

Análisis integral de los factores que influyen en un sistema de ganado Cebú Cubano Blanco. (Integrated analysis of the factors that influence a system of White Cuban Zebu cattle).

Maikel Fernández Santana¹; Raúl V. Guevara Viera; Carlos S. Torres Inga²; Reynaldo González González¹; Guillermo E. Guevara Viera².

¹ **Universidad Ignacio Agramonte y Loynaz de Camagüey**

² **Universidad de Cuenca.** Correo electrónico del autor para la correspondencia: guillermo.guevara@ucuenca.edu.ec

Resumen

El objetivo fue analizar los principales factores que determinan la reproducción y la crianza del ganado Cebú Cubano Blanco en una Empresa Genética en Camagüey, Cuba. Esta investigación se realizó en cuatro unidades de crianza de Bovinos con registro de la raza Cebú Cubano Blanco, que ocupan 1253,1 ha Empresa Pecuaria Genética de Camagüey en Cuba. Para el desarrollo del trabajo se utilizaron los registros oficiales de las unidades y con las tarjetas de control individual de cada vaca reproductora; los siguientes datos fecha de nacimiento, fecha de incorporación, edad del destete, peso de la cría al nacer, peso al destete, ganancia media diaria, muerte de adulto, natalidad, muerte de cría, hembras en plan. Las variables relativas al área, estructura de pastos y forrajes, cuarterones, pozos, bebederos, animales, reproducción, crecimiento, edad al destete, vida productiva y económicas se analizaron con los estadísticos básicos y con análisis de componentes principales ACP, con rotación Varimax para grupos de variables relacionadas con los recursos: Abióticos, Bióticos, Productivos y Económicos. En estas unidades como se dedican a la cría y desarrollo del ganado vacuno, por lo general cuando los animales alcanzan son vendidos a otras granjas de la empresa para fines específicos, se deben reducir el número de muertes e incrementar el peso al destete de los animales, creando condiciones dentro de la propia unidad para que en el último mes se logren condiciones especiales de alimentación que garanticen el completamiento de su condición corporal.

Palabras claves: bovinos, pastoreo, proceso productivo, reproducción, economía

Abstract:

The objective was to analyze the main factors that determine the reproduction and rearing of Cebu Cubano Blanco cattle in a Genetic Company in Camagüey, Cuba. This research was carried out in four breeding units of Bovines with registration of the Cebu Cubano Blanco breed, which occupy 1253.1 ha of the Genetic Cattle Enterprise of Camagüey in Cuba. For the development of the work, the official records of the units and with the individual control cards of each breeding cow were used; the following data: date of birth, date of incorporation, weaning age, birth weight at birth, weight at weaning, average daily gain, death of adult, birth, death of breeding, females in plan. The variables related to the area, structure of pastures and forages, paddocks, wells, drinking troughs, animals, reproduction, growth, age at weaning, productive and economic life were analyzed with the basic statistics and with analysis of ACP main components, with Varimax rotation for groups of variables related to resources: Abiotic, Biotic, Productive and Economic. In these units as they are dedicated to the breeding and development of cattle, usually when the animals reach are sold to other farms of the company for specific purposes, should reduce the number of deaths and increase the weight at weaning of the animals, creating conditions within the unit itself so that in the last month special feeding conditions are achieved that guarantee the completion of their body condition.

Key words: cattle, grazing, productive process, reproduction, economy

Introducción

En unidades con objetivo de crianza para la mejora genética los estudios de análisis de sostenibilidad donde los animales tienen un alto precio, son más raros pero deben hacerse, para lograr que se puedan definir aspectos que puedan afectar la eficiencia en los indicadores que expresan el valor genético de los animales dentro de un manejo sostenible de agroecosistemas para los cuales serían destinados estos animales y con ello se reconfirma, que el concepto de sostenibilidad puede variar a través del tiempo y tener un diferente significado para cada sistema de producción animal, lo que se ha reportado en estudios de sistemas agropecuarios desde el plano de los bajos insumos hasta sistemas ganaderos diversificados (Guevara, 1999; Fernández, 2005; Altieri, 2013; Milera, 2013; Guevara et al., 2017).

El objetivo fue analizar los principales factores que determinan la reproducción y la crianza del ganado Cebú Cubano Blanco en la Empresa Genética Rescate de Sanguily, en Camagüey, Cuba.

Materiales y Métodos

Esta investigación se realizó en cuatro unidades de crianza de Bovinos con registro de la raza Cebú Cubano Blanco, que ocupan 1253,1 ha de la granja Ricardo Flores perteneciente a la Empresa Pecuaria Genética Rescate de Sanguily del municipio Jimaguayú en la provincia de Camagüey.

Para el desarrollo del trabajo se utilizaron los registros oficiales de las unidades y con las tarjetas de control individual de cada vaca reproductora; los siguientes datos fecha de nacimiento, fecha de incorporación, edad del destete, peso de la cría al nacer, peso al destete, ganancia media diaria, muerte de adulto, natalidad, muerte de cría, hembras en plan.

Las variables relativas al área, estructura de pastos y forrajes, cuartones, pozos, bebederos, animales, reproducción, crecimiento, edad al destete, vida productiva y económicas se analizaron con los estadísticos básicos y con análisis de componentes principales ACP, con rotación Varimax para grupos de variables relacionadas con los recursos: Abióticos, Bióticos, Productivos y Económicos.

Tabla 1.- Clasificación de suelos, área y % del total en los sistemas estudiados.

Tipos de suelo	Clave	Área (ha)	% Total
1. Fersialítico pardo rojizo	VIII	249.06	20
2. Pardo sin carbonato.	IX	787.61	63
3. Pardo con carbonato.	X	81.28	6.4
4. Pardo grisáceo.	XI	127.82	10
5. Sin Clasificación.	S/C	7.32	0.6
6. Total	-	1253.09	100

Factores limitantes.

Se denomina así al conjunto de características que influyen desfavorablemente sobre el potencial productivo de los suelos, los cuales tienen origen a partir de los mismos materiales originarios del suelo así como por agentes externos (factores

edafoclimáticos) y en muchas ocasiones por el mal manejo en el que incurre el hombre al utilizar este recurso natural tan importante para la vida animal y vegetal.

Tabla 2.- Factores limitantes por área y % de la extensión total del sistema.

Clave	Factores Limitantes	Área (ha)	% Total
1	Profundidad efectiva	842.48	67
2	Gravas	28.41	2.27
3	Piedras	134.30	11
4	Rocas	112.12	9
5	Pendiente	1194.79	95
6	Erosión	1146.15	91
7	Fertilidad natural	127.82	10
8	Acidez (Saturación<75%)	264.56	21

Resultados y discusión.

Los factores limitantes que tienen predominio en estos suelos de rocas originarias intermedias, son la profundidad efectiva, pendiente y erosión con valores entre 60 y 95%, lo cual es propio de la génesis de estos suelos según la 7ma Aproximación Norteamericana (1990) que los clasifica como Alfisoles e Inceptisoles y han recibido en varias década una intensa actividad antropomórfica y esto ha provocado su deterioro en cierta medida y el de los pastizales que sostienen (Muñoz et al., 2001), con lo cual los indicadores de producción animal se pueden disminuir y tener una repercusión económica negativa, fenómeno que reportan varios autores para los suelos tropicales dedicados a ganadería con medios-bajos-sin insumos (CIAT, 2013; Mullinik et al., 2015; Milera, 2013; Guevara et al., 2017).

Tabla 3.- Variables determinadas para el sistema con media y error estándar.

VARIABLE	Media	EE
Área total	158,1	17,4
Área despoblada (ha)	6,2	7,94
Área pastos cultivados (ha)	36.2	10,73
Área de guinea (ha)	31,9	28,44
Maleza diversas (ha)	31.8	29,62
Espinozas Marabú (ha)	19,5	7,90
Cuartones (u)	7,3	1,87
Cuartones con King grass en cada lote (u)	1,1	1,2
Carga (ugm/ha)	1,6	0,88
Pozos (u)	1,6	2,36
Bebederos (u)	4,0	0,53
Norgold x unidad x año para terneros (kg)	612.3	98,37
Peso al nacer(kg)	29.2	2,43

Peso al destete (kg)	169,1	17,56
Natalidad (%)	75,9	3,94
Mortalidad de crías (%)	12,1	4,82
Edad destete (días)	164,7	15,32
Pastos naturales (ha)	27,3	19,40
Pasto estrella (ha)	4,4	2,97
Total animales (u)	188,1	126,13
Partos x año (u)	116,4	25,20
Vida productiva (años)	7,2	2,45

Cuando se analizan los recursos abióticos de las unidades. (Tabla 3). Se pueden diferenciar 5 componentes o variables canónicas que agrupan a distintos factores, en el primer factor donde de forma general se encuentran las fuentes de suministro de agua para los animales y la distribución del área, este componente es el más determinante ya que de él depende el 39 % de la justificación de los recursos, agrupa 4 factores determinantes.

Las prácticas de manejo que minimicen la erosión y que conserven el agua y la capacidad productiva del suelo y el pastizal y conservan la biodiversidad, la cual puede ser lograda con la diversificación de la composición de especies y complementariedad en el uso de los recursos, lo que implica el uso de variedades adaptadas a las condiciones edafoclimáticas locales y que respondan a un manejo bajo en insumos externos (Maserá, 1999; Walter et al., 2009). En las praderas, un componente importante de la sostenibilidad es el mejoramiento o el mantenimiento de las propiedades del suelo, para conseguirlo se hace necesario retornar los nutrientes extraídos, o minimizar las pérdidas por erosión y escorrentía (Pacini, et al., 2003, Altieri, 2013, Funes-Monzote, 2013).

Además de las características químicas, la conservación o mejoramiento de las propiedades físicas del suelo, tendientes a minimizar las pérdidas por erosión, escorrentía, son prácticas esenciales en sistemas de producción sostenibles (Barraza, 2005; Ruiz, 2010; RIEPT, 2013; Altieri, 2013). Los ecosistemas más frágiles se encuentran en las laderas Andinas, suelos ácidos y en zonas semiáridas y de igual modo el no respeto de los tiempos de reposo y ocupación, carga del sistema y el no aplicar consecuentemente las leyes de pastoreo racional significan deterioro de sistemas (Guevara, 1999; Murgueitio, 2003, Altieri, 2013; Soto et al., 2017, Guevara et al., 2017).

En este mismo análisis es seguido por el segundo componente que está relacionado de forma negativa al desarrollo de las unidades, ya que los lubricantes tienen papel decisivo en la movilidad de transporte y maquinaria de agrotecnia y cosecha de forrajes y para producir alimento animal, pero es determinante por que sumado al primer componente justifican lo que sucede en el 52,60 % de los factores abióticos. En este mismo orden se encuentra el tercer componente con 13,41 %, relacionado con el combustible y el cuarto componente con el 13,61 %, éste relacionado con la disponibilidad de alambre con púas para el acuartonamiento de las áreas, por último, el caso de la quinta variable canónica son los bebederos, los cuales se emplean para poner el agua a disposición de los animales, que generalmente es bombeada por los molinos o tirada con pipas y representa el 12,61 %, si se suman todos los elementos

analizados da la posibilidad de justificar el 94 % de lo que sucede con los factores abióticos.

Tabla 3. Componentes principales de los recursos Abióticos.

Componente 1		Componente 2		Componente 3	
VARIABLE	r	VARIABLE	r	VARIABLE	r
Pozo	0,98	Combustible	0,95	Lubricantes	0.97
Embalses de agua	0,85				
Cuartón	0,84				
Área total	0,83				
Porcentaje de la varianza total explicada	39,15		13,45		17.87
Componente 4			Componente 5		
VARIABLE	r	VARIABLE	r	VARIABLE	r
Alambre con púas	0,95	Bebedero			0,88
Porcentaje de la varianza total explicada	13,61				12,61

La aplicación del concepto de sostenibilidad en praderas, requiere modificar el obtener productividad a corto plazo, por la productividad en el tiempo y sus efectos en el medio ambiente: en el ecosistema y en el suelo a largo plazo. En este contexto, la sostenibilidad en praderas es la capacidad del ecosistema pastura para suministrar productos pecuarios en volúmenes altos y estables en el tiempo, que sean al mismo tiempo técnica y económicamente rentables, en lo cual el papel de las fuentes de energía exógena (Componentes 1,2 y 3, Tabla 3) como los combustibles y lubricantes son decisivos para la garantía de las operaciones directas de producción e incluso para la supervisión, dirección y monitoreo de estas operaciones y preservar eficiencia en producción y sanidad animal en las mismas (Urdaneta et al., 2004; Funes, 2010; Milera, 2013; Vigoa et al., 2017; Batalla, 2017).

Es importante que el manejo de los pastizales impliquen control de diferentes variables y no produzcan efectos negativos, como a veces sucede en unidades ganaderas de pequeño tamaño, en el medio ambiente sino que conserven o mejoren los recursos naturales, o que puede traducirse en la habilidad del sistema de mantener la productividad primaria y secundaria (Componentes 4 y 5, Tabla 3) cuando es sometido a una fuerza disturbadora mayor, p.e. plagas, enfermedades, problemas de erosión, sobrepastoreo, bajo nivel de acuartonamiento, etc. (Murgueitio, 2003; Milera, 2013; Batalla; 2017).

Cuando es analizada la relación que existe entre los factores por componentes entonces los resultados indican que en el primer caso, el mayor peso lo tiene la variable pozo, principal fuente de suministro de agua potable a los animales, el ganado Cebú está dotado de excelentes características que por su rusticidad se ha adaptado a las condiciones deficitarias de la ganadería cubana, pese a que sus requerimientos en el consumo de agua son casi iguales a la de todas las razas de bovinos, sus índices de tolerancia son superiores y lo expresan aún cuando existen problemas con la garantía en el suministro de agua los animales de las unidades en estudio dan crías con buenas características corporales y los índices de crecimiento y reproducción no son malos (Pedraza, 2010; Guevara et al., 2017).

En todas las unidades en estudio existe una buena relación entre pozo, molino, tanque surtidor y bebederos, están ubicados en el centro de cada una de las unidades, aunque es digno de destacar, que existe algunas que son privilegiadas que garantiza que los animales no tengan que desplazarse largas distancia para saciar la sed, los índices de correlación altos, indican que este factor esta bien determinado por la disponibilidad eficiente del agua de estos animales y por sus facilidades de acceso, esto ha sido encontrado en trabajos de Guevara (1999) cuando al analizar el nexo entre la estructura de bebederos en pastoreo racional y sus efectos productivos favorable, encontró un signo negativo como componente que indicaba que a mayor complejidad de la misma menos acceso y repercutía negativamente en el rendimiento de las vacas lecheras.

En sus textos como Productividad de la Hierba, Voisin (1965) indicaba que la solución del agua para los potreros no debía ser compleja y que la asignación puede ser para varios pastizales con un área común de consumo, los actuales trabajos dedicados al diseño de sistemas de suministro de agua para ganadería no intentan complejizar esta actividad y dedican atención mayor a que el abastecimiento del preciado líquido no sea limitante para el animal (Pinheiro Machado,1990;Jordán et al.,1995; Guevara,1999; Sorio,2003; Barreto, 2010; Ojeda et al., 2015; Guevara et al.,2017).

Los cuartones son un elemento muy deficitario en estas unidades es un factor positivo porque a medida que el número de estos crecen mejor será el resultado productivo, pero como esto no está resuelto no permite hacer un uso eficiente del pasto, por lo que fundamentalmente en la época de sequía y en determinados momentos del año se quedan casi desprovistos de alimentos. Para el control de los animales la mayor garantía la ofrecen las cercas perimetrales, que están en buenas condiciones, en las unidades de los 7 cuartones promedios uno está dedicado a la siembra de King Grass, por lo que hace menor el número de área a pastar y más difícil establecer un ciclo de rotación que garantice el reposo del pasto para su recuperación.

Entre los factores de manejo del pastizal, la carga desempeñan un rol fundamental dentro de las estrategias de pastoreo. Mc Meekan (1963) expresó que la carga es la técnica disponible del manejo más efectiva para incrementar la eficiencia de utilización de los pastos y la producción animal por área, por lo cual este indicador es de gran repercusión en la eficiencia de los sistemas de producción de rumiantes en pastoreo;

de este modo sistemas de baja productividad a pesar de la introducción de pastos mejorados, requieren de cargas de bajas a moderadas que se ajusten a las posibilidades reales de los pastizales. La cantidad de animales por unidad de superficie determinará el consumo de pastos en cantidad y calidad, la producción animal y su estado físico, e influye decisivamente en la composición botánica, rendimiento y permanencia productiva de los pastizales. Coincide con criterios de Guevara (1999) y es además un indicador parcial de eficiencia y nivel tecnológico.

En el área económica existen varios indicadores convencionales que normalmente se dirigen a evaluar la rentabilidad de fincas o proyectos agrícolas y forestales. Algunos indicadores utilizados son: productividad/vaca y producción/ha/año y nivel de acuartonamiento, carga e intensidad de pastoreo y más recientemente la presión de pastoreo (Guevara, 1999; García Vila, 2000; Holmes, 2006; López-Ridaura et al., 2005; Torres et al., 2016; Guevara et al., 2017), también el margen bruto, ingreso neto, costos de producción, relación costo/beneficio y los indicadores de eficiencia (López-Ridaura et al., 2005; Torres et al., 2016), demanda por mano de obra, valor estimado de la tierra, deuda incurrida por inversiones, valor de auto-consumo, entre otros (Luening, 1998, Masera, 1999; Rey, 2013). Unos de los principales atractivos de estos indicadores son la objetividad y practicidad, sin embargo cada indicador económico-financiero no puede ser analizado de manera independiente, con relación a la sostenibilidad de los sistemas productivos agrícolas, ya que son indicativos de aspectos parciales del problema (Torres et al., 2016).

Si tenemos en cuenta que los resultados que aparecen en la tabla 3. Relacionado con los recursos bióticos, expresan que el primer componente donde se agrupan 4 factores todos relacionados con el alimento animal determina el 25.73 %, de igual manera sucede con el tercer componente con solo tres factores determina el 25.48 % y la suma de estos dos justificarían el 51.21% de lo que puede ocurrir con los recursos bióticos, el segundo componente con igual número de importancia responde al 22.17 % de lo que sucede, es decir si cualquiera de estos grupos no fuera representativo se justificaría siempre menos del 70 % ya que el cuarto componente solo representa el 9.29 % y el quinto el 9.30 % que ambos solo suman un 18.59 %. Ahora el total de estos componentes logra explicar el 90 % de lo que sucede con los factores vegetativos.

Tabla 2. Componentes principales de los recursos Bióticos o Vegetales.

Componente 1		Componente 2		Componente 3	
VARIABLE	r	VARIABLE	r	VARIABLE	r
KING GRASS	0,92	AROMA	-0,88	MARABU	0,93
FORR	0,92	PCULTIVADOS	0,86	P,NATURAL	-0,85
DESPO	0,72	GUINEA	0,83	TEJANA	-0,85
ARBOLES TOTALES	0,6	MALEZA	-0,61		
Porcentaje de la varianza total explicada	25,73		22,17		25,48

Componente 4	Componente 5
--------------	--------------

VARIABLE	r	VARIABLE	r
OTRAS MALEZA	0,86	ESTRELLA	0,90
Porcentaje de la varianza total explicada	9,29		9,30

En las unidades en estudio todas tiene sembrado un área de King grass, excepto el lote 11 el cual tiene 13,4 ha de King grass, aun así sigue siendo deficiente para el total de animales que oscilan 280 UGM en las más numerosas y 126 UGM en las menos, en las que más animales tienen si se evalúa que cada pastoreo que se haga debe tener una disponibilidad 17 t/ha masa verde sin riego, en una caballería tendrían disponible 228,14 toneladas en el periodo seco del año para 280 UGM, es decir tienen una disponibilidad por animal de 0,81 t de masa verde. Por lo que el alimento sigue siendo insuficiente y el número de área sembrar debe crecer considerablemente para poder afrontar un periodo de sequía como los que nos están afectando.

Según Carrasco et al. (2002) un elemento a considerar en un sistema para elevar la eficiencia reproductiva de los rebaños es el uso intensivo del King grass CT-115 en pastoreo para la producción de leche, durante todo el año. Se debe enfatizar en su utilización en el periodo poco lluvioso, en condiciones de secano, sin fertilización y a largo plazo además Marcof (2007) ha valorado que es posible lograr la sustentabilidad de los sistemas de producción animal en condiciones de pastoreo en el trópico si se da un manejo adecuado al suelo, la pradera y a los animales. En Nueva Zelanda, Broughan (1981), a partir de sus propios estudios concluye que el pastoreo a fondo, por aumento de carga o de la intensidad de pastoreo, conlleva a los mejores rangos de rebrote en pastos templados como Reygrass y Dactylo, siempre que se permita posteriormente el reposo adecuado del pasto.

Similares resultados obtuvieron Bryant y Blasser (1968) con altas utilidades de la hierba y reposo adecuado. Milera y Hernández (1997) reportaron buen comportamiento y persistencia de pastizales de Guinea cv Likoni y Andropogon cv CIAT 621 manejados en pastoreo racional Voisin. El forraje que se oferta a los animales generalmente es de King grass de las unidades con menos animales y más disponibilidad de alimentos lo que se usa como una estrategia de la etapa más crítica de enfrentamiento al efecto de la sequía. Tiene un alto valor de correlación dentro de su grupo 0,92 precisamente por la importancia de mantener forraje verde en el campo para los animales para las etapas críticas a mayor disponibilidad de alimento mayor garantía de productividad para el animal.

Otro factor dentro de este grupo, pero no menos importante es el caso de los árboles totales con un grado de correlación dentro de su grupo de 0,67, estos árboles se dan de forma natural dentro de los cuarterones por ser típicos de esta región, entre ellos esta el algarrobo, la guasita, ateje, guayaba cotorrera, cedro, caoba y el más utilizado y que si depende de la mano del hombre y que es una cultura de la zona el *Gliricidia sepium*, este último está presente en todas las unidades como postes vivos, en la década de los 80 la principal causante de su deterioro en unidades como el lote 11 y 22 en diseño de la imagen de las carreteras lo sustituyeron por postes de concreto, estos árboles son los únicos que son empleados en el silvo-pastoreo que se hace de forma inconsciente, ya que solo están disponibles en los meses de diciembre a febrero que es la época en que se podan como un método de conservar las cercas y reponer nuevas áreas y cercas y como otros árboles, proveer de sombra a los animales (Pedraza 2000; Simón, 2010; Febles, 2013).

Otro paso de singular importancia para la reconversión de la ganadería vacuna, ha sido la extensión de los Sistemas Silvopastoriles (S.S.P) los cuales han demostrado ser una buena opción. Los sistemas silvopastoreos son una modalidad de agroforestería en la que se combinan en el mismo espacio plantas forrajeras como gramíneas y leguminosas rastreras con árboles y arbustos destinados a la producción animal y usos complementarios como madera, frutos, sombra, hábitat de fauna silvestre, regulación hídrica y belleza del paisaje. Por otra parte, Iglesias (2006) resumió que los animales crecimiento-ceba en los que se ha utilizado esta tecnología pueden alcanzar ganancias acumuladas promedio entre 492 y 623 g por animal día, con pesos finales de 357-414 kg a una edad de 24 a 28 meses.

Cuando se valora por independiente el factor Aroma como planta indeseable, tiene dentro del grupo un valor de correlación negativo -0,88, dado por que el número de áreas que han sido infestadas han disminuido considerablemente, gracias a que se a trazado una política de enfrentamiento a estas plantas indeseables, que parten de la estimulación salarial que es la que realmente garantizó evitar que se proliferaran hasta dejar sin áreas para que pastaran los animales.

Al analizar el factor pasto cultivado, se puede inferir que el número de áreas con este tipo de pastos a disminuido, pero aún es significativo dentro de las unidades con un promedio de 36,25 ha, su índice de correlación positivo 0,86, lo que indica que a medida que disminuye la población de plantas indeseables se puede abrir un espacio para multiplicar estos cultivos que en definitiva son junto a los naturales los que deben prevalecer para garantizar el desarrollo ganadero. Aunque el ganado Cebú es más rústico que el resto de los bovinos, sus necesidades son casi iguales a los de otro propósito, por lo que es un mito pensar que en malas condiciones de alimentación se puede multiplicar o reproducir sin dificultades.

Otro factor de vital importancia es la guinea que esta contemplado dentro de los pastos cultivados, pero su peculiaridad esta dada por el predominio que tenia dentro de estas unidades, hace ya varios años más del 60 % de las áreas estaban cubiertas por esta gramínea hoy solo existe un valor medio de 31,94 ha por unidades, lo que presupone la posibilidad de que desaparezca si no se traza una política de siembra acorde con las necesidades, su alto valor de correlación dentro del grupo 0,83, define la importancia de tener en cuenta que a medida que se logren librar áreas de aroma se deben proliferar especies como la guinea, con toda la intencionalidad posible por sus características ya demostradas (Muñoz et al., 1990; CIAT, 2013; Guevara et al., 2017).

La maleza es un factor negativo dentro de su grupo -0.61,y se consideran a aquellas plantas que no pueden ser categorizadas como manigua blanca, como es el caso de las lechosas, la dormidera, entre otras que por su porte son rastrera o no conforman un arbusto, producto del alargamiento de las sequías y las deficiencias del sobre pastoreó, sumado a que los animales no hacen consumo de estas plantas han ido ganado espacio y ya promedian en las unidades 31,79 ha, por lo que se deben tener en cuenta como factor negativo y trabajar por recuperar estas áreas con la siembra de pastos que puedan competir con ello como son las braquiarias y otras invasoras que no den espacio a su diseminación. El tercer grupo mantiene una relación entre una de las plantas más invasoras de la ganadería el marabú y dos cultivos de singular importancia para el desarrollo ganadero en una zona que depende de la resistencia a condiciones adversas.

En especies del género *Paspalum* las defoliaciones pueden ser más a fondo y en estrella la presión de pastoreo puede ser más alta en primavera y verano, pero más leve en otoño e invierno; en adición a esto se debe considerar siempre el tiempo necesario de reposo que es decisivo en la respuesta del pastizal a la defoliación (Voisin, 1963; Savory, 1996). Esto coincide con los planteamientos de Vickery (1981) acerca de que, al ocurrir la

remoción del 50 % del crecimiento de la pastura, a consecuencia de la disminución de los carbohidratos de reserva se deterioran los pastizales

Cuando se analizan los componentes que conforman los indicadores relacionados con los indicadores de producción. Tabla 3. Solo se definen tres donde el mayor peso lo tiene el segundo con el 25,54 % de lo que se puede explicar en este tipo de relación y el cual en su análisis tiene implícito 4 factores, seguido de este se encuentra el primer componente que esta integrado por 3 factores y determina el 24,79 de la información y en el caso del tercer componente solo explica el 19,42 % con dos factores no menos importantes, cuando se tienen en cuenta todas las variables implicadas solo se justifica el 69,75 % de lo que esta sucediendo con los indicadores que se analizaron estadísticamente.

Tabla 3. Componentes principales de los indicadores de producción.

Componente 1		Componente 2		Componente 3	
VARIABLE	r	VARIABLE	r	VARIABLE	r
NAC	0,90	PORCNAT	0,74	MUERTECRIA	0,74
Muerte de adultos	0,82	Total de hembras	-0,72	Duración de la lactancia	-0,62
Peso al nacer	-0,50	Peso al destete	0,70		
		Ganancia en peso diaria	0,65		
% de la variable explicada	24,79		25,54		19,42

Cuando se analiza de forma independiente cada uno de los indicadores podemos afirmar que en el primer componente existe una relación de lo que sucede con la madre y la cría, esta fundamentado generalmente por la época en que ocurren los partos y las condiciones físicas de cada animal.

Se logran altos índices de gestación más del 60 %, quiere decir que la reproducción no esta mal para un valor medio de 188 animales promedio por unidad y con 116 partos promedio demuestra la anterior afirmación y coinciden con Bittar (2010), que plantea la meta de todo ganadero es destetar un ternero de buen peso todos los años de cada una de sus vacas. El buen comportamiento reproductivo de una vaca es el mejor indicador de su adaptación al medio ambiente. Esto está dado, ya que se ha establecido un sistema de estimulación salarial que incentiva el seguimiento al proceso reproductivo del animal, donde se tiene en cuenta las horas mas frescas del día y se perfeccionan las condiciones en la detección del celo por lo tanto el alto valor de correlación dentro del grupo 0,90 está debidamente justificado. La duración del celo es

variable ambiente y se destacan la disponibilidad de alimentos y la temperatura ambiental.

El diagnóstico inicial para los sistemas deberá basarse en la colección y análisis de información secundaria sobre los niveles productivos y socio-económicos de los sistemas de producción prevalecientes. Se tomarán datos de censos, así como de encuestas y estudios previos realizados a nivel de finca. Los indicadores claves serán: tamaño de finca, población ganadera, superficie en pastos y cultivos, mano de obra, infraestructura, uso de insumos, niveles productivos, canales de comercialización, precios, costos de producción, y beneficios. Se calculará la rentabilidad de los sistemas tanto tradicionales como los mejorados (Evans, 1970; García Vila, 2000; Curbelo, 2004; Marzin, 2010; Pérez Infante, 2010; Altieri, 2013; Guevara et al., 2017).

Para evaluar la sostenibilidad es importante definir los principales atributos asociados a ella y la definición de adecuados criterios e indicadores (). Varios autores han establecido 105 atributos o propiedades generales de agroecosistemas sostenibles, los cuales están relacionados a aspectos socioeconómicos y ecológicos. Un modelo ampliamente utilizado para el uso de indicadores ambientales es el de Presión - Estado - Respuesta (PER) desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1993; Villarreal, 2006; Maser et al., 1999; López-Ridaura et al., 2005 Guevara et al., 2013).

Todo tiene una estrecha relación si el animal pesa poco al destete que no es nuestro caso ya que los animales promediaron 169,13 kg se puede definir que se encuentra en la media, los valores de peso al destete de 181 kg para el Santa Gertrudis fueron reportados por Planas y Ramos (2004) y estos mismos indican que para el cebú los valores que oscilan desde 153,0 kg hasta 175,8 kg y para el Charolaise de 147,3 kg, el Chacuba alcanzó 179,3 kg.

Tabla 4. Componentes principales de los recursos Económicos.

Componente 1		Componente 2		Componente 3	
VARIABLE	r	VARIABLE	r	VARIABLE	r
Alambre con púas	0,89	Pérdidas	0,88	Gasto en reproducción	0,82
Chapea	0,6	Gasto en materiales de trabajo	-0,78	Gasto en medicamentos	-0,80
Balanceado Nordgold	0,57	Muertes totales	-0,73	Gasto en materiales de ganadería	-0,71
		Ingresos	0,65	Salario	-0,59
		Gastos	-0,59	Depreciación	0,59
				Servicio de	0,50

				Maquinaria	
Porcentaje de la varianza total explicada	12,45		16,64		16,75

Componente 4		Componente 5	
VARIABLE	r	VARIABLE	r
Gastos alimentación de trabajadores	-0,86	Gasto en grasa para rodamiento	-0,86
Gastos en combustible	-0,81	Gastos Indirectos	-0,81
Gastos diferidos en actividades	-0,66		
Gastos Generales	-0,61		
Porcentaje de la varianza total explicada	13,99		13,51

El gasto que se incurre en la compra del concentrado Norgold, se distribuye en las unidades según la cantidad requerida, este alimento entra con el fin de suplementar a los terneros, se ha logrado entregar una media aproximada en el año de 612,34 kg por unidad, priorizando a los terneros más mal nutridos y de bajo peso, el costo de una tonelada es de 240 pesos MN, por lo que se incurre en un gasto de 147,26 pesos.

Conclusiones

En estas unidades como se dedican a la cría y desarrollo del ganado vacuno, por lo general cuando los animales alcanzan son vendidos a otras granjas de la empresa para fines específicos, se deben reducir el número de muertes e incrementar el peso al destete de los animales, creando condiciones dentro de la propia unidad para que en el último mes se logren condiciones especiales de alimentación que garanticen el completamiento de su condición corporal.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J.L. (1999). Sistema Integral de Atención a la Reproducción. CENSA. Documento interno. 32 págs.
- Anon (2004). Agrotecnia y alimentación. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba. p. 8.
- AOAC. (1995). Official Methods 11pp, 1998
- Atkinson G., Mourato S. (2008). Environmental Cost-Benefit Analysis. Annual Reviews Further 33: 317 – 344.
- Ayala, J.R. (1990). Plantación y establecimiento. En: King grass. Plantación, establecimiento y manejo en Cuba. Ed. EDICA, Instituto de Ciencia Animal. La Habana. p. 43.
- Bertot, J. A.; A. De La Rosa, J. L. Álvarez, R. Avilés, R. Guevara, J. A. Ramírez, G. Guevara, C. Loyola, M. Gálvez, L. Curbelo y R. Pedraza. (2005). Evaluación de las causas de anestro en rebaños bovinos lecheros. Rev. Prod. Anim., 17 (1): 83-90, 2005
- Bertot, J. A.; Jenny Díaz, R. Avilés, R. Vázquez, J. L. Álvarez, C. Loyola, y J. Betancourt. (2001). Estudio de alguno de los factores que influyen en la duración de la vida útil en rebaños bovinos de la provincia de Camagüey. Rev.prod.anim 13 (2): 77-80.
- Bertot, J. A.; R. Vázquez, R. de la Torre, y Magaly Collantes. (2006). Estimación de los nacimientos y las pérdidas económicas por baja eficiencia reproductiva en rebaños lecheros. Rev.prod.anim 18 (2): 145-148, 2006.
- Botero, R. (1992). Estrategias para la alimentación de rumiantes con forrajes tropicales en sistemas de producción sostenible. In: Memorias del foro sobre "Estrategias para la Producción Animal en el Proceso de Integración Colombo-Venezolana". Asociación Venezolana de Producción Animal (AVPA), Universidad Nacional Experimental del Táchira y Universidad Francisco de Paula Santander. San Cristobal, Venezuela. 18p.
- Brougham, R. W. (1981). Sistemas practicos ganado-forrajes: Modelos para el manejo. XIV Cong. Mund. de Pastos. E.U. (Traducción). Brown, R.F. 1983. (Ed). Siratro in south east Queensland. Qld Dept Prim Ind. Conference and Workshop series, QC 830.
- Bunglavan, S. (2014). Methanogenesis and recent techniques for mitigation of methanogenesis in ruminants. *J. Livestock Sci.*, 5, 35-48.
- Carrasco Estela, R.; García López, Ana Valeria Enrique y Damaris Fonte. (2002). Comparación de dos tiempos de reposo en el pastoreo de CT-115 (*Pennisetum purpureum*) para la producción de leche en el período poco lluvioso. Resultados preliminares. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola 36 (4): 337-340, 2002.
- Chacón, A., Jiménez, G., Montenegro, J., Sasa, J., y Blanco, K. (2014). *Inventario nacional de emisión de gases con efecto invernadero y de absorción de carbono en Costa Rica en el 2010*. San José, Costa Rica: MINAE-IMN.
- Clark, H., Kelliher, F., y Pinares-Patiño, C. (2011). Reducing CH₄ emissions from grazing ruminants in New Zealand: Challenges and opportunities. *Asian-Australian J. Anim. Sci.*, 24(2), 295-302. doi: <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.r.04>

Corrales, R. E. (2002). "Sostenibilidad Agropecuaria y Sistemas De Producción Campesinos". Cuadernos Tierra y Justicia No. 5 Instituto de Estudios Rurales, IER, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Curbelo L.R. (2004). Alternativas forraje-ganadería en suelos infértiles del norte de la provincia de Camagüey. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad de Camagüey. Pp. 12-78.

Duarte S. N. (2005). Sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de café (*Coffea arabica*) en la microcuenca del Río Sesesmiles, Copán, Honduras.

Edwards, G. R., Bryant, R. H., Smith, N., Hague, H., Taylor, S., Ferris, A., & Farrell, L. (2015). Milk production and urination behaviour of dairy cows grazing diverse and simple pastures. *New Zealand Society of Animal Production*, 75, 79–83.

Eun, J., Fellner, V., y Gumpertz, M. (2004). Methane production by mixed ruminal cultures incubated in dual-flow fermenters. *J. Dairy Sci.*, 87,112-121. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73148-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73148-3)

Evans, T. R. (1970). Some factors affecting beef production from subtropical pastures in the coastal lowlands of southeast Queensland. In: International grassland congress, 11., Surfers Paradise, Proceedings . St Lucía, University of Queensland, p.803-7..

FAO-BM. (2015). "Agricultura Orgánica y Seguridad Alimentaria". ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Roma. En línea <http://www.fao.org/>.

Ferreira, V.; Penna, V.; Bergmann, J & R. Torres. (2001). Interação genótipo ambiente em algumas características de gado de corte no Brasil. *Arq Bras Med. Vet. e Zootec.*,53(3):385 392.

Gallo A., D., Fernández,C.,H. y Torre, C., F. (2007).La auto evaluación como método de aprendizaje. En línea <http://www.di.uniovi.es/ppt> (Consulta: abril 25 de 2007).

Gamarra, J. R. (2004). Eficiencia Técnica Relativa de la Ganadería Doble Propósito en la Costa Caribe. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional. Banco de la República N° 53: 73 p.

García Vila, R. (1990). La extensión rural y la producción de leche en Nueva Zelandia, XX Aniversario del IIPF, pág. 15.

García Vila, R. (2000). Circular técnica sobre indicadores de productividad en sistemas lecheros, Proyecto de Solidaridad Alemania-Cuba, 6pp.

García Vila, R. y Paretas, J. J. (2000). Manejo de pastizales. Conferencia de posgrado. Instituto de Investigaciones de Pastos y forrajes. Minagri, Habana, 49 pp.

Grainger, C., Clarke, T., McGinn, S., Auldist, M., Beauchemin, K., Hannah, M., Waghorn, G., Clark, H., y Eckard, R. (2007). Methane emissions from dairy cows measured using the sulfur hexafluoride (SF6) tracer and chamber techniques. *J. Dairy Sci.*, 90, 2755–2766. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2006-697>

Grainger, C., y Beauchemin, K. (2011). Can enteric methane emissions from ruminants be lowered without lowering their production? *Anim. Feed Sci. Technol.*, 166–167, 308–320. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.021>

Guevara, G. (1998): Caracterización de los sistemas de producción de leche de la Empresa Pecuaria Triángulo 3 en Camagüey. Tesis en la opción de Master en Ciencia en Producción Animal. 81 pp.

Guevara, G. E y Guevara, R.V. (2015). Potencialidades de la producción de leche en el trópico bajo de America Latina, 1era Conferencia de Ganadería especializada en bovinos lecheros, Junio 3-6, 2015, 12 pp.

Guevara, R. V. et al. (2017). Impacto de la producción estacional de leche en el trópico bajo y la sierra de America Latina, Conferencia magistral en 2do Congreso de Ganadería especializada en bovinos, Oct 3-6, 15 pp.

Guevara, R.; Soto, S.; Curbelo, L.; De Loyola, C.; Guevara, G.; Bertot, J. A. et al. (2010). Factores que pueden afectar la eficiencia bioeconómica y ambiental en sistemas estacionales cubanos de producción de leche. *Revista de Producción Animal*. 22 (2):87-95.

Gunderson, L. H. (2000). Ecological Resilience – in Theory and Application. *Annual Review Ecological System* 31: 425 – 439.

Guzman C., G.I. Alonso M., A.M. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. *Ecosistemas* 16 (1): 24-36.

Hegarty, R., Goopy, J., Herd, R., y McCorkell, B. (2007). Cattle selected for lower residual feed intake have reduced daily methane production. *J. Anim. Sci.*, 85, 1479–1486. doi: <https://doi.org/10.2527/jas.2006-236>

Hernández, J.M. (2002). Diversificación de Vaquerías para alcanzar la sostenibilidad en la producción de leche. Tesis en opción al título de MSc, Universidad de Camagüey. 112 págs.

Herrero, M., Gerber, P., Vellinga, T., Garnett, T., Leip, A., Opio, C., Westhoek, H., Thornton, P., Olesen, J., Hutchings, N., Montgomery, H., Soussana, J., Steinfeld, H., y McAllister, T. (2011). Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right. *Animal Feed Science and Technology*, 166–167, 779–782. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.083>

Holmes, C. (2006). Nueva Zelanda. Claves del tambo pastoril. Seminario en la FAUBA [Versión electrónica]. Registrado en agosto de 2008 en http://www.engormix.com/nueva_zelanda_claves_tambo_s_articulos_649_GDL.htm

Holý, L. (1987). Biología de la reproducción bovina. Editorial Científico Técnica, La Habana, 26pp.

Iglesias, J.M. (2006). Aspectos relevantes de la producción animal en sistemas silvopastoriles, Memorias II Conferencia Científica Internacional, Taller Producción Animal, 11p (ISBN 959 -16-0473-4).

Johnson, K., y Johnson, D. (1995). Methane emissions in cattle. *J. Anim. Sci.*, 73, 2483-2492. doi: <https://doi.org/10.2527/1995.7382483x>

Jordan, E. R. (2003). Effects of heat stress on reproduction. *J. Dairy Sci.* 86: E. Suppl: E104-E114.

Lechmann, J. (2003). Cuidar la tierra. En: Políticas Agrarias y Alimentarias Sostenibles para entrar en el siglo XXI. Barcelona, Icaria.

Lema T. A. (1999). Propuesta y Evaluación de un Índice de Valor de Importancia etnobotánica por medio del Análisis de Correspondencia en las comunidades de Arenales y San Salvador, Esmeraldas, Ecuador. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*. N° 14: 59 – 80.

Libbin, J.D. (1998). Elaboración de un presupuesto parcial. Documento del Servicio Cooperativo de Extensión, 10 págs.

López-Ridaura, Van Keulen, H.; Van Ittersum, M.K.; Leffelaar, P.A. (2005). Multiscale methodological framework to derive criteria and indicators for sustainability evaluation of peasant natural resource management systems. *Environment, Development and Sustainability* 7:51–69.

Luening, R. (1996). Administración de empresas lecheras. Instituto de Lechería . Bancok, Universidad de Wisconsin, 55p.

Luening, R. (1998). Administración y economía de empresas lecheras. Instituto Balcox de lechería, Universidad de Wisconsin, USA, 134pp.

Marcóf, C. F. (2007). Manejo sostenible de praderas, para preservar los suelos e incrementar la producción agropecuaria. Conferencia impartida en el Curso Taller Internacional, Producción Sostenible de Ovino – Caprino: Una opción para el trópico. Red XIX-D “Red Iberoamericana para el Mejoramiento Productivo de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos”. Universidad de Camagüey, 3p.

Marzin, J. (2010). Conferencia magistral sobre Historia y Desarrollo Actual de la Extensión Agraria en el Mundo, Presentada en Universidad de Camagüey, Cuba, 22pp.

Masera, O.; Astier, M.; López-Ridaura, S. (1999). Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales. El Marco de Evaluación MESMIS. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, México. 109 p.

Mc Meekan, C.P. (1963). "De Pasto a Leche". La dotación de ganado. Ed Hemisferio Sur. Uruguay.

Meul M., Nevens F., Reheul, D. (2009). Validating sustainability indicators: Focus on ecological aspects of Flemish dairy farms. *Ecological Indicators* 9: 284 – 295. 157

Meyer, K. (1992). Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. *Livestock Production Science*. 31:179-204.

Milera, Milagros y Hernández Marta. (1997). Efecto del manejo intensivo racional sobre el comportamiento de gramíneas tropicales sin la aplicación de riego ni agroquímicos. I. Disponibilidad de materia seca. *Pastos y Forrajes*, Vol.20, No2 págs. 149-158.

Milera, Milagros y Machado, R. (1997). Efecto del manejo intensivo racional sobre el comportamiento de gramíneas tropicales sin la aplicación de riego ni agroquímicos. 3. Evolucion de las especies. *Revista de E.E.P.F. "Indio Hatuey"* vol 20 N°2, 167 - 174.

Milera, Milagros. (1992). Manejo y explotación de los pastos para la producción de leche. *Pastos y Forrajes* 15:1-16.

Monteiro, L.A., Gadner, A.L., Chudleigh, P.D. (1981). Estratégias de manejo para la producción bovina en el Cerrado en Brazil. *Rev. Mundial Zootécnia*, págs. 37-44.

Moreira, F. C.; M. F. A. Risco, J. D. Pires, M. Ambrose, M. Drost, De Lorenzo and W. W. Thatcher. (2000). Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination, *Theriogenology*., 53 (6): 1305-1319, 2000.

Murgueitio, E. (2003). Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución; *Livestock Research for Rural Development* 15 (10). Retrieved. En línea <http://www.cipav.org.co/> (Consulta: septiembre 19 de 2008).

Murgueitio, E. (2005). Silvopastoral Systems in the Neotropic, Silvopastoral and Sustainable Land Management, en R. Mosquera-Losada, J. Mc Adam y A. Regueiro-Rodríguez eds: *Proceeding of an International Congress on Silvopastoral and Sustainable Management*, pp.24-25, Lugo, Spain, CABI Publishing.

Murillo, R, et al., (2004). Un acercamiento integrado para determinar la sostenibilidad de granjas lecheras de Costa Rica: Desarrollo de una matriz de indicadores. Posgrado Regional en Ciencias Veterinarias Tropicales, Programa en Producción Animal Sostenible. Heredia, Costa Rica. En línea <http://www.cipav.org.co/> (Consulta: 9 de marzo de 2007).

Pacini, C.; Wossink, A.; Giesen, G.; Vazzana, C. y Huirne, R. (2003). "Evaluation of sustainability of organic, integrated and conventional farming systems: a farm and field-scale analysis". *Agriculture, Ecosystems & Environment* Volume 95 Issue 1, 273 – 288.

Palma, J.; M., Ruiz, T. H. Jordan. (2000). Bancos de proteína *Leucaena leucocephala*, una experiencia de transferencia de tecnología en sistemas silvopastoriles en México, Informe de proyecto, Universidad de Colima, México, 57pp.

Paretas, J. J. (1990). Ecosistemas y Regionalización de pastos en Cuba. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Minagri. Editora de la Universidad de la Habana. 177 pp.

Paretas, J.J. y García Vila, R. (1988). Factores que originan el deterioro de los pastizales. *Ciencia y Técnica en la Agricultura*, serie pastos y forrajes, Vol. 11 No. 1, págs 7-20.

Pérez A., H. Martín, T, M. Quincosa, J. Sánchez A. (2004). *Fisiología Animal Aplicada*. Editorial Félix Valera. p 103-106. 2004.

Pérez Infante, F. (2000). Antecedentes históricos y técnicos de la ganadería cubana. Conferencia. Taller XXXV Aniversario del ICA.

Pérez-Infante, F. (2010). *Ganadería eficiente. Bases fundamentales*. Ed. Nieve C. Cardice, MINAGRI. La Habana.

Pérez-Prieto, L. A., Peyraud, J. L., & Delagarde, R. (2011). Pasture intake, milk production and grazing behaviour of dairy cows grazing low-mass pastures at three daily allowances in winter. *Livestock Science*, 137(1-3), 151–160.

Peters, S.; Nwosu, I.; Ozoje, M. & C. Keoli. (1998). Genetic parameter estimates for growth traits in cattle genotypes. *Proc 6th Congress World Genetic Appl. Livestock Production*. 23:101-104.

Pintado, J X. y C. A. Vásquez. (2016). Relaciones entre composición botánica, disponibilidad y la producción de leche en vacas a pastoreo en los sistemas de producción en el cantón Cuenca, Tesis previa a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista, 96pp.

Planas, T. & F. Ramos. (2001). La cría vacuna. Mejora genética. Sociedad de Criadores de Ganado de Carne y Doble Propósito. La Habana, Cuba. Capítulo 5. 51-62.

Planas, Teresa, Ramos, F (2004). La Cría Vacuna. Variantes Tecnológicas para aumentar la Eficiencia en los Rebaños. Página 46 y 48

Preston, T.R. (2003). Producción agropecuaria sostenible: ¿Crisis u oportunidad? Taller Internacional: Ganadería, desarrollo sostenible y medio ambiente, La Habana, marzo de 2003, págs 225-234.

Quintanilla, R. y Piedrafhita, J (2000). Efectos maternos en el peso al destete del ganado vacuno de carne: Una revisión. Producción Animal. Asociación Inter. Profesional para el Desarrollo Agrario. 96(1):7-39.

Rajala-Schultz, P. J.; Y. T. Gröhn and G. Allore. (2000). Optimizing replacements decisions for finish dairy herds, Acta vet.scand., 41: 185-198.

Ramírez V., R. D. y Valdivieso G., M. A. (2000). Evaluación Cualitativa de Organización de Productores. Desarrollo Empresarial Rural DER. CODESCU – CIAT 41p.

Reinoso, M. (2000). Potencial de la *Leucaena leucocephala* para mejorar el desempeño bioproductivo de vacas lecheras en sistemas semi-intensivos, II. Calidad de la leche, Memorias del XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, p.181-190, La Habana, Cuba.

Rey, S. (2013). Manual de costos en sistemas lecheros, EDICA, 56 pp.

Rico, C. & T. Planas. (1994). Influencias ambientales y genéticas en el desarrollo de bovinos Cebú. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. 28(3):265-272.

Rossi, J. L. & García, S. C. (2007). ¿Cuál es el «piso» de la producción pastoril? Buenos Aires. <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/articulos/cual-piso-produccion-pastoril-t1241/p0.htm>. [30/04/2009].

Ruiz, T., Febles, G., Dias, A., H, L., Dias, L. (1994). *Leucaena leucocephala*, algunos aspectos de su manejo para la producción animal, conferencia magistral, Trópico 94.

Sánchez C., J.G.; Sarmiento F., J.F.; Munguía G., A. (2006). Propuesta Metodológica para la Medición de la Sustentabilidad en el municipio de Progreso, Yucatán. En línea: <http://www.sicbasa.com/> (Consulta: 19 de septiembre de 2008). 18p.

Sartori, R.; R. Sartor-Bergfelt, S. A. Mertens, J. N. Guenther, J. J. Parrish, and M. C. Wiltbank. (2002). Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter, J Dairy Sci., 85: 2803–2812.

- Savory, A. (1996). Formas de pastoreo. Center for Holistic Resource Management. Alburquerque, New México, E.U.A.
- Senra, A. (1992). Producción de leche en los sistemas que se aplican en Cuba. *Rev.Cub.Cienc.Agric.*26:227-243.
- Senra, A. (2005). Índices para controlar la eficiencia y sostenibilidad del ecosistema del pastizal en la explotación bovina. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 39 (1):13-21.
- Senra, A. (2009). Impacto del manejo del ecosistema del pastizal en la fertilidad natural y sostenibilidad de los suelos. *Rev. AIA.* 13 (2):3-15.
- Serrano, D., Montero, O., Jaquinet, P. y Agra, J.C. (1978). Efecto de la carga en la producción de leche en tres pastos tropicales. I Sem. Cient.Téc. Est.Cent. de Pastos y Forrajes . Las Tunas. Tomo 2. p.64.
- Shuangcheng L., Qing C., Jian P., Yanglin, W. (2009). Indicating landscape fragmentation using L–Z complexity. *Ecological Indicators* 9: 780 – 790.
- Soto, S. A., Guevara, R.V., Guevara, G.E., de Loyola, C. J., Bertot, J.A, Senra, A F., Curbelo, L. M. (2017). Reflexiones acerca de la adopción y extensión de un modelo de producción de leche estacional en Camagüey, Cuba. *Pastos y Forrajes*, Vol. 40, No. 1, enero-marzo, 3-15.
- TechLine. (2006). Managing reproduction during times of heat stress. ABS Global Technical services Newsletter. ABS Global inc. www.absglobal.com, 26p.
- Torres C S., Lascano P.J., Atzori, A.S; Guevara, G E.; Guevara, R.V.; C. N. Arcos; Aguirre, A. J Mendieta, R. (2016). Evaluation of technical efficiency of dairy farms located in Andean highlands by a parametric modeling. *Project Technical Papers*,12pp.
- Tozer, P. R. (2000).Least-cost ration formulations for Holstein dairy heifers by using linear and stochastic programming, *J. Dairy Sci.*, 83: 443–451, 2000.
- Turner, J and Taylor, M. (1998). *Applied farm management*, 394pp. Blackwell Sciences Oxford.
- Ulanowicz, R. E., Goerner, S. J., Lietaer, B., Gomez, R. (2009). Quantifying sustainability: Resilience, efficiency and the return of information theory. *Ecological Complexity* 6: 27 – 36.
- Uña, F.; Soto, S. A.; Curbelo, L. M.; De Loyola, C.; Rodríguez, Evelyn & Estévez, J. (2014). Comportamiento anual de indicadores bio-económicos de la producción de leche en vaquerías de la empresa pecuaria Ruta Invasora, Ciego de Ávila. II. Vaquería caso. *Revista de Producción Animal.* 26 (3).
- Urdaneta, F., Materan, M., Pena, M. E. (2004). Tipificación Tecnológica del Sistema de Producción don Ganadería Bovina de Doble Propósito (Bos Taurus x Bos Indicus). *Revista Científica*, vol.14 (3), p.254-262.
- Van Ittersum, M. K., and Rabbinger, R. (1997). “Concepts in production ecology for analysis and quantification of agricultural input-output combinations”. *Field Crops Research*. Volume 52, Issue 3, 197 – 208.
- Vera, R.R. (1992). Uso de pasturas tropicales en las sabanas neotropicales. Segundo curso de Pastos. Universidad de Zulia, págs. 163 a 175.

Vera, R.R. y Seré, C. (Eds.). 1985. Sistemas de producción pecuaria extensiva: Brasil, Colombia, Venezuela. CIAT, Cali, Colombia. 538 págs.

Villarreal, O.A. (2006). Modelo de manejo para la conservación del Venado Cola Blanca Mexicano (*Odocoileus Virginianus*) en la Sierra Mixteca de Puebla en México, Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, UNAH-ICA, Habana, Cuba, 106pp.

Voisin, A. (1963). Productividad de la hierba. Editorial Tecnos, S.A. España. 499.

Wadsworth, J. (1997). "Análisis de sistemas de producción animal Tomo 1: Las bases conceptuales. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal". Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. En línea <http://www.fao.org/> (Consulta: 27 de agosto de 2006).

Walker, J. (2002). Environmental indicators and sustainable agriculture. Regional Water and Soil Assessment for Managing Sustainable Agriculture in China and Australia, ACIAR Monograph N°. 84, 323–332.

Walter C., Stutzel, H. (2009). A new method for assessing the sustainability of land-use systems (I): Identifying the relevant issues. *Ecological Economics* 68: 1275 – 1287.

Warren, M. (1998). Financial management for farmers and rural managers. Blackwell Sciences, Oxford. 292 págs.

Washburn, S. P.; W. J. Silvia, C. H. Brown, B. T. McDaniel and A. J. McAllister. (2002). Trends in reproductive performance in Southeastern Holstein and Jersey DHI herds, *J. Dairy Sci.*, 85: 244-251.

Wattiaux, M. A. (2000). Manejo de la Eficiencia Reproductiva. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin, Madison. Esenciales Lecheras. 49 – 52.

West, J.W. (2004). Heat stress affects how dairy cows produce and reproduce, Proc. Southeast Dairy Herd Management. Conference, November 4p.

Winograd, M. (1995). Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe: Hacia la sustentabilidad en el uso de tierras, Proyecto IICA/GTZ, OEA, Instituto de Recursos Mundiales, San José de Costa Rica, Costa Rica, 84 pp. *Grassland Association*, 59, 29–33.

Woodhouse, P.; Young, T.; Burton, M. (2001). Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. *Ecological Economics* 39: 463 – 478. 158.

Zinck, J.A.; Berroterán, J.L.; Farshad, A.; Mamen, A.; Wokabi, S.; Van Ranst, E. (2004). Approaches to assessing sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*, 23(4): 87 – 109.