernández et al., (2005) señalan que los resultados obtenidos por Benítez, (1980) ofreciendo a terneros estabulados forrajes a voluntad con 1.3 Kg exhibieron buen comportamiento de los terneros entre 50 y 60 Kg peso vivo cuando el forraje es de buena calidad. Otros investigadores comprobaron también que el consumo de pasto estuvo determinado por la calidad del mismo (Hodgson, 1971) el peso vivo (Coleau y Sizum, 1958; Díaz Casa, 1977) relación forraje / concentrado (Johnson y Elliot, 1973) y el nivel de suplementación (Leaves, 1973).

En Cuba, se han alcanzado resultados satisfactorios con la siembra estratégica del *King grass* enano Cuba CT-115 que tiene buenas características para el pastoreo, lo que representa una alternativa promisoriosa en la solución del déficit alimentario que se produce en la época de seca (Martínez, 1999).

Los últimos y más recientes trabajos realizados en Cuba con terneros en pastoreo fueron desarrollados por Ugarte, (1977); Benítez, (1980); Plaza, (1982); Dolores Marrero, (1989); Maritza Plá (1989) y González, Elías y Urquiza, (1990) en el Instituto de Ciencia Animal obteniendo importantes resultados vinculados con la disponibilidad y consumo de pastos, edad de entrada de los terneros al pasto y factores que afectan el comportamiento de los terneros en pastoreo. En un trabajo realizado donde se compararon dos grupos de 9 animales alimentados con harina de *Leucaena leucocephala* y harina de arroz, en los primeros 58 días del estudio, los animales con alimentación a base de harina de *Leucaena leucocephala* superaron en un 2,2% al grupo con harina de arroz. En el período 59 – 133 días, la ventaja del grupo con *Leucaena leucocephala* fue aún mayor 18,3% (Espinosa et al., 2007). En correspondencia con lo anteriormente señalado Bacha, (2000) defiende el criterio de que los terneros entre las 4 y 16 semanas tiene poco desarrollo del tracto digestivo para consumir pastos pero Hamada, (1976) planteó que existen varias razones por las que algunos autores recomiendan la introducción de forrajes en la alimentación antes del destete.

La tecnología propuesta con esta dieta se apoya en los planteamientos realizados con anterioridad por Rangel, (1966) y Quiñones y Preston, (1968) 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. No obstante existen divergencias de criterios entre los investigadores respecto a la edad de entrada de los terneros al pastoreo y atribuyen más importancia al peso (Díaz Casa, 1977).

2.2.3 Evaluación del comportamiento de los indicadores productivos: Peso vivo y Ganancia Media Diaria.

Tabla 3. Comparación del crecimiento de terneras teniendo en cuenta el peso vivo (PV) y la ganancia media diaria (GMD).

PV y GMD (kg)	A	B	EE	CV
Peso al nacer	36,33 ^a	37,66 ^a	0,17	9,8
Peso a los 180 días	77,86 ^a	102,25 ^b	0,10	8,6
Peso a los 240 días	78,72 ^a	102,70 ^b	0,10	8,6
GMD desde el nacimiento hasta los 180 días	0,4325 ^a	0,5676 ^b	0,10	8,7
GMD desde el nacimiento hasta los 240 días	0,3274 ^a	0,4411 ^b	0,04	8,4

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

La tabla 2 nos muestra que 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 (Giovani, 1976) y coincidimos con los criterios de López et al., (1977) 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.

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 0,4441 g, supera al grupo control en 0,1167 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.

Según Quiñones (1979) y lo pudimos constatar el comportamiento de las terneras es sumamente variable, dado que ello depende de numerosos factores entre los que podemos citar la calidad y disponibilidad del pasto ofrecido, la alimentación previa, el desarrollo del animal, la carga y el ambiente entre muchos otros.

Somos del criterio de Jacques Rizo (1980) al afirmar que la alimentación recibida durante este período crítico es capaz de influir intensamente sobre su futuro y su producción adulta, por lo que el incremento de peso estable y la máxima utilidad de los animales que explotamos depende de la alimentación recibida de forma conveniente y sus resultados estarán acordes en la medida que administremos una dieta que contenga todos los alimentos y elementos nutritivos para la conservación de su salud y la exteriorización de sus potencialidades genéticas; cuando la alimentación se aparta de esta norma, puede tener consecuencias desfavorables tanto si es insuficiente como excesiva, interfiriendo en su pleno rendimiento o a su desperdicio económico respectivamente.

Nuestros resultados coinciden con Plaza Abreu y Fernández (1983) al lograr animales significativamente más desarrollados cuando la ración aporta mayores consumos de concentrado y materia seca desde edades tempranas debido al fisiologismo del ternero con ganancias de peso vivo superiores a los 500 g/ día.

Corroboramos los planteamientos de Holmes y Wilkinson (1984) y de Sabina y Pérez (2008) 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.

La mayoría de los resultados obtenidos en Cuba y en el mundo con respecto a la ganancia diaria de los terneros han sido logrados bajo condiciones diferentes y con sistemas de alimentación y manejo distintos, y particularmente con acceso al pasto después de los 60 días y más de 65 Kg. de peso vivo; ello lo avalan los autores ya citados, nuestros resultados con la aplicación de la dieta propuesta se identifican con los resultados propuestos por NRC 1978, NRC 1979, NRC 1989 y 1998, 2001; Rendel (1981) que consideran que los terneros en esta etapa deben ganar más de 500 g / día.

Cardona y Suárez (1996), al estudiar la suplementación con (*Leucaena leucocephala*) en animales que pastoreaban con (*Snodyum plectostachius*), encontraron 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.

Diversas investigaciones han demostrado que el uso de la leucaena en otros rumiantes tanto en pastoreo como en suplemento proteico ha conllevado a resultados beneficiosos en la ganancia de peso. De Combellas et al., (1999); Espinosa et al., (2001), Medina y Sánchez (2006), encontraron que en ovinos suplementados con follaje de leucaena tuvieron mayor ganancia que los que no fueron suplementados (0,08, 0,11 y 0,04 versus 0,05; 0,07 y 0,02 Kg/cordero/días respectivamente.

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 peso vivo de 17.3 kg, superando en 7.6 kg al grupo control. Lo que nos demuestra el efecto positivo de la suplementación utilizada que es capaz de cubrir los requerimientos nutricionales de nuestros animales.

2.2.4. Evaluación de los cambios en el crecimiento y desarrollo de las terneras a partir de las medidas corporales.

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 ($p < 0.01$).

Las medidas bovinométricas alzada a la cruz, perímetro torácico y largo corporal, son medidas que pueden presentar gran variación, debido a diversos factores que en un momento dado afectan su medición, al estar relacionado con la mayor dificultad que se tuvo para la medición de estos animales debido al nerviosismo que presentaban.

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 et al., (1987) en ganado Cebú ($r = 0,98$); Menéndez (1984) en vacas Holstein ($r = 0,96$); Hernández et al., (1984) en terneros machos cebú ($r = 0,93$); Brown y Dinkel (1981) en Angus ($r = 0,90$); 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 para su utilización en 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.

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 de Ferrer et al., (1981) 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.

2.2.5. Valoración Económica

Indicadores	Grupo A	Grupo B	Diferencia
Gastos por alimentación	\$ 7470,42	\$ 7621,09	\$ 150,67
Gastos por Salario	\$ 745.00	\$ 745.00	\$ 0,00
Costo kg de peso vivo	\$ 1163,22	\$ 1527,61	\$ 364,39

En nuestra valoración económica tuvimos en cuenta solamente el período hasta los 180 días, por ser este el tiempo donde se observaron los cambios más significativos; como podemos observar la diferencia en ambos grupos de \$ 364,39 pesos a favor del grupo B está dada por el mayor peso de las terneras, logrando una mayor ganancia diaria con la suplementación y el pastoreo, podemos señalar que aun cuando se incurra en gastos por la fabricación del producto empleado (harina de Leucaena) la ganancia monetaria será superior, lo que valida lo factible y económico que resulta cuando aplicamos nuestros propios recursos en la alimentación animal.

Conclusiones

- El grupo B mostró un crecimiento y desarrollo significativamente superior respecto al grupo A desde el nacimiento hasta los 240 días.
- 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, 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

- Arellano – Soto. 1996. Análisis del sector ganadero de América Latina y el Caribe 1994-1996, Rev. ACPA. 1:34.
- Arias et al., 1996. Citado por Fernández et al., 2005. Comportamiento de terneros en crianza artificial con acceso al pasto a edades tempranas. III- Comportamiento de terneros lactantes en pastoreo.
- Álvarez, A; Preston, T; Torrens, S. 1999. Fisiología Animal. Ediciones del ISCAH. La Habana Cuba.
- Benítez, D. 1980. Estudio de algunos factores que afectan el comportamiento de los terneros en pastoreo. Tesis opción de grado CSC. ICA. La Habana.
- Brewbaker, J. 1990. Nitrogen-fixing tree, validation and prioritization. Proceedings Congress, Montreal, Canadá.
- Brown, D, Bailey, R; Jonson, C .1973. Methods of surveying and measuring vegetation. Bull. 42. Commonw. Bur. Past. Fld. Crops Hurley. England.
- Brown M, Dinkel C. 1981. Relationships of weight to production traits Angus, Charolais and reciprocal cross cows. Animal Breeding Abstracts.; 49 (2): 49.
- Évora, J. 1990. Comportamiento productivo de la raza siboney de cuba.
- Cáceres, O. 1985. Estudio de los principales factores que afectan el valor nutritivo de gramíneas forrajeras tropicales en Cuba. Tesis presentada en opción al grado de C.Dr. en Ciencias Agrícolas.
- Choque, D. 2001. Análisis de parámetros zootécnicos y medidas zoométricas del ganado bovino Holstein en el CEAC. Resumen de trabajo de investigación. Universidad Técnica de Oruro. www.uto.edu.bo/uto/tesis/agronomia/DCHA63.html.
- Calzadilla, D. 1983. Manual de Bovinotecnia, 3 tomos. Ed. ENPES, La Habana, Cuba.
- Calzadilla et al., 1999. Citado por Cordoví, B. 2005. Crecimiento y desarrollo de hembras bovinas lecheras sometidas al manejo de los métodos de Pastoreo Rotacional y Pastoreo Porcionado. III Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Holguín. Cuba.

- Colectivo de autores. 2005. Variedades de hierba elefante Cuba CT-115, Cuba CT-169 y Cuba OM-22 (*Pennisetum sp*). Instituto de Ciencia Animal, Apartado 24, San José de las Lajas, La Habana.
- Cordoví, B. 2005. Crecimiento y desarrollo de hembras bovinas lecheras sometidas al manejo de los métodos de Pastoreo Rotacional y Pastoreo Porcionado. III Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Holguín. Cuba.
- Corzo, J; García, L; Silva, J; Pérez, E. 2004. Zootecnia General. Un enfoque ecológico. Editorial Félix Varela, La Habana Cuba.
- Davis, A. 1979. Citado por Cordoví, B (2005). En: III Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Holguín. Cuba. 2005.
- Díaz Casas. 1977. Utilización del pasto en la crianza del ternero. Rev. Cub. De Ciencia Agrícola; 9: 263
- Díaz, R, F. 1998. Sistemas de producción de carne con bajos insumos. En: Producción bovina sostenible. Ed. ACPA. Habana. p. 124.
- Díaz, F. 1999. Ecología de los sistemas agrarios. En: Prácticas ecológicas para una agricultura de calidad. Actas del Primer Congreso de la C.E.A.E: Edit. CAMA Toledo España. pp. 6.
- Díaz, M.F. 2000. Producción y caracterización de forrajes y granos de leguminosas temporales para la alimentación animal. Tesis de Doctor en Ciencias. Instituto de Ciencia Animal, La Habana.
- De Combellas, J; Rios, L; Osea, A; Rojas, J. 1999. Efecto de la suplementación con follaje de leguminosas sobre la ganancia de peso vivo en corderas recibiendo una dieta basal de pasto de corte. Revista Facultad Agronomía.16 :211-216.
- Douglas, M. 2004. Citado por Fernández et al., 2005. . Comportamiento de terneros en crianza artificial con acceso al pasto a edades tempranas. III- Comportamiento de terneros lactantes en pastoreo.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F. test. *Biometrics* 11:1

- Espinosa, F; Araque, C; León, L; Quintana, H; Perdomo, E. 2001. Efecto del banco de proteínas sobre el pasto estrella (*Cynodon nlenfuensis*) en pastoreo de ovinos. *Zootecnia Tropical* 19(19, Supt.1):307-318.
- Espinoza, F.; Torres, A y Chacón Eduardo. 2007. Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Cují (*Acacia macracantha* y *Mimosa tenuiflora*) como aporte de proteína económica en los sistemas doble propósito. I Simposio: Tecnologías apropiadas para la ganadería de los llanos de Venezuela. Capítulo I. Pág. 57.
- Febles, G. 1998. Recomendaciones para la siembra de árboles para la ganadería. En: *Tecnologías para la ceba bovina*. Ed. ACPA. La Habana. pp. 46.
- Fernández, R.E; Batista, D; Castillo. R; Leal, A. 2005. Comportamiento de terneros en crianza artificial con acceso al pasto a edades tempranas. III- Comportamiento de terneros lactantes en pastoreo.
- Ferrer y Morais.1980. Resistencia de terneros en clima cálido-húmedos. *Rev. De Salud Animal* Vol. 2 no. 1 y 2.
- 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, J. 1986. Cría de terneros. Algunos aspectos de la práctica actual. *II Curso Nacional para Directores Empresas Pecuarias*, MINAGRI, La Habana.
- García, J. 1999. Cría de terneros. Algunos aspectos de la práctica actual. *IV Curso Nacional para Directores Empresas Pecuarias*, MINAGRI, La Habana.
- García R, Acosta Z, Molina E. 1986. Reporte sobre la predicción del peso vivo a través del perímetro torácico en algunas edades del cebú cubano. *Revista de Producción Animal*; 2 (3):275-280.
- Giovani, R. 1976. La cría del ternero con pasto. I Parte. *Boletín Reseña Ganadería*. CIDA.
- Goodwin y Lloyd. 1978. Citado por Cordoví, B. En: *Crecimiento y desarrollo de hembras bovinas lecheras sometidas al manejo de los métodos de Pastoreo Rotacional y Pastoreo Porcionado*. III Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. Holguín. Cuba.

- Gutteridge, R. 1988. Alley cropping. An alternative farming practice. *Agricultural Science* 1: 18.
- Hafez, E; Dyer, I. 1972. *Desarrollo y nutrición animal*. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- Hammond, J. 1976. *Avances en Fisiología Zootécnica*. Vol 1. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- Holmes, C.; Wilkinson, C. F. 1984. *Milk production from pasture*. Edit. Batter Worth's. Págs. 211- 223.
- ICA. 1984. *Alimentación de rumiantes. Ganado en desarrollo. Terneras en pastoreo (período de 3-9 meses)*.
- ICA. 1990. *Tecnologías para la ganadería vacuna. Principales resultados científico técnicos*.
- Iglesias, J. M., Simón, L., Milera, M. y L. Lamela. 1997 "Sistemas de producción bovina a base de pastos y forrajes". *Pastos y Forrajes*. 20:73.
- Jacques Rizo. 1980. *La alimentación del ganado ovino, bovino, porcino y aves*. Editorial Oriente. Santiago de Cuba.
- Jordán, H. 2002. Manejo y alimentación del ganado de cría. En: *Memoria del Curso Cría, Manejo y Explotación de Bovinos en el Trópico*. FIRA. TANTAKIN. Centro de Desarrollo Tecnológico, Instituto de Ciencia Animal.
- Lamela, L; García – Trujillo, I; Rodríguez; Fung, C. 1995. Efecto del banco de proteína de *Neonotonia wightii* en dos sistemas para producción de leche. *Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"*. 18:95.
- López, D.; Rivas, M.; Díaz, J. 1977. Características del crecimiento de animales alimentados con dietas de concentrados a voluntad. *El charolaise cubano*: Editorial Científico. Técnica. La Habana. Cuba.
- Machín, A. 1998. Validación económica de un sistema silvapastoril en UBPC "José Velázquez". XII Fórum Ciencia y Técnica. Holguín.

- Martínez, H. 1998. Mejora de la calidad de la caña para la alimentación animal con el empleo de leguminosas asociadas. Manual AGRORED para la ganadería. II: 62.
- Martínez, R.O. 1999. Bases biológicas para el pastoreo en bancos de biomasa. En: Curso Bases biológicas del pastoreo de alta densidad. CEIEGT. UNAM. H. Tlapacoyan. Veracruz.
- Martínez, R.O. 1999. Cómo guardar alimento para la seca con la hierba elefante cubana CT-115. Manual AGRO-RED para la ganadería. 2:14.
- Martín, P; Rey, A. 1998. Valor nutritivo de las gramíneas tropicales. Rev. Cuban Cienc. Agríc. 32:1.
- Medina, R; Sánchez, A. 2006. Efecto de de la suplementación con follaje de (*Leucaena leucocephala*) sobre la ganancia de peso en ovinos desparasitados y no desparasitados contra estrongídeos digestivo. Zootecnia tropical 24 (I): 55-68.
- Menéndez B, Pérez A, Penichel, A. 1987. Estimación del peso vivo. Asociación Cubana de Producción Animal 3-4: 31-34.
- Menéndez, B. 1984. Un método simple para evaluar hembras lechera. Asociación Cubana de Producción Animal; 3:13-19.
- Menéndez, B. 2003. Un enfoque global sobre el comportamiento reproductivo del ganado vacuno. Revista ACPA No. 1 pág. 41.
- Mesa, A. 1998. Silvopastoreo II. Rev. ACPA. 1:38.
- National Research Council. 1978. Nutrient Requirements of Dairy Cattle.
- National Research Council. 1979. Nutrient Requirements of Dairy Cattle.
- National Research Council. 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle.
- National Research Council. 1998. Nutrient Requirements of Dairy Cattle.
- National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle Seventh Revised Edition. National Academy Press. 381p.

- Olaya J, Pérez C. 2000. La bovinometría en busca de la vaca eficiente Brahman. El Cebú; 9-14. Oquendo, G; Paretas, L. Pérez, A. González, O. Ortega; P. Pupo. 2001. La ganadería en Holguín. Problemas y algunas soluciones ACPA. 2:22.
- Oquendo, G; N. Rodríguez. 2002. Papel histórico de los alimentos concentrados en la alimentación del ganado vacuno en Holguín. Archivo SEPF. pp - 8.
- Oquendo, G, 2006. Pastos y Forrajes. Fomento y Explotación, Edit. ACPA. pp. 71.
- Oquendo, G; Paretas, J.J, Mirtha López. 2006. Glosas sobre el tema Árboles-Ganadería. Rev. ACPA.2:52-55.
- Oquendo, G; Pupo, N. 2011. Utilización del pasto Cuba CT-115. Plegable CT.115. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Grupo de Difusión Tecnológica de Holguín.
- Oquendo, G; W. Morales; Ojeda, F. 2011. Comportamiento bajo pastoreo con rotación simulada de 10 pastos tropicales. Resúmenes de la Jornada Científica aniversario de la ETIAH.
- Plaza Abreu. 1983. Efectos del alimento fibroso en el comportamiento y desarrollo ruminal de los terneros. Tesis en opción al título de Dr. en Ciencias Veterinarias.
- Plaza Abreu, Fernández, E. 1983. Efecto sobre la cantidad y forma del suministro de la leche en el comportamiento de los terneros. IV Reunión de la ACPA.
- Plaza, J. 2003. Consumo de materia seca por los terneros. ICA. La Habana, Cuba.
- Quiñones, M. 1979. Cría de terneros en Pasto. Boletín de Reseñas Rumiantes 1. CIDA.
- Pérez Infante, F; A. Álvarez; Monzonte., F. 2000. Utilización de los pastos en Cuba. Realidades y perspectivas. En: Taller 35 Aniversario Instituto de Ciencia Animal. Ed. EAS .pp. 28.
- Rey, S; Reyes, J. 2002. Algo que debes saber. Herramientas para mejorar la economía del productor. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- Ruiz, T; Febles, G. 1987. En Leucaena: Una opción para la alimentación en el trópico y subtrópico. Ed. EDICA. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.

- Roy, J. H. B. 1972. El ternero, manejo y alimentación. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- Salinas, A; Pérez, J. 2008. Manual de producción de leche. CJC-DECAP. La Habana, Cuba.
- Sandino R. 1988. Medidas zoométricas: Herramienta de selección. El Cebú; 75: 4-14.
- Senra, A. 1992. Reducción del número de potreros en vacas lecheras aplicando los principios básicos de manejo eficiente del pastizal. Ponencia XI Forum de Ciencia y Técnica. Municipio San José. Prov. La Habana.
- Senra, A. 1999. Sistemas de alimentación y manejo para la producción de leche en trópico americano. En 2^{do} Curso de Manejo y Alimentación de Rumiantes. FEPALE – CENSA, La Habana, Cuba.
- Senra, A., Jordán, H., Alonso, J.R. y Vázquez, F. 1992. Estudio de la restricción de pastoreo en condiciones de secano para la producción de leche. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola. 26:31.
- Soto, E. 1991. Manual de Zootecnia Especial. Departamento Ediciones del ISCAH, La Habana, Cuba.
- Ugarte, J. 1975. Efecto del destete temprano en pasto o cuna sobre el comportamiento del ternero Holstein. Rev. Cub. de Ciencias Agrícolas; 9: 29.
- Ugarte, J; Benítez, D. 1977. Crianza de terneros. *Temas sobre el ternero*, ICA.
- Ugarte, J; Preston, T. 1979. Efecto del amamantamiento restringido sobre la producción de leche. Seminario Científico CNIC, La Habana, Cuba.
- Valdés, G. y Senra, A. 1999. Producción de carne bovina bajo condiciones de pastoreo en Cuba. Rev. Cuba. Cienc. Agric. 33:1.
- Wahab, H. 1992. Pasture species succession under oil palm-buffalo integration Forage Newsletters 21:1.
- Wong, Ch; Devendra, C. 1982. Research on Leucaena forage production in Malaysia In: Leucaena Research in the Asian- Pacific. Proc. Of a workshop. Singapore: 55.