

## **Cooperación Propuesta del Sistema Integrado de Alimentación y Manejo para la Producción de Leche de forma Sostenible en la CPA Ofelio Caballero Peña.**

**Ing. Katia Cobas Villa.**

yraguilera@uho.edu.cu

UHo

**Yurisan Rodríguez Aguilera.**

Correo. yraguilera@uho.edu.cu

UHo

**Elisabeth Cruz Prieto**

yantunez@infomed.sld.cu

UHo

### **Resumen:**

El presente trabajo, titulado Sistema Integrado de Alimentación y Manejo para la Producción de Leche en la CPA Ofelio Caballero Peña, socializa los resultados alcanzados en fue realizado para atenuar los problemas que inciden en la baja producción lechera. El diagnóstico de las limitantes se realizó a través de intercambios y asesoramientos, con el ánimo de buscar mejoras en este sentido en la organización. Para esto se tuvo en cuenta las características de los sistemas productivos, efectuándose el correspondiente análisis en cada lugar, incluyendo las instalaciones, la preparación de los colectivos, entre otros aspectos, se efectuaron las observaciones proporcionales a cada uno de los procesos productivos, la aplicación de nuevas tecnologías, lo acontecido en el cuidado del medio ambiente, en el ambiente de control y el desempeño de todos los factores políticos y administrativos; se tomaron en cuenta los indicadores de la eficiencia económica. Se concluye que con el suministro de plantas forrajeras y proteicas como El Kingrass, La Titónia, La Moringa, La Morera, y La Caña de Azúcar aparejado al Programa integral para la mejora de la producción y de la calidad de la leche. Con estas medidas se incrementan los volúmenes productivos, lo cual conlleva a un excelente nivel de sostenibilidad en la vaquería y por ende en la cooperativa.

**Palabras clave:** organización, diagnóstico, sostenibilidad, forrajeras, proteicas.

## **Proposal of the System Integrated of Alimentation and Manejo for Milk's Production in the CPA Ofelio Caballero Peña.**

### **Abstract:**

This work, called Proposed of the System Integrated of Alimentation and Perform for Milk's Production in the CPA Ofelio Caballero Peña, it was realized to attenuate the problems that have affected on low milky production. The diagnose of the bordering it came true through interchanges and advising, with the temper to look for improvements in this sense in the organization. One had in account the characteristics of the productive

systems, taking effect the correspondent analysis everywhere, including installations, the preparation of the buses, between another aspects, the proportional observations to each one of the productive processes, the application of new technologies, what's sad in the care of the ambient midway, in the environment of control and the performance of all of the political factors and white-collar workers took effect ; They took in account the economic efficiency's indicators. To end with the supply of fodder and protein plants like The Kingrass, The Titónia, The Moringa, The White Mulberry, and The Sugar Cane once the integral Program was matched up for the improvement of production and quality of milk. The productive is increment with these measures, which bears an excellent level of sostenibilidad in the herd of cows and for there in the cooperative.

**Key words:** Organization, diagnosis, sostenibilidad, shoulder braids, proteic.

## **Introducción**

La necesidad de una formación cooperativa argumenta las grandes posibilidades que tiene la democracia para resolver grandes problemas sociales que a su vez afectan a los productores; la cooperación es una importante vía para aumentar la producción a través de la socialización de los medios de producción. **La CPA Ofelio Caballero** es un ejemplo materializado en los programas que Cuba ha puesto en práctica, donde la producción de leche de vaca constituye un producto básico que genera ingresos para elevar el nivel de vida de los cooperativistas y satisfacer a su vez la demanda siempre creciente de este producto básico en la dieta de los niños, que nuestro país no ha podido cubrir generando grandes y costosas importaciones de este.

La leche de vaca aporta grasas, que son excelentes fuentes de energía. Proteínas, para construir y reparar los tejidos del cuerpo, es fundamental en la etapa de la lactancia, en el crecimiento y en la recuperación de heridas y quemaduras. Vitamina A, E, D y K, que son esenciales para la visión, la piel sana, para el aprovechamiento del calcio en la formación de los dientes y los huesos, para la coagulación de la sangre y la protección del organismo de los tóxicos y Complejo B, que facilitan el aprovechamiento de otros alimentos de la dieta.

En la CPA Ofelio Caballero Peña existe la necesidad de tener un mayor rendimiento en la leche de vaca, ya que tiene **la situación problemática** de que no son altos los niveles de producción en correspondencia con la demanda. En la vaquería en los últimos años existe avance debido a que se incorporó la mejora genética animal, se han sembrado especies proteicas en las áreas de alimentación, entre otras acciones organizativas que resultaron en un ligero incremento de la producción respecto a etapas anteriores, pero aun así los indicadores de eficiencia productivos no están al nivel de la excelencia. Frente a esta situación, es necesario adaptar a sus condiciones el sistema integrado de producción que de al traste con esta problemática constituyendo así al logro del objetivo que nos hemos propuesto con este trabajo de investigación.

## **Problema:**

- Implementar adecuadamente bajo sus condiciones agro productivas, el manejo integrado de alimentación y manejo del rebaño vacuno para mejorar la calidad y la producción de leche de vaca, lo que puede garantizar producciones sustentables y económicamente justificables, para el abastecimiento de la dieta alimentaria de los infantes en la comunidad.

**Objetivo general:**

Este trabajo se propone mejorar la producción de leche a través del Diagnóstico en la CPA Ofelio Caballero Peña, desde el punto de vista integral, donde se recojan las deficiencias del proceso productivo y tecnológico, así como las habilidades en el empleo del manejo, de manera que su resultado se adapte a su proyección estratégica para la mejora continua en la organización.

**Objetivos específicos:**

1. Proponer un Sistema Integrado de Alimentación y Manejo adecuado para la mejora de la producción y calidad de la leche de manera que se incrementen los volúmenes productivos, para darle respuesta a la demanda creciente de la población infantil y disminuir la sustitución de las importaciones.
2. Elevar los ingresos de los cooperativistas, de manera que se mejore el nivel de vida de estos y sus familiares.

**Método o metodología**

La investigación se inicia con el diagnóstico de la CPA Ofelio Caballero Peña, perteneciente a la comunidad El Níspero del municipio Urbano Noris, durante los meses de enero a diciembre del 2019, con el objetivo de determinar las posibilidades para implementar el Sistema Integrado de Alimentación y Manejo para la mejora de la producción y calidad de la leche.

Con el conocimiento adquirido sobre el manejo y diferentes sistemas de alimentación en los ganados de ordeño, nos encontramos en condiciones de llevar a cabo el objetivo planificado, es por ello que en este trabajo investigativo desarrollado, se efectuaron las observaciones proporcionales a cada uno de los procesos productivos, pero especialmente en el sistema de producción de leche de vaca, indagando sobre la aplicación de nuevas tecnologías, lo acontecido en el cuidado del medio ambiente, en el ambiente de control y el desempeño de todos los factores políticos y administrativos; también se tomaron en cuenta los indicadores de la eficiencia económica.

Se tuvo en cuenta las precipitaciones en los últimos siete años y el rebaño bovino con que se dispone en la vaquería, ya que se requiere una carga total de 60 vacas.

Se llevo a cabo en una vaquería típica que tiene un área total de 164.6 ha. En la unidad se explota la raza Retro Cruce y un semental Siboney, se realiza la monta directa y la inseminación artificial. En años anteriores el ordeño era manual, pero para incrementar la productividad de la actividad se implantó el ordeño mecanizado y se fomentan plantas proteicas, con lo que ya se logra obtener de 3.5 a 4.0 litros por vaca, estas simples acciones han mejorado el rendimiento lechero, pero todavía es necesario profundizar en otros métodos que pretendemos sugerir con lo que se valora en esta tarea y se explica en los resultados. Transcurrido el primer año de implementado el Sistema se evaluaron los indicadores siguientes: Identificación de las limitantes productivas en el diagnóstico, organización de la producción y la valoración

económica de los resultados alcanzados. Los resultados que se obtuvieron fueron evaluados a través del paquete estadístico InfoStat ver 3.0 (Di Rienzo et al.; 2016).

## **Resultados y Discusión**

### **1. El Diagnóstico**

La CPA Ofelio Caballero se encuentra ubicada en el municipio Urbano Noris, al sur de la provincia de Holguín, para su desarrollo cuenta con un área agrícola total de 1355.4 ha, de ello dedicada a la producción agropecuaria, cultivos varios 48.8 ha, ganadería 164.6 ha, frutal 13.1 ha y forestal 266.3 ha y al cultivo de la caña de azúcar 636.6 ha. Las características edafoclimáticas en la que se encuentra enmarcada son favorables para el logro de sus objetivos productivos. Los suelos predominantes son los pardos, ferralsitizados cálcicos y vertisuelos, con determinadas limitantes productivas como su potencialidad a la salinidad, poca profundidad efectiva en determinados casos, pero en general son fértiles y productivos, las pendientes son mínimas. La lluvia ha sido un factor negativo en los últimos diez años porque el promedio anual no rebasa los 1500 mm, provocando que no se pueda alcanzar el máximo potencial agropecuario. El entorno de la organización ha atravesado cambios en correspondencia con la situación económica actual del país, pero la producción está conformada hacia un solo segmento estratégico que es la producción de caña de azúcar, por lo que en la diversificación hay que concentrarse más. Los clientes casi siempre son los mismos, las líneas de productos no son complejas ni grandes lo que permite usar con mayor eficiencia los recursos especializados, colocándose donde verdaderamente se demanden. Todo ello permite que la estructura funcional de la organización se adapte correctamente a las necesidades y al logro de los objetivos, la misma está conformada en correspondencia a lo legislado en este sentido para las Cooperativas de Producción Agropecuarias. Para la atención directa a todas las gestiones de la producción contamos con 108 socios, con un promedio de edad de 45 años, 3 profesionales y 9 técnicos medios. Del total 10 son mujeres. En cuanto a la rentabilidad económica de la CPA, hasta la fecha durante todos estos años son resultados positivos, es una organización con equilibrio financiero. La cooperativa surge con un fin social y más tarde se transforma a lo empresarial, es decir a partir de elevar el nivel de vida de los asociados, sus familiares y la comunidad, con sus resultados, pretende satisfacer las necesidades de la población, con la producción de caña y de otros productos agropecuarios, en su visión es una organización de éxito, es una potencia en la producción de la caña de azúcar, produce 64 240 litros de leche anuales. Las principales potencialidades de la organización son su elevada tradición y conocimiento de la agricultura, la capacidad productora que permiten diversificar los procesos agrícolas y de servicios, como es la producción de leche, el nivel técnico y profesional de los cooperativistas, directivos, el alto nivel mecanizable que se puede utilizar en las áreas agrícolas. Los problemas fundamentales que se identifican son que no se alcanza el rendimiento agrícola potencial, no se cuenta con el programa de desarrollo, la capacitación no se encuentra acorde a las necesidades reales de aprendizaje y es insuficiente la introducción de nuevas tecnologías como variedades agrícolas genéticamente resistente a la sequía, las plagas y enfermedades y son insuficientes los niveles de producción de leche de vaca en correspondencia con la demanda actual del producto. Los más relevantes valores de la CPA son: la dirección participativa en la toma de decisiones, igualdad de derechos y deberes, solidaridad y ayuda mutua, alto arraigo en la producción agrícola y el alto sentido de la responsabilidad con que responde a los compromisos contraídos con la sociedad, que para el

caso particular del producto leche de vaca que es el **objeto de estudio** en este trabajo, el marketing resultó que hay que garantizar 64 240 litros de leches anuales para los 176 niños y niñas menores de 7 años en la comunidad hasta el 2025.

## 2. Organización Integrada de la finca ganadera.

### Resultados

El resultado de nuestra investigación se parte de la base alimentaria de que se dispone en las áreas de pasto y forraje y se logra:

**Primero: Las 60 vacas** que es lo requerido para una vaquería típica, se cuenta con 43 y se dispone de 17 novillas para el crecimiento, en correspondencia con lo normado en Álvarez (2005)

**Segundo: El tiempo de acceso al pastizal** y el grado de participación del pasto en la dieta, como se expresa en la **tabla No. 1**

Sistemas Generales de Producción	Etapa en que se aplica	Tiempo de acceso al pasto (horas)		Alimentos suministrados en comederos (% del total)	
		Lluvia	Seca	Lluvia	Seca
Estabulación (cero pastoreos, en las vacas de mayor potencial genético 25 cabezas)	Todo el año	0	0	100	100
Semiestabulación (pastoreo restringido en tiempo y cantidad de pastos, el resto de las reproductoras)	En invierno	16 - 18	0	0 - 15	100
	Primavera	13 - 18	2 - 6	0 - 15	60 - 80
Pastoreo libre (pastoreo sin restricción de tiempo, al resto de la masa)	Todo el año	13 - 18	16 - 18	0 - 15	- 30

**Tercero: Se define la carga de vacas** que corresponde durante el pastoreo, según la especie de pasto lográndose un nivel de producción según se refleja en la **tabla No. 2**.

Especie de pasto	Carga (vacas/ha)	Variantes Cuartones (n)	Producción (kg/ leche /vaca/día)	Producción (leche kg/ha) en el año
Bermuda cruzada	3	4	8.6	7430
	4		7.6	8755
	5		6.5	9360
Estrella	3		9.6	8294

	4	4	9.7	11 174
	5		9.9	14 256
Pangola	3		9.8	8467
	4		8.5	9792
	5	4	7.6	10 944
Guinea	3	8	10.3	8899

Como se observa cuando se incrementa la carga o la intensidad de pastoreo, se disminuye la producción animal y se incrementa la producción/área. Esto ocurre hasta a un nivel llamado “punto de carga óptima”, en este caso un máximo de cinco vacas por hectárea, en el que se optimiza la mayor producción/área, luego, si se sigue incrementando la carga, disminuyen ambos indicadores. No se recomienda sobrepasar este punto, ya que conduce a una baja eficiencia, con efectos adversos en el pasto y el animal, si no efectúa el tiempo de reposo necesario y se suplementan convenientemente los animales. Al aumentar la carga disminuye la selección y el consumo de pasto y habrá menores disponibilidades de hierba por animal y producción individual. Sin embargo, al aumentar el número de animales, aunque cada uno haga un menor consumo, el consumo de todos es mayor que con menor carga y, por tanto, se utilizará un porcentaje mayor del pasto disponible y la producción por área será mayor. Es por esta razón que en el siguiente trabajo definimos la carga de vacas que corresponde durante el pastoreo, según la especie de pasto y la posible producción a lograr, donde se ordenan de la 1ra a la cuarta especie de pasto que se dispone. Esta tecnología de bajos insumos sin disminuir la intensidad de explotación en lo referente a los niveles de productividad del pasto y los animales nos permite que el uso de cargas instantáneas e intensidades de pastoreo altas, aportan cantidades importantes de excretas sólidas y líquidas y controlan las malas hierbas de forma eficiente. El método obliga a un número óptimo de subdivisiones en el pastizal, para emplear pocos días de estancia en el cuartón y el tiempo suficiente de reposo, según. Álvarez (2005)

#### **Cuarto: El uso de plantas proteicas.**

Las especies que vamos a utilizar son Tithonia (2.0 ha), Moringa (2.0 ha) y Morera (2.0 ha), para suministrarla durante la estabulación y la semiestabulación.

La Tithonia, diversifolia generales, es caracterizada por tener un índice alto de aceptabilidad y por sus altos niveles de proteína, incluyendo además su rápida degradabilidad y el buen nivel de fermentación ruminal. Esto coincide con los descubrimientos de Medina et al. (2009), los cuales presentaron valores para la digestibilidad ruminal entre 68,93% además de un 73,73%, haciendo referencia a que no se vio afectada por contener metabolitos secundarios de la planta. Recientemente se incrementó su uso para forraje de corte o silvopastoril y de acuerdo con Mahecha et al. (2007) se puede incorporar en el suplemento de vacas lecheras hasta un nivel de 35% sin que se afecte su producción. (Oquendo, 2000).

#### **Quinto: El Manejo del pastizal en forma eficiente**

Fomentar un área independiente de 6.0 ha para el pastoreo rotacional lo cual facilita la ejecución de labores culturales y la segregación de potreros para su uso estratégico en múltiples propósitos, con el King Grass enano (*Pennisetum purpureum CT- 115*), que tiene buenas características para el pastoreo y que se siembra durante la etapa lluviosa para aprovechar las condiciones de humedad y temperatura adecuadas y segregarlo hasta su consumo por el animal en la época de escasez. El tiempo de consumo de la hierba debe ser corto (tiempo de ocupación), seguido de un período de recuperación adecuado (tiempo de reposo) antes de introducir de nuevo a los animales.

Según plantea (Amaro, 2012), el King Grass CT -115, tiene caracteres deseables como mayor número de hijos por plantón, mayor contenido de azúcares, porte bajo, mayor relación hoja tallo y florece poco, es por ello que también responde bien al pastoreo y como forraje, en dos cortes, el total de forraje puede ser superior a los 200 t/ha/año.

**Sexto: La siembra de 15 km de postes vivos.**

El mayor aporte se logra cuando existe sombra natural en el pastizal. Ello posibilita que las vacas se mantengan adecuadamente el tiempo programado en el pastizal, a excepción del tiempo necesario para el ordeño, y permite que los alimentos complementarios y suplementarios se les suministren en los mismos potreros.

**Séptimo:** Adecuar el sistema de pago en correspondencia con el actual sistema de pago de la leche por calidad.

Los Parámetros para la calidad de la leche cruda en Cuba, que hay que tener en cuenta a la hora de implementar el sistema de pago por la calidad de la leche son: contenido de grasa, densidad de la leche, contenido de sólidos y el nivel de acidez.

### **3. Valoración económica de los resultados alcanzados**

#### **Resultados**

Teniendo en cuenta los resultados que se muestran en la Tabla 3, desde el punto de vista económico, podemos decir en primer lugar que, una vez implementado el Sistema Integrado de alimentación y manejo, la producción de leche de vaca es rentable y tiene una sostenibilidad viable en los próximos cinco años, alcanzándose valores productivos en este período de 64 240 litros.

Se alcanza una ganancia máxima de 211 874.41 pesos y el menor costo por peso (0,34) en el año 2025, de tal manera que será necesario invertir entre \$ 0,31 y \$ 0,40 para producir \$ 1.00.

<b>Viabilidad de la Producción de leche de vaca en cinco años</b>						
<b>INDICADORES</b>	<b>U/ M</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Producción de leche vacuna	lts	29 640	33 098	39 718	47 662	64 240
Ingresos	\$	74 100.00	165 490.00	198 590.00	238 310.00	321 200.00
Gastos	\$	29 640.00	66 443.10	71 745.84	74 320.75	109 325.59
Resultado	\$	<b>44 460.00</b>	<b>99 046.90</b>	<b>126 844.16</b>	<b>163 989.25</b>	<b>211 874.41</b>
Costo por Peso	\$	0.40	0.40	0.36	0.31	0.34

#### 4. **Impactos de los resultados.**

**Científico:** Nuevas líneas de investigación y conocimientos teóricos nuevos.

**Tecnológico:** La mejora continua y también la asimilación.

**Social:** Incremento en los indicadores sociales.

**Económico:** Reducción de las importaciones y la diversificación de la producción y servicios, así como una notable disminución de los costos de producción.

**Medio ambiental:** Disminución de los índices de degradación de los suelos, aprovechamiento de residuales, reutilización del agua, reducción de la contaminación de la atmósfera.

#### **Conclusiones**

1. Cuando se implementa un Sistema Integrado de alimentación y manejo para la mejora de la producción y calidad de la leche de vaca es positivo el incremento de los volúmenes productivos y con ello se elevan los ingresos de los cooperativistas
2. Cuando se implementa un Sistema Integrado de alimentación y manejo para la mejora de la producción y calidad de la leche de vaca es positivo porque se satisface la demanda creciente de la población lo que conlleva a que se sustituya las importaciones.
3. Con el uso adaptado a las condiciones de la organización, el Sistema Integrado de alimentación y manejo para la mejora de la producción y calidad de la leche de vaca, los resultados son rentables desde el punto de vista económico ya que se obtuvieron ganancias de (44.5 mp) en el año 2019.

#### **Recomendaciones**

- Realizar nuevas investigaciones para validar científicamente los resultados de esta investigación acerca del Sistema Integrado de alimentación y manejo para la mejora de la producción y calidad de la leche de vaca.
- Extender los resultados de esta investigación en otras formas productivas del país.

## Referencias Bibliográficas

- ACAO 2005. Reflexiones acerca de la agricultura orgánica. Boletín del grupo gestor de La Asociación Cubana de Agricultura Orgánica. Año 1 No 1 p – 3. Cuba.
- Álvarez, C. JL. 2005. Manual de Tecnologías Agropecuarias. ACPA. Cuba.
- Amaro, A.O 2012. Pastos y Forrajes. ACPA. Cuba.
- Basch, O y Carvalho, M 1997. Perspectivas del laboreo de conservación en Portugal. Actas. Congreso Nacional. Agricultura de Conservación y Medidas Agroambientales p-10. España.
- Baumer, R 1998. Sistemas de labranza y consumo de energía. Siembra directa. INTA. Editorial hemisferio sur p-301. Argentina.
- Bertoli, M. 1985. Informe de tema. INCA. Cuba.
- Bonner, J y A. Galston. 1970. Principios de Fisiología Vegetal. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.
- Bravo, E. 1988. Biotecnología. Ciencia, Ética, Subdesarrollo. ISCAH. Ediciones ENPES, p- 13. La Habana. Cuba.
- Cairo, P y G. Quintero 1983. Suelos. Editorial Pueblo y Educación p-164. Cuba.
- Castro Ruz Fidel 1975. Informe del Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba. La Habana. Cuba.
- Cortés, Sara; R. Venéreo y H. Hernández 1985. INCA. Efecto de las altas densidades de plantación sobre el rendimiento de algunos cultivos económicos. V Seminario Científico. I Simposio de Cítricos. Resúmenes p-90. La Habana. Cuba.
- Cuyas, A y Cuyas, A 1970. Gran Diccionario Cuyas (inglés-español y español-inglés). Edición Revolucionaria. Instituto del libro. La Habana. Cuba.
- Dalmau, L; A. Verdú; R. Rosa 1997. Influencia del laboreo sobre la temperatura superficial del suelo en el cultivo de los cereales de invierno. Acta. Congreso Nacional. Agricultura de Conservación y Medidas Agroambientales p-169. España.
- De Armas, U; E. Ortega y Rosa Rodés García 1990. Fisiología Vegetal. Editorial Pueblo y Educación p-247. Cuba.
- De Toro y G. M 1968. Pequeño Larousse Ilustrado. Diccionario Español. Edición Revolucionaria. Instituto del libro. La Habana. Cuba.
- Di Rienzo, 2016 Pastos y forrajes. ACPA 2016.Cuba
- FAO 2000. Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelo. Boletín de tierras y aguas de la FAO No. 8 p-29. Roma.
- FAO. 1964. Gramíneas en la agricultura. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.
- Fuentes, S. A 2004 Conservación, mejoramiento y fertilización de suelos. Instituto de suelos. Ministerio de Agricultura. La Habana Cuba.

- Funes, F; G. Febles; M. Sistachs; J. Suárez y F. Pérez-Infante 1979. Los Pastos en Cuba. Producción. Tomo I. Editorial: Ministerio de Agricultura p-523. Cuba.
- Gamboa, W.G 1994. Manejo de malezas como alternativa para la implementación de una agricultura sostenible en el trópico de Centro América. Tesis de Grado Científico. Universidad de Leipzig p-33. Alemania.
- García, T. L y F López Granado 1997. Perspectiva de la agricultura de precisión y su relación con la agricultura de conservación. Actas. Congreso Nacional. Agricultura de Conservación y Medidas Agroambientales p-69. España.
- González, F 1978. Tesis para Candidato a Doctor en Ciencias Agrícolas. ISCAH. La Habana. Cuba.
- Hernández, A; R. Santos y A. Casanova 1998. Clasificación y principios básicos de los sistemas de cultivos múltiples o poli cultivos. Agricultura Orgánica. Vol.4 No. 2 p-8. Cuba.
- Infoagro, (s/a). Legislación Argentina sobre Agricultura Ecológica (parte 1y 2). Disponible en: <http://www.infoagro.com.htm>. Consultado 21-5-2004
- Lerch, G 1977. La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas. Editorial Científico-técnica. La Habana. Cuba.
- Machecha, S. S 2007 Manipulación y conservación de la producción agropecuaria. Editorial pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
- Martínez, M. A; F. Alvarez; V. M. Paneque; R. Plana y M. Menéndez 1985. Efecto del número de yemas por propágulo sobre la brotación de la caña de azúcar (*Saccharum sp.*) INCA. V seminario Científico. I Simposio de Cítricos. Resúmenes p-120. Cuba.
- Martínez, O 2004. Agricultura de precisión. Disponible en: <http://www.ferson.com.do/Agp.htm>. Consultado 21-5-2005
- Mateo, B. J 1969. Leguminosas de grano. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.
- Medina, E. A. 2009. Pastos y Forrajes. ACPA. Cuba.
- Mojena, G. M y Bertolí, H. M 1999. Los cultivos múltiples: Un principio básico de la agricultura sostenible. (Monografía). UNAH p-2. Cuba.
- Nuñez, M. A 2005. Bases científicas de la agricultura tropical. Disponible en : <http://www.inmotionmagazine.com/global/man-base.asp>. Motion Magazine. Venezuela. Consultado 21-6-2005.
- Oquendo, O 2000. Consulta. ACPA. Cuba.
- Pagés Raisa 2005 La ley que desató la guerra económica contra Cuba. Granma (Cu); junio 19, p-3.
- Puentes, C, P. León; Enoelvia Díaz; R. Ravelo y T. Chávez 1980 Manual de Fitotecnia General ISCAH. Facultad de Agronomía. La Habana. Cuba.
- Rabago, R 1982. Tendencias modernas en la preparación del suelo. Rotación de cultivos. Ciencia y técnica agrícola. Pastos y forrajes. Ministerio de agricultura. Vol.5 no 1 p-53. Cuba.
- Sánchez, D. 2007. Uso de policultivos un sistema integrado agricultura ganadería. Agricultura Orgánica. Vol.4 No. 2 p-22. Cuba.
- Shayo, R 2006 Pastos y Forrajes. ACPA, Cuba.
- Valdés Escobedo, María; V. M. Cardedo; A. Duran y C. J. Hernández 1980. Fitotecnia General. Editorial Pueblo y Educación p-1. La Habana. Cuba.

Varona, J; Enoelvia Díaz y R. Ravelo. 1984. Fundamentos de Agronomía. ISCAH. MES. Cuba.

Vázquez Becalli, Edith y S. Torres 1984. Fisiología Vegetal. Editorial Pueblo y Educación p- 283-290, 384, 493-452. La Habana. Cuba.