

Diagnóstico agroecológico para el manejo sostenible del agroecosistema cañero de la CPA “Humberto Hernández”

Agroecological Diagnosis for Sustainable Management of Sugarcane Agroecosystem at CPA “H.H”

Ing. Ramón Ricardo Goicochea Ferrer

CENTRO DE ENSEÑANZA DE AGRICULTURA SOSTENIBLE
Facultad de Agronomía. Maestría en Agroecología y Agricultura Sostenible

Autopista Nacional, carretera de Tapaste km 23 ½. San José de Las Lajas
Mayabeque

*Autor para correspondencia: ramonr@unah.edu.cu

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en la CPA “Humberto Hernández” del municipio Güines, provincia Mayabeque. Para su realización se estudiaron datos correspondientes a las zafas 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017, llevándose a efecto la caracterización sociodemográfica de la fuerza laboral, se analizaron 11 indicadores económicos, la caracterización climática para analizar la influencia de las precipitaciones y la temperatura en los resultados productivos de la entidad, al igual que la caracterización edáfica, como resultado de lo cual se identificaron los factores limitantes de los suelos de la unidad. Se estudió la composición de cepas, determinando que no cumple con los requisitos establecidos. Al analizar el capital humano se observa como su componente más importante, los obreros agrícolas, se incluyen en los rangos de edad comprendidos los 51 a 60 y más de 65 años, constituyendo una fuerza laboral de avanzada edad. Los ciclos de cosecha no están correctamente conformados, debido a una mala planificación de su fitotecnia productiva, así como su composición de varietal, ya que cuenta con variedades por encima del porcentaje establecido. Alcanzando como conclusión que existen serias dificultades en el manejo agroecológico de su agroecosistema cañero.

Palabras claves: caña de azúcar, agroecosistema, manejo agroecológico, estructura de cepas, composición de variedades.

Summary:

The present investigation work was carried out in CPA "Humberto Hernández" of Güines Municipality, Mayabeque County. For its realization, data corresponding to

2014-2015, 2015-2016 and 2016-2017 harvests were studied. The study included the socioeconomic characterization of the labor force, the analysis of 11 economic indicators and the climatic characterization to analyze the influence of precipitations and temperature in the agroproductive results of the entity. Besides, it included the edaphic characterization to identify the restrictive factors of the unit that influence in its productive results. It was also identified that the composition of sugarcane stubbles do not achieve the established requirements. When analyzing the human capital, it is observed that the most important component, the agricultural workers, are among 51 and 60 years old and older than 65, being an aged labor force. The crop cycles are not correctly conformed, what constitutes a bad planning of their productive crop management execution. The composition of varieties is also inadequate, since it has two varieties above the 20 % established. It is concluded that there are serious difficulties in the agroecological management of its sugarcane agroecosystem.

Keywords: sugarcane, agroecosystems, agroecological management, structure of sugarcane stubbles, composition of varieties

Recibido: 10 de enero de 2022

Aprobado: 2 de febrero de 2022

Introducción

Reconocida es la importancia que ha tenido y tiene en Cuba la producción cañero-azucarera, desde los siglos XVI, XVII, XVIII y XIX como fuente de suministro de diferentes productos edulcorantes obtenidos de su proceso industrial para ser enviados a la metrópoli colonial, basados en la explotación de la fuerza de trabajo esclava inicialmente y del sudor de colonos, campesinos pobres y emigrantes en los finales del el siglo XIX al abolirse la esclavitud en Cuba, y en el siglo XX durante la etapa neocolonial, lo que nos convirtió en un país básicamente monoprodutor de caña y monoexportador de azúcar

En los últimos años se ha producido incremento de los rendimientos agrícolas nacionales, de 33 t/ha en el año 2007 a 44 t/ha en el 2016, pero aún no se logran los resultados esperados (De La

Introduction

The importance that sugarcane production has had and still has in Cuba since the 16th, 17th, 18th and 19th centuries as a source of supply of different sweetening products obtained from its industrial process to be sent to the colonial metropolis, based on the exploitation of the slave labor force initially and of the sweat of settlers, poor peasants and emigrants at the end of the 19th century when slavery was abolished in Cuba, and in the 20th century during the neocolonial stage, which turned us into a country Basically mono-producer of cane and mono-exporter of sugar

In recent years there has been an increase in national agricultural yields, from 33 t/ha in 2007 to 44 t/ha in 2016, but the expected results have not yet been achieved (De La

Peña, 2016). El cultivo, asentado en nuestro país como parte nuestra cultura, abarca aproximadamente 700 000 ha (AZCUBA, 2017) constituyendo el primer cultivo por la superficie que ocupa en el territorio nacional.

Materiales y métodos

La UEB APA “Héctor Molina Riaño”, tributa su producción cañera al plan de azúcar provincial de Mayabeque, promediando rendimientos cañeros en el último quinquenio de 41 t/ha, coincidiendo con el estimado para la zafra 2017. La CPA “Humberto Hernández”, que tributa su producción a la entidad antes mencionada, ha elevado paulatinamente sus rendimientos en los últimos años, pero aún no alcanza los rendimientos propuestos por la dirección de AZCUBA, para lograrlo es necesario recurrir al empleo eficiente de la ciencia y la tecnología, integrar la experiencia de los productores y sobre todo enfocar su producción en un marco económico viable, socialmente justo y ambientalmente favorable que permitan obtener producciones sostenibles en estrecha armonía con el ambiente. El objetivo de este trabajo consiste en caracterizar los problemas que afectan los rendimientos agrícolas cañeros de la CPA” Humberto Hernández”, para que sus resultados contribuyan a elaborar una planificación eficiente y alcanzar el manejo sostenible de su agroecosistema cañero.

Se realizó una caracterización socioeconómica de la entidad, a través de entrevistas individuales no estandarizadas a trabajadores e informantes claves como son el presidente, jefe de producción, jefe de recursos humanos, jefes de áreas, para conocer aspectos sociales relacionados con el funcionamiento de la unidad como son: salario promedio, estimulación y grado de satisfacción con la gestión económica, técnica y productiva de la cooperativa. Los datos demográficos de los trabajadores fueron

Peña, 2016). The crop, settled in our country as part of our culture, covers approximately 700,000 ha (AZCUBA, 2017), constituting the first crop for the area it occupies in the national territory.

Materials and methods

The UEB APA "Héctor Molina Riaño", pays its sugarcane production to the Mayabeque provincial sugar plan, averaging sugarcane yields in the last five years of 41 t/ha, coinciding with the estimate for the 2017 harvest. The CPA "Humberto Hernández", which taxes its production to the aforementioned entity, has gradually increased its yields in recent years, but still does not reach the yields proposed by the AZCUBA management, to achieve this it is necessary to resort to the efficient use of science and technology, integrate the experience of the producers and, above all, to focus their production in a viable economic framework, socially just and environmentally favorable that allow obtaining sustainable productions in close harmony with the environment. The objective of this work is to characterize the problems that affect the sugarcane agricultural yields of the CPA "Humberto Hernández", so that its results contribute to developing efficient planning and achieving sustainable management of its sugarcane agroecosystem.

A socioeconomic characterization of the entity was carried out, through non-standardized individual interviews with workers and key informants such as the president, production manager, human resources manager, area managers, to learn about social aspects related to the operation of the unit. such as: average salary, stimulation and degree of satisfaction with the economic, technical and productive management of the cooperative. The demographic data of the workers were

obtenidos en el departamento de recursos humanos, además se tomaron datos de los principales indicadores de los balances económicos de los últimos cinco años, fundamentalmente los que estaban estrechamente relacionados con los costos de la producción cañera como, el costo/cosecha y tiro, costo/cultivo, costos/administrativos, producción, ganancia o pérdidas, área cosechada. A la par se realizaron entrevistas grupales por diferentes áreas de trabajo y brigadas para conocer el grado de satisfacción de los trabajadores en cuanto a diferentes indicadores económicos, productivos y sociales.

La caracterización climática, se basó en el análisis de las variables temperaturas y precipitaciones, partiendo de una serie que consideró los últimos treinta y cuatro años, obtenidos de los registros anuales de la Estación Meteorológica de Güines.

Para la caracterización edáfica, se realizaron varios recorridos de campos con especialistas de los departamentos de Suelos y Aguas y de Producción Agrícola de la UNAH "Fructuoso Rodríguez Pérez", lo que permitió definir y actualizar los agrupamientos, tipos y subtipos de suelos presentes.

La caracterización agronómica se procesó a partir de la base de datos, Excel, facilitada por el Dpto. de Estadística de la UEB APA "Gregorio Arlech Mañalich". Para analizar la composición varietal y la estructura de cepas, fueron considerados las indicaciones y parámetros establecidos por el (INICA, 2012) y (AZCUBA, 2017).

Se utilizaron datos e informaciones brindados por los servicios científicos técnicos que obtiene el Instituto Nacional de Investigación de la Caña de azúcar (INICA), a la unidad productora tales como: el Servicio de Recomendaciones de Fertilización y Enmiendas (SERFE) para el análisis de la fertilización y Servicio Fitosanitario (SERFIT) para la situación de

obtained in the human resources department, in addition, data was taken from the main indicators of the economic balances of the last five years, fundamentally those that were closely related to the costs of sugarcane production, such as the cost /harvest and shot, cost/crop, administrative/costs, production, profit or loss, harvested area. At the same time, group interviews were carried out by different work areas and brigades to find out the degree of satisfaction of the workers in terms of different economic, productive and social indicators. The climatic characterization was based on the analysis of the temperature and precipitation variables, starting from a series that considered the last 34 years, obtained from the annual records of the Güines Meteorological Station.

For the edaphic characterization, several field tours were carried out with specialists from the departments of Soils and Waters and Agricultural Production of the UNAH "Fructuoso Rodríguez Pérez", which allowed defining and updating the groupings, types and subtypes of soils present.

The agronomic characterization was processed from the database, Excel, provided by the Department of Statistics of the UEB APA "Gregorio Arlech Mañalich". To analyze the varietal composition and the structure of strains, the established indications and parameters were considered. by (INICA, 2012) and (AZCUBA, 2017).

Data and information provided by the scientific-technical services obtained by the National Sugarcane Research Institute (INICA) were used for the production unit, such as: the Fertilization and Amendment Recommendations Service (SERFE) for the analysis of the fertilization and Phytosanitary Service (SERFIT) for the situation of crop pests and diseases.

plagas y enfermedades del cultivo.

La situación del riego en la CPA "Humberto Hernández" se determinó a través de las visitas realizadas a todas las áreas por profesores de la especialidad de la UNAH.

El cumplimiento de las labores de cultivo y lucha contra las plantas arvenses, se realizó, partiendo de los recorridos de campo (muestreos) y el cumplimiento de la planificación realizada en la entidad productiva.

La caracterización, análisis y jerarquización de los problemas se llevó a cabo con la participación de profesores de la UNAH, directivos de la C.P.A y los trabajadores de mayor experiencia de la entidad, a partir de un estudio de su agroecosistema, obteniendo sus principales Fortalezas, Debilidades, Oportunidades, Amenazas

Resultados y discusión

Lo iniciamos a partir del análisis económico y su efecto, teniendo el mayor peso los indicadores costo/peso, costo de la tonelada de caña, el margen de contribución unitario, que no es más que la diferencia entre los costos fijos (costo/cultivo y costo/administrativo) y el precio de la tonelada de caña asumiéndose para los años proyectados el valor actual (50.90 \$), el punto de equilibrio o las toneladas que se deben producir para lograrlo, nos permite determinar el rango óptimo de producción o el punto de equilibrio donde se comienzan a compensar los costos fijos y variables.

Tabla 1. Comportamiento de algunos Indicadores económicos durante las últimas tres zafras en la CPA "Humberto Hernández"

Table 1. Behavior of some economic indicators during the last three harvests in the CPA "Humberto Hernández"

The situation of irrigation in the CPA "Humberto Hernández" was determined through the visits made to all the areas by professors of the UNAH specialty.

The fulfillment of the tasks of cultivation and fight against weed plants, was carried out, starting from the field trips (sampling) and the fulfillment of the planning carried out in the productive entity.

The characterization, analysis and prioritization of the problems was carried out with the participation of UNAH professors, CPA directors and the entity's most experienced workers, based on a study of its agroecosystem, obtaining its main Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

Results and Discussion

We started it from the economic analysis and its effect, with the greatest weight being the indicators cost/weight, cost per ton of cane, the unit contribution margin, which is nothing more than the difference between the fixed costs (cost/crop and cost/administrative) and the price of a ton of cane, assuming for the projected years the current value (\$50.90), the break-even point or the tons that must be produced to achieve it, allows us to determine the optimal range of production or the of equilibrium where the fixed and variable costs begin to be compensated.

Indicador	U/M	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Costo/Cultivo	\$/t	12.68	9,84	19,95
Costo/Cosecha	\$/t	11,29	7,65	24,78
Costo/ Tiro	\$/t	3,99	1,75	8,27
Costo/Administrativo	\$/t	1.35	1.44	1,54
Costo/Total	\$/t	29.31	20,68	54,54
Precio Tonelada	\$	79.80	76.61	143.25
Ganancia o Pérdida	\$	91032	117980	308519
Producción	t	1980,65	4157.00	7286,24
Área cosechada	ha	45.80	80.26	151,96
Costo/Peso	\$	0,65	0,63	0,68
Rendimiento	t/ha	43.25	51.79	47.95
Fuente: Departamento Económico de la “CPA Humberto Hernández”				

Observando la tabla se aprecian dos cuestiones importantes, la primera: En la zafra 2015/2016 a pesar del rendimiento obtenido en la cosecha, 51,79 t/ha, la ganancia no fue alta, pues disminuyó el precio de la tonelada de caña, sin embargo, en la campaña 2016/2017 se duplica el precio de la tonelada de caña y se triplican los resultados de la ganancia correspondiente.

El hombre, constituye el recurso más importante y complejo de cualquier entidad, su adecuada utilización repercute directamente en la eficiencia de los restantes activos.

Observing the table, two important issues can be seen, the first: In the 2015/2016 harvest, despite the yield obtained in the harvest, 51.79 t/ha, the profit was not high, since the price of a ton of cane decreased, however, in the 2016/2017 campaign, the price of a ton of cane doubles and the results of the corresponding profit triple.

Man is the most important and complex resource of any entity, its proper use has a direct impact on the efficiency of the other assets..

Tabla 2. Cantidad de trabajadores por categoría ocupacional.

Table 2. Number of workers by occupational category

CATEGORIA	MUJER	HOMBRE	TOTAL	ASOCIADOS
-----------	-------	--------	-------	-----------

Dirigentes	-	1	1	1
Administrativos	2	5	7	5
Técnicos	5	6	11	7
Obrero de servicios	3	2	5	5
Obrero agrícolas	-	20	20	8
Obrero pecuarios	-	10	10	7
Serenos	2	10	12	2
Contratados obreros agrícolas	-	11	11	0
Total	12	65	77	35
Fuente: Departamento de personal de la “CPA Humberto Hernández”				

En la Tabla. 2 aparece reflejado la cantidad de trabajadores de la CPA, por categoría ocupacional., se aprecia evidentemente que la composición de su fuerza laboral no es suficiente para la atención eficiente de la superficie agrícola que actualmente poseen en explotación, apreciándose que el personal directo a la producción constituyen solo el 53.2 % del total. Como dato adicional mencionamos que el salario promedio devengado de 422,27 \$ (sensiblemente bajo).

Se aprecia la exigua cantidad de trabajadores que presentan la condición de asociados (cooperativistas), solo 35, que representan el 45.4 % del total de la fuerza laboral, lo que al hacer una comparación se observa que de los trabajadores directos a la producción solo 15, que representan el 36.5 % de estos son cooperativistas, que son los que reciben la mejor atención al hombre, y representan el 19.5 % en cuanto a proporción numérica respecto al total de trabajadores.

Table 2 shows the number of workers of the CPA, by occupational category. It is evident that the composition of its workforce is not sufficient for the efficient attention of the agricultural area that they currently have in exploitation, appreciating that the direct personnel to the production make up only 53.2% of the total. As additional data we mention that the average salary earned is \$422.27 (significantly low).

The small number of workers who have the status of associates (cooperatives) is appreciated, only 35, which represent 45.4% of the total workforce, which when making a comparison shows that of the direct production workers only 15 , which represent 36.5% of these are cooperative members, who are the ones that receive the best care for men, and represent 19.5% in terms of numerical proportion with respect to the total number of workers.

Table 3. Cultural level and employment relationship of women in the cooperative

CATEGORIA	MUJER	NIVEL CULTURAL				ASOCIADAS
		9no	12mo	Téc. Med.	Univ.	
Dirigentes						
Administrativos	2				2	2
Técnicos	5			5		5
Ob. De servicios	3	3				3
Obrero agrícola						
Obrero pecuario						
Serenos	2			2		
Total	12					10

Fuente: Departamento de personal de la “CPA Humberto Hernández”

En la Tabla 3 se muestra el significativo papel que desarrolla la mujer dentro de la entidad, a pesar de dedicarse solamente a labores tradicionales como servicios, auxiliares de oficina y técnicas económicas, las cuales desarrollan con eficiencia, actualmente no tenemos su presencia vinculadas directamente a la producción, constituyendo las presentes las que mayor nivel cultural presentan dentro del total de trabajadores de la cooperativa.

Somos del criterio que la presencia de las féminas puede ampliarse sustancialmente en esta entidad si se acoge la misma a la diversificación de sus producciones incorporándose renglones como la producción de hortalizas y vegetales, la obtención de humus de lombriz y como obreras pecuarias, aumentando la composición de género en la entidad.

Table 3 shows the significant role that women play within the entity, despite dedicating themselves only to traditional tasks such as services, office assistants and economic techniques, which they carry out efficiently, currently we do not have their presence directly linked to production, constituting the present ones that present the highest cultural level within the total number of workers of the cooperative.

We are of the opinion that the presence of females can be substantially expanded in this entity if it welcomes the diversification of its productions, incorporating lines such as the production of vegetables and vegetables, obtaining earthworm humus and as livestock workers, increasing the composition of gender in the entity.

Tabla 4. Nivel cultural y vinculación laboral de los hombres en la cooperativa.

Table 4. Cultural level and employment relationship of men in the cooperative.

CATEGORIA	HOMBRE	NIVEL CULTURAL				ASOCIADOS
		9no	12mo	T. Med.	Univ.	
Dirigentes	1			1		1
Administrativos	5			5		3
Técnicos	6			6		2
Obrero de servicios	2	2				2
Obrero agrícolas	19	13	5	1		7
Boyeros	1	1				1
Obrero pecuarios	10	6	2	2		7
Serenos	10	10				2
Ob. Agríc. Contratados	11	11				
Total	65	43	7	15		25
Fuente: Departamento de personal de la “CPA Humberto Hernández”						

En la Tabla 4 donde se muestra el nivel cultural de los hombres de la cooperativa, se aprecia que realmente existen las condiciones favorables para el desempeño de una gestión eficiente de la misma pues el nivel mínimo es noveno grado, suficiente para desempeñar su tarea quienes lo poseen con buenos resultados, al igual que los técnicos medios presentes; significativo es la no presencia de profesionales universitarios propiamente Ingenieros Agrónomos y Agrícolas

In Table 4, where the cultural level of the men of the cooperative is shown, it can be seen that there really are favorable conditions for the performance of an efficient management of the same, since the minimum level is ninth grade, sufficient to carry out their task. they have with good results, like the average technicians present; significant is the non-presence of university professionals properly Agronomists and Agricultural Engineers

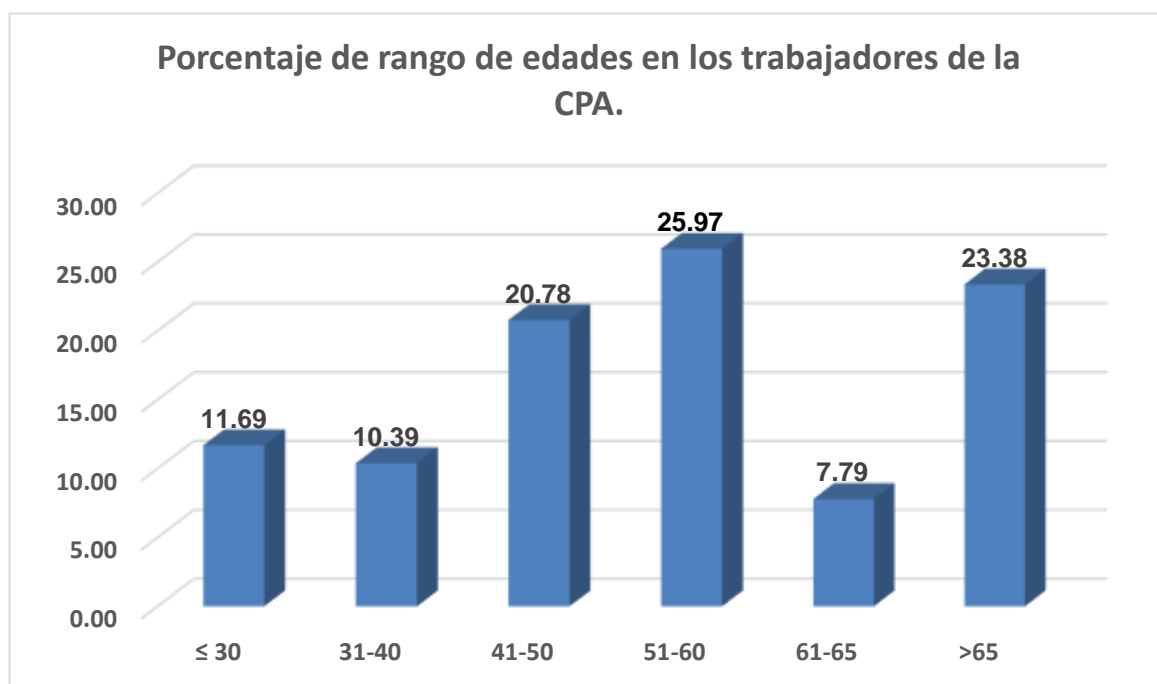


Figura 1. Porcentaje según rango de edades en la “CPA Humberto Hernández”

Figure 1. Percentage according to age range in the "CPA Humberto Hernández"

Cuando se analiza el rango de edades, Figura 1, se observa claramente que el 57.14 % se encuentra mayor de los 50 años, siendo precisamente el rango entre 51 y 60 años el que se encuentra con mayor porcentaje, realmente esta situación constituye un problema a solucionar, ya que un alto número de los incluidos en este rango son obreros agrícolas cooperativistas o contratados que están vinculados directamente a la producción y su rendimiento en la jornada laboral no debe ser igual a personas de menor edad. Por lo que hay que pensar en el futuro inmediato en la forma de atraer personal más joven para realizar estas labores, básicas del objeto social de la cooperativa.

When the age range is analyzed, Figure 1, it is clearly observed that 57.14% are older than 50 years, being precisely the range between 51 and 60 years the one with the highest percentage, this situation really constitutes a problem to solve, since a high number of those included in this range are cooperative or contracted agricultural workers who are directly linked to production and their performance during the working day should not be the same as younger people. Therefore, it is necessary to think in the immediate future about how to attract younger personnel to carry out these tasks, which are basic to the cooperative's corporate purpose.

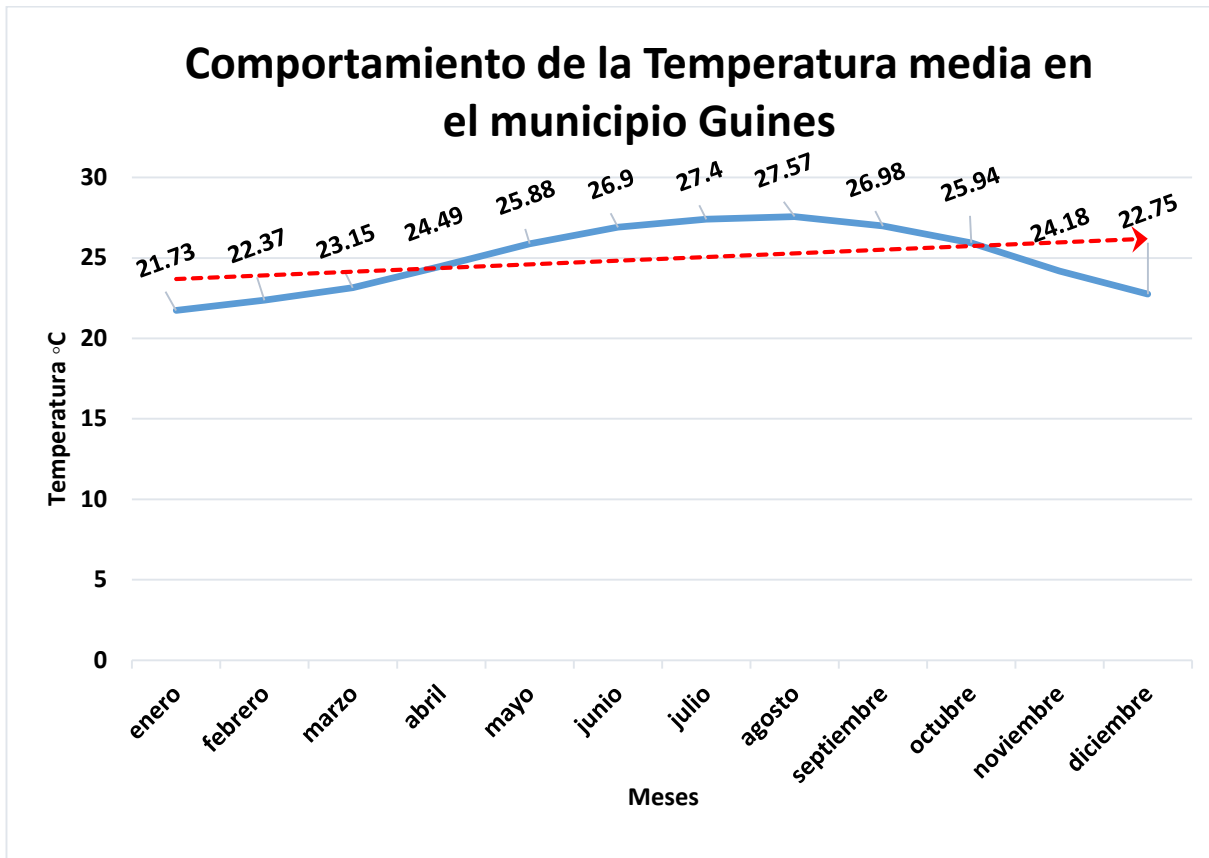


Figura. 2: Rango: 23.6 – 25.5 °C

Figure. 2: Range: 23.6 – 25.5 0C

Como se aprecia en la **Figura no. 2**, las temperaturas medias en el municipio Güines se encuentran dentro del rango óptimo para el desarrollo del cultivo de la caña de azúcar, coincidiendo con lo planteado por (Álvarez, 2005) y (López, 2008), donde se observa perfectamente como coinciden la fase de máximo desarrollo con las más altas temperaturas, propiciando de este modo las condiciones para el normal desarrollo de las fases fenológicas del cultivo.

As can be seen in Figure no. 2, the average temperatures in the Güines municipality are within the optimal range for the development of sugarcane cultivation, coinciding with what was proposed by (Álvarez, 2005) and (López, 2008), where it is perfectly observed how the phase of maximum development with the highest temperatures, thus favoring the conditions for the normal development of the phenological phases of the crop.

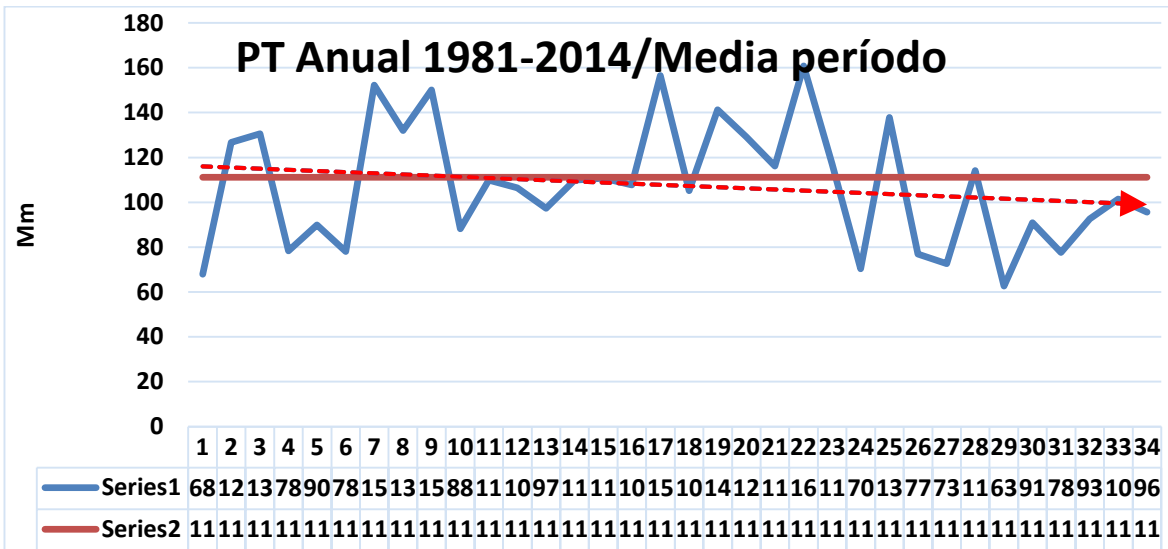


Figura no. 3: Rango: 62,7-161 mm

Figure no. 3: Range: 62.7-161mm

En la Figura no. 3 podemos apreciar el promedio de las precipitaciones anuales recogidos por la Estación Meteorológica del municipio de Güines,

Según Cuellar *et al.* (2003), la caña es una planta de frío y de riego, coincidiendo con Reynoso (1862), por lo que la época de plantación de acuerdo a las características de los suelos presentes y las condiciones climáticas analizadas está comprendida entre los meses de agosto y enero

La CPA “Humberto Hernández”, atendiendo a las características del relieve se encuentra ubicada en una llanura de pendiente suave e influencia cársica; con una elevación comprendida entre los 5 y 31 m de altitud s.n.m.

En la Figura 4 se aprecian los suelos predominantes en esta CPA son los Pardos con carbonatos (41.5 %), las Rendzinas Rojas (25.1 %) y en menor escala los Vertisuelos y Aluviales. Los dos primeros ocupan el 66.6 % de los suelos cultivados de caña de azúcar en la cooperativa, estando presentes en las zonas más elevadas con pendientes que

In Figure no. 3 we can see the average annual rainfall collected by the Meteorological Station of the municipality of Güines,

According to Cuellar *et al.* (2003), the cane is a cold and irrigation plant, coinciding with Reynoso (1862), so the planting time according to the characteristics of the soils present and the climatic conditions analyzed is between the months of August and January

The CPA "Humberto Hernández", according to the characteristics of the relief, is located on a gently sloping plain with karst influence; with an elevation between 5 and 31 m above sea level.

In Figure 4, the predominant soils in this CPA are Brown with carbonates (41.5%), Red Rendzinas (25.1%) and, to a lesser extent, Vertisols and Alluvial. The first two occupy 66.6% of the cultivated sugarcane soils in the cooperative, being present in the highest areas with slopes that reach 2 to 3% and the largest and most extensive plains of the entity.

alcanzan del 2 al 3% y las llanas más y extensas de la entidad.(Según el mapa de suelos 1/25000).

(According to the map of soils 1/25000).

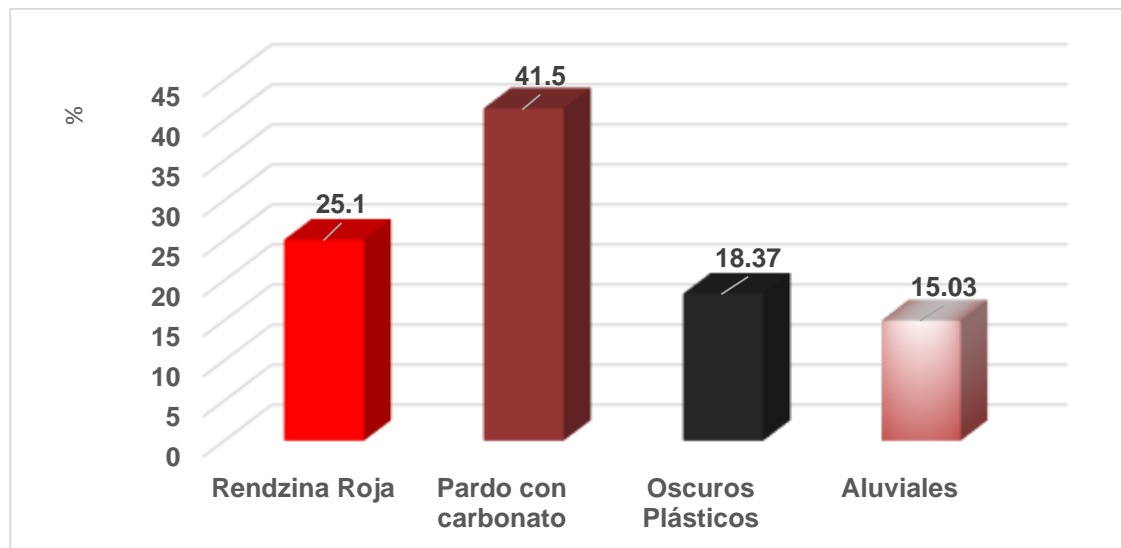


Figura 4. Caracterización edáfica de la CPA "Humberto Hernández"

Figure 4. Edaphic characterization of the CPA "Humberto Hernández"

La preparación de suelos en esta unidad se realiza con implementos de discos (Arado de discos ADI-3 y gradas de diferentes pesos), convirtiéndose en factores que favorecen la erosión de los suelos, pues contribuyen a incrementar la pérdida de fertilidad y la mezcla de horizontes. Por las razones anteriores y en función de las características de los suelos se propone un sistema de preparación de tierras que reúne requisitos conservacionistas desde el enfoque agroecológico y económicos para prepararlos con base en el uso de implementos que no inviertan el prisma de suelos durante su preparación (García *et al.*, 2000).

Este tipo de preparación de laboreo mínimo total con la utilización del MAU – 250 (multiarado) es muy versátil ya que cumple con eficiencia no solo en las labores de preparación, sino también el surque y el cultivo desyerbe, esta variante puede reducir

Soil preparation in this unit is carried out with disc implements (ADI-3 disc plow and harrows of different weights), becoming factors that favor soil erosion, as they contribute to increasing the loss of fertility and the mixture of horizons. For the above reasons and depending on the characteristics of the soils, a land preparation system is proposed that meets conservationist requirements from the agroecological and economic approach to prepare them based on the use of implements that do not invert the soil prism during their preparation. (Garcia *et al.*, 2000).

This type of preparation of total minimum tillage with the use of the MAU – 250 (multiplow) is very versatile since it efficiently meets not only the preparation tasks, but also the furrowing and weeding cultivation, this variant can reduce the rates of fuel consumption and setup time by about 50%

los índices de consumos de combustibles y el tiempo de alistamiento en cerca del 50 % respecto al tradicional, estando de acuerdo con (García *et al.*, 2000) lo que se puede reducir a 30 días de laboreo y el tiempo entre labores oscilará entre los 3 y 5 días,

La situación que presenta la composición de variedades de la CPA "Humberto Hernández" se aprecia en la **Figura 5**, esta unidad productiva explota 4 variedades, cifras que se encuentra por debajo de los parámetros aceptados para esta estructura organizativa según (MINAZ, 1997) que establece 8 variedades para la explotación en unidades de este tipo, lo que coincide con lo planteado por el (MINAZ, 2006), donde se establece que exceder este indicador dificulta el buen manejo fitotécnico del cultivo.

compared to the traditional one, agreeing with (García *et al.*, 2000) which can be reduced to 30 days of tillage and the time between tasks will range between 3 and 5 days,

The situation presented by the composition of varieties of the CPA "Humberto Hernández" can be seen in Figure 5, this productive unit exploits 4 varieties, figures that are below the accepted parameters for this organizational structure according to (MINAZ, 1997) that establishes 8 varieties for exploitation in units of this type, which coincides with what was proposed by (MINAZ, 2006), where it is established that exceeding this indicator hinders good phytotechnical management of the crop.

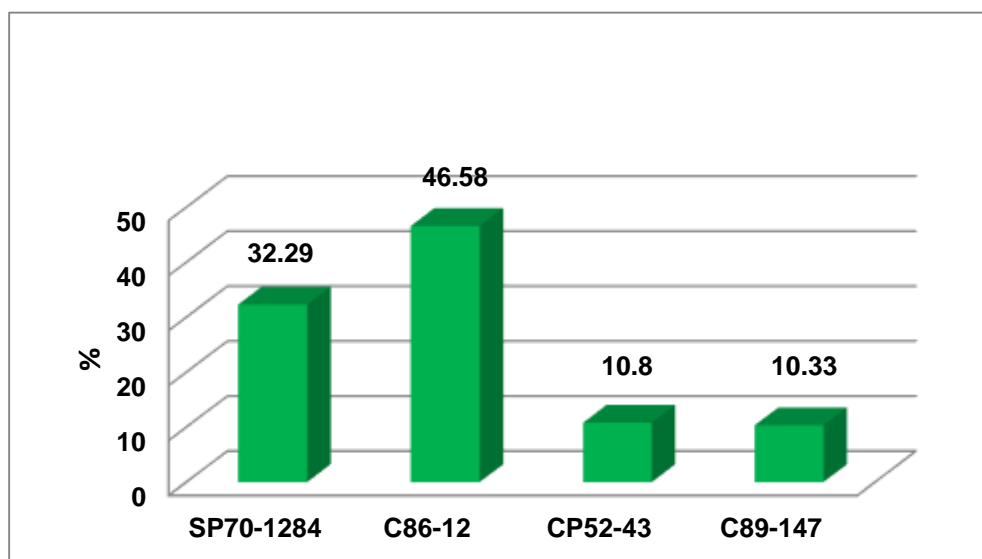


Figura 5. Variedades presentes en la CPA "Humberto Hernández".

Figure 5. Varieties present in the CPA "Humberto Hernández".

Al analizar la Figura 6, observamos que la estructura de cepas de esta unidad no cumple con los parámetros establecidos al encontrarse los retoños dentro de los parámetros establecidos cumpliendo con la indicación de

When analyzing Figure 6, we observe that the strain structure of this unit does not meet the established parameters as the suckers are within the established parameters, complying with the indication of being

establecerse en menos del 50 %, ocupando solo el 27.47 %; las socas en un 18.90 % cuando se recomienda entre un 12 y 15 %, las cepas de primaveras ocupan el 40.71 % y los fríos se encuentran en un porcentaje muy bajo, solo el 12.91 %, en correspondencia con los suelos de esta unidad productiva, según la distribución de éstos deben ser plantados entre el 60 y el 70 % del área de caña, lo que representa 84,3 ha del plan de reposición anual, pues según (Díaz, 2002) para lograr un incremento en la rentabilidad, productividad y sustentabilidad de la producción azucarera es necesario una adecuada estructura de cepas que garantice niveles de caña suficientes para la molienda del central y que tengan mayor contenido azucarero. Por otra parte (Nova, 2005) plantea que las cepas de frío proporcionan mayores rendimientos y garantizan el crecimiento en la producción

established in less than 50%, occupying only 27.47%; the socas in 18.90% when it is recommended between 12 and 15%, the spring strains occupy 40.71% and the cold ones are in a very low percentage, only 12.91%, in correspondence with the soils of this productive unit According to the distribution of these, between 60 and 70% of the cane area must be planted, which represents 84.3 ha of the annual replacement plan, since according to (Díaz, 2002) to achieve an increase in profitability, productivity and sustainability of sugar production, an adequate structure of strains is necessary to guarantee sufficient levels of cane for milling the mill and that have a higher sugar content. On the other hand (Nova, 2005) states that cold strains provide higher yields and guarantee growth in production.

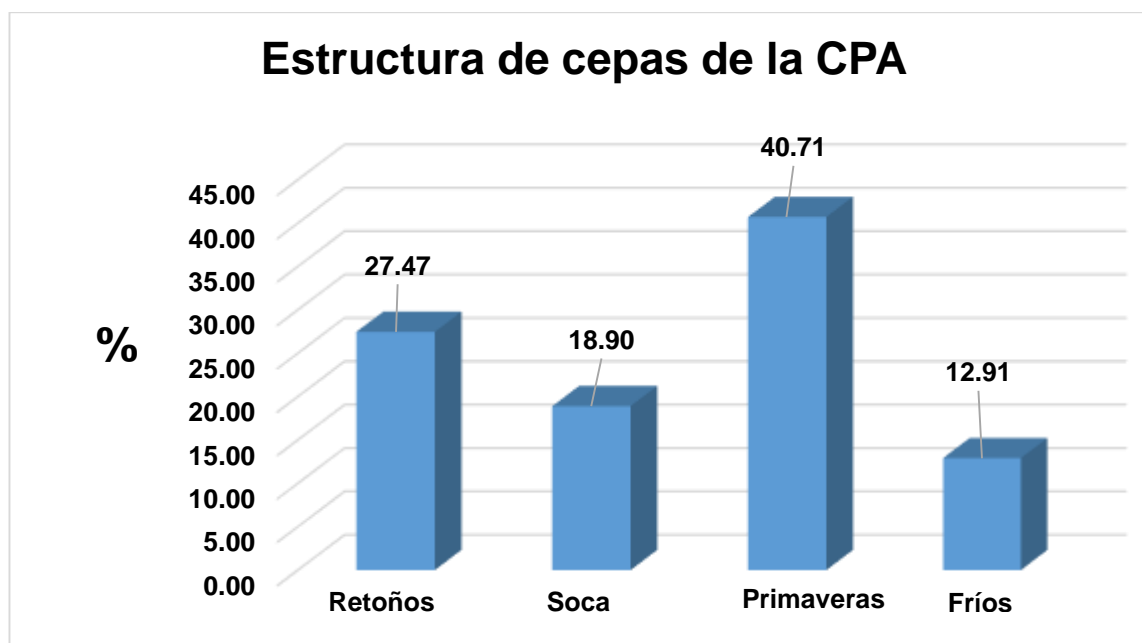


Figura 6. Composición de cepas de la CPA "Humberto Hernández"

Figure 6. Composition of strains of the CPA "Humberto Hernández"

Las principales áreas de la CPA donde se planta, cultiva y cosecha la caña están situadas en zonas altas, donde no existen vías de agua naturales, por lo que su producción en la actualidad está considerada totalmente de secano al no poseer sistemas regadío para irrigar estas plantaciones.

La entidad ha retomado su objeto social fundacional al incorporarse a AZCUBA que le ha garantizado los recursos necesarios, aplicar un primer y segundo cultivo a todas sus áreas, lo que significa que se mejora considerablemente la compactación del terreno pues este aspecto es uno de los factores edáficos que afecta el desarrollo de la caña de azúcar, cuyas principales consecuencias sobre el cultivo es el deterioro general de las plantaciones cañeras y la disminución de la capacidad de absorción de nutrientes por las raíces. El control de malezas debe iniciarse inmediatamente después de la plantación o cosecha y comúnmente necesita de tres a cuatro labores de desyerbe en esta etapa, hasta que tiene lugar el cierre de campo según (Álvarez, 2005) y (Cuellar *et al.*, 2003).

La labor de fertilización es de suma importancia para la obtención de sostenidos y elevados rendimientos y en el cuidado y conservación de sus suelos. En esta unidad se ha fertilizado desde el año 2013 el 85 % de sus áreas con plantaciones cañeras siguiendo las recomendaciones recibidas SERFE.

Conclusiones

Los resultados del trabajo permiten identificar las principales limitantes productivas que inciden en los rendimientos agrícolas cañeros son las que a continuación relacionamos:

- La indisciplina tecnológica y el uso indebido de suelos no apropiados para la producción de caña de azúcar.
- La aplicación de los avances de la ciencia y la

The main areas of the CPA where sugarcane is planted, cultivated and harvested are located in high areas, where there are no natural waterways, so its production is currently considered totally rainfed as it does not have irrigation systems to irrigate these areas. plantations.

The entity has resumed its founding corporate purpose by joining AZCUBA, which has guaranteed it the necessary resources, applying a first and second crop to all its areas, which means that the compaction of the land is considerably improved, since this aspect is one of the factors edaphic that affects the development of sugarcane, whose main consequences on the crop is the general deterioration of the sugarcane plantations and the decrease in the capacity of absorption of nutrients by the roots. Weed control should begin immediately after planting or harvesting and commonly requires three to four weeding tasks at this stage, until the field is closed according to (Álvarez, 2005) and (Cuellar *et al.*, 2003).

Fertilization work is extremely important to obtain sustained and high yields and in the care and conservation of their soils. In this unit, 85% of its areas have been fertilized with sugarcane plantations since 2013, following the recommendations received from SERFE.

Conclusions

The results of the work allow us to identify the main productive limitations that affect sugarcane agricultural yields, which are listed below:

- Technological indiscipline and improper use of land not suitable for sugar cane production.
- The application of advances in science and technology is not effective due to the absence

técnica no es efectiva por la ausencia de profesionales agropecuarios en la CPA.

- Las variables climáticas estudiadas no influyen en los bajos rendimientos agrícolas cañeros obtenidos en la CPA.

Recomendaciones

1. Elaborar un Plan de Acción en el cual se propongan soluciones participativas colegiadas con los trabajadores, para que estos se sientan parte de la solución de los problemas.
2. Incrementar de forma racional su fuerza laboral con profesionales de la rama agropecuaria.
3. Incrementar sustancialmente la fuerza laboral vinculada directamente a la producción con personal joven.
4. Incrementar el número de trabajadores asociados a la cooperativa para garantizar mayor compromiso con los resultados productivos.
5. Establecer un sistema de estimulación atractivo que realmente incentive el esfuerzo productivo de la fuerza laboral.

of agricultural professionals in the CPA.

- The climatic variables studied do not influence the low sugarcane agricultural yields obtained in the CPA.

Recommendations

- 1- Prepare an Action Plan in which collegiate participatory solutions are proposed with the workers, so that they feel part of the solution to the problems.
- 2- Increasing its labor force in a rational way with professionals from the agricultural branch.
- 3- Substantially increase the labor force directly linked to production with young personnel.
- 4- Increase the number of workers associated with the cooperative to guarantee greater commitment to productive results.
- 5- Establish an attractive stimulation system that really encourages the productive effort of the workforce.

Bibliografía / References

- Álvarez, A. 2005. El proceso de redimensionamiento de la agroindustria azucarera cubana y su impacto en las cooperativas cañeras. Tesis en opción al grado de Maestría. La Habana.
- Cuellar ,I. 2004. Caña de azúcar, paradigma de sostenibilidad. La Habana. Edición Publinica. pp 20-170.
- Cuellar I.; E. de León.; Gómez, A. y Dolores, P. 2003. Caña de azúcar, paradigma de sostenibilidad. La Habana. Edición Publinica.175 p. Cuesta, L. (2008). Señales de recuperación. El Habanero (CU), Junio 27; 1. China, A. y Rodríguez, E. (2001). Enfermedades de la caña de azúcar. Publicaciones IMAGO, La Habana, 100 pp.
- De la Peña B. 2007. Situación actual del MINAZ. La Habana, Unidad docente Héctor Molina Riaño.4horas.
- Díaz, M 2002.Contribución económica e impacto ambiental de la recomendación, sustitución, manejo y protección fitosanitaria de las variedades de caña de azúcar en la provincia de Villa Clara. Premio CITMA provincial. pp. 14 – 20.
- García I.; López, H.L. 2000. Preparación abreviada de suelos para la plantación de la caña de azúcar. EPICA. Villa Clara: p 10

- Funes, F. 2007. Agroecología, Agricultura orgánica y Sostenibilidad. Primera Edición. Asociación de técnicos agrícolas y forestales. La Habana. Cuba. pp. 7 – 10.
- INICA, 2007. Servicio de recomendaciones de fertilización y enmiendas. La Habana. 12 p.
- INICA, 2014. Instructivo Técnico Para El Manejo De La Caña De Azúcar. La Habana. 302 pp.
- López, N. 2008. Diagnóstico agroecológico para el manejo sostenible del agroecosistema cañero de la CPA “Amistad Cubano Nicaragüense”. Tesis de Maestría en Agroecología y Agricultura Sostenible, La Habana, Cuba.
- MINAZ 1997. Tendencias actuales en la agricultura cañera. Perspectivas. La Habana, Cuba MINAZ 1997. Tendencias actuales en la agricultura cañera. Perspectivas. La Habana, Cuba.
- MINAZ 2006. Presupuesto de gastos, proyección de la producción, nivel de actividades, insumos necesarios e inversiones. La Habana, Cuba.
- Nova, A 2003. Redimensionamiento de la agroindustria azucarera cubana, historia y actualidad, IPS. La Habana´
- Reynoso, A 1862. Ensayo sobre el cultivo de la caña de azúcar. Edc. Mir. Ind. Cuba Vedic. p. 465.-1963