

Influencia de los factores ambientales sobre el cultivo de los granos en la provincia Guantánamo.

Influence of environmental factors on the cultivation of grains in Guantánamo province.

Autores: Ing. Rosa Virgen Garcell Faure ¹, MSc: Gisela Planas Riverot ² y MSc: Marlenes Cala Cala ³.

Centro: Centro Provincial de Capacitación y Desarrollo ¹ y Unidad de Ciencia Tecnología ³.
Email: marlenes@uct.gtmo.inf.cu

Resumen.

El trabajo se desarrolló en las unidades productivas de las CCS Enrique Campos; Luís Rustán y Granjas Estatales, Niceto Pérez, Cayamo, MININT y Santa María. Se implementó el diagnóstico participativo agroecológico; mediante encuestas a productores; entrevistas, entre otros métodos. Su fundamentación consistió en determinar limitantes mediante el árbol de limitaciones. En los años de estudios se diagnosticó el clima en estas zonas; para el estudio de la lluvia se empleó una serie de 34 años (1970 – 2004) empleando para ello datos de tres pluviómetros. Por las condiciones edafoclimáticas imperantes los rendimientos productivos de los granos son insignificativos con relación a la per cápita poblacional. Se proyectaron alternativas para incrementar los rendimientos del cultivo de los granos manejables con las condiciones medio ambientales. Los análisis económicos de los rendimientos aportan valores de la relación B / C mayores a 1 indican el aporte de ganancia y un valor de 2 la obtención de un beneficio del 100 %.

Palabras Clave: cultivo de granos, factores ambientales

Abstract.

The work was developed in the production units of the CCS Enrique Campos, Luis Rustan and State Farms, Niceto Perez, Cayamo, Interior Ministry and Santa Maria. Implemented agroecological participatory assessment, through surveys of producers, interviews and other methods. His rationale was to identify constraints by tree limitations. In the years of study were diagnosed with the climate in these areas, to study the rain was used a series of 34 years (1970 - 2004) using the data derived from three gauges. For soil and climatic conditions prevailing production yields of grain are insignificant per capita relative to the population. Alternatives were projected to increase crop yields of grains manageable with environmental conditions. Economic analysis yields values provide the B / C greater than 1 indicate the contribution of gain and a value of 2 to obtain a 100% profit.

Keywords: grain farming, environmental factors

Introducción.

En la provincia de Guantánamo imperan condiciones naturales adversas que constituyen un reto a enfrentar para el cultivo de los granos, tales son los casos de la sequía, la salinidad y los procesos de erosión de los suelos que condicionan la desertificación del territorio y las altas temperaturas.

La principal manifestación de la desertificación en las tierras del valle es la salinización y alcalinización de sus suelos, debido a la lixiviación inadecuada de las sales contenidas en él, por el movimiento ascendente de las aguas subterráneas salinas, que deposita las sales en la superficie cuando se evapora el agua. La falta de drenaje ha provocado que las capas acuíferas subterráneas se eleven anegando y salinizando los campos a tal punto que muchos espacios agrícolas han sido abandonados. Las causas que originan este fenómeno son las condiciones climáticas adversas, precipitaciones escasas, alta evaporación y la presencia de un manto freático mineralizado con concentraciones que varía desde 2.55 g/l hasta 40.1 g/l y profundidad de oscilación menor de 1.50 m.

Se ha hecho sentir en forma más extendida en la zona semiárida del sur de Guantánamo, con una extensión de 1 751, 89 km². Esta zona, debido a los problemas de aridez y la salinidad de sus áreas agrícolas, ha quedado rezagada del desarrollo económico-social y está dentro del territorio más atrasado del país. La Zona Semiárida del Sur de Guantánamo comienza a partir de la Punta de Maisí y termina en Sierra Larga, coincidente con el límite de la provincia Santiago de Cuba. Posee características singulares por sus valores ecológicos, paisajísticos, arqueológicos. Las precipitaciones en toda la zona semiárida no son uniformes, siendo en la Franja costera las más bajas del país (400mm como promedio), pobre hidrografía y suelos esqueléticos de baja fertilidad, lo que ha condicionado la existencia de ecosistemas frágiles con limitadas posibilidades productivas.

Esta zona impresiona por la aridez del paisaje y la pobreza en el desarrollo del cultivo de los granos. Por otra parte en el valle de Guantánamo se registran precipitaciones superiores, aún insuficientes para transformar el ecosistema hacia condiciones más favorables para elevar los rendimientos productivos en éste cultivo.

La deforestación, el sobrepastoreo y las prácticas agrícolas aplicadas sin medidas de conservación, han causado un deterioro ambiental evidente en toda la región, agravando la baja productividad de los suelos, la salinización y la erosión de los suelos. El proceso de salinización de las tierras se estima que afecta 29,2 mil hectáreas, localizadas en la franja sur, especialmente en el Valle de Guantánamo. Asimismo se estima una superficie potencialmente salina en el área agrícola mayor de 3 mil hectáreas. Es significativo el acelerado proceso erosivo que sufren los suelos. Se estima que el 90 % del territorio montañoso está afectado fundamentalmente en las áreas de mayor pendiente, debido a la acción conjunta de los factores naturales y la acción del hombre, tanto por la extracción maderera como para su utilización como leña para combustible, entre otras acciones. La degradación de suelo (erosión, mal drenaje, salinidad, compactación y otros) afectan considerablemente el desarrollo del cultivo de los granos; actualmente están afectadas por mal drenaje 413,1 cabs.

Esta situación evidentemente influye en los rendimientos del cultivo de los granos de estas zonas. Fernández, Mercedes. (2008)

Desarrollo.

Metodologías.

Se implementó el diagnóstico participativo agroecológico en dos Cooperativas de Créditos y Servicios y cuatro Granjas Estatales del municipio Guantánamo; mediante encuestas a productores, entrevistas, empleando métodos empíricos con técnica de grupos enfocados y talleres participativos con los socios para determinar las problemáticas, en las unidades productivas. Su fundamentación consistió en determinar limitantes mediante el árbol de limitaciones, Metodología empleada por (García et al. 1999).

El trabajo se desarrolló en las unidades productivas de las CCS Enrique Campos; Luís Rustán y Granjas Estatales, Niceto Pérez, Cayamo, MININT y Santa María. En los años de estudios se estudió el clima en estas zonas; para el estudio de la lluvia se empleó una serie de 34 años (1970 – 2004) empleando para ello datos de tres pluviómetros. La red empleada es totalmente representativa. Se determinó el número de días con lluvia mensual y anual y períodos de días consecutivos sin lluvia mayor o igual a 10, 20, 30, 40, 50 y 60 días. Para la evaporación se empleó la misma serie 1970–2004 con evaporímetro de Tanque Clase A. Para las restantes variables: temperatura, humedad relativa y viento, se emplearon datos de observaciones realizadas en la localidad con una serie de 14 años, así como mapas de isolíneas del trabajo “Caracterización del Clima de Guantánamo”. Se determinaron los valores mensuales y anuales de las distintas variables meteorológicas empleando la metodología del CENCLIM.

Se clasificaron los suelos de cada unidad productiva; según la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. IIS. (MINAG, 1999).

La cooperativa de créditos y servicios Enrique Campos presenta suelo fluvisol diferenciado con carbonato (suelos salinizados de 1200-2000/ partes por millón, con un Ph de 8-8,9); su contenido de materia orgánica de 2,5 aunque han sido mejorado. La CCS Luís Rustán, según estudios esta cooperativa de créditos y servicios el suelo predominante es pardo mullido carbonatado, su contenido de materia orgánica es de 3,0 (presencias de salinización de 1000-1200/partes por millón), presenta un Ph de 7-8.

Estas CCS, están situadas, en el extremo sur del Valle de Guantánamo, presenta un clima Tropical de Sabana (Aw) hacia la vertiente sur, por debajo de los 500m de altura SNM, la precipitación es pobre, las temperaturas son elevadas y hay una alta tasa de evaporación y en consecuencia, la vegetación es propia de Sabana e incluso, vegetación xerofítica. Teniendo en cuenta el bajo promedio de lluvia de algunos meses, en la parte sur, así como su alta tasa de evaporación, debemos concluir que esta zona está en sequía agrícola permanente y por ello, cuando se presenta un fuerte déficit de lluvia por un período relativamente largo (sequía meteorológica), la sequía se manifiesta muy severamente. Por eso esta zona es muy vulnerable a la sequía y sus suelos experimentan importantes síntomas de salinidad y desertificación. En el Valle de Guantánamo por cualquier método que se determine el índice de aridez se observa que hacia el sur el clima es Semiárido (en algunos años se comporta como árido o hiper árido), en el resto del área, en su mayor parte, como subhúmedo seco. En la zona baja, por lo general, sólo los meses de Mayo, Septiembre y Octubre promedian 100mm o más. Mientras más al sur es más marcado este

No. Especial

comportamiento y en algunas localidades sólo alcanzan este valor promedio, los meses de mayo y octubre.

Por otra parte, varios meses, generalmente desde Diciembre hasta Marzo y el mes de Julio, promedian por debajo de 60mm. Desde la ciudad de Guantánamo y hacia el sur y el sudeste estos meses promedian por debajo de 40mm e incluso por debajo de 30mm. Si se tiene en cuenta el bajo promedio de lluvia de algunos meses, en la parte sur, así como su alta tasa de evaporación, se puede concluir que esta zona está en sequía agrícola permanente y por ello, cuando se presenta un fuerte déficit de lluvia por un periodo relativamente largo (Sequía Meteorológica), la sequía se manifiesta muy severamente.

Por eso esta zona es muy vulnerable a la sequía y sus suelos experimentan importantes síntomas de salinidad y desertificación. La lluvia en general, presenta una gran variabilidad tanto espacial como temporalmente. Se acostumbra a señalar dos estaciones lluviosas, Estación lluviosa Marzo - Octubre y estación poco lluviosa Noviembre-Abril, pero en el Valle y fundamentalmente la mitad sur de éste, realmente existen dos periodos secos alternando con dos pequeños periodos lluviosos o relativamente lluviosos.

Las granjas estatales a la que se hace referencia el estudio están enmarcadas dentro de esta zona sur, tales como, Niceto Pérez, Cayamo, MININT. Niceto Pérez, presenta suelos pardo mullido con carbonato y sin carbonato con un ph-6,7-8, su contenido de materia orgánica es 3,7. La unidad productiva de cayamo el suelo que predomina es fluvisol típico salinizado (suelos salinizados de 1200-2000/ partes por millón, con un Ph de 7,8- 8,3) su contenido de materia orgánica es 1,2.

La granja MININT, presenta suelo fluvisol diferenciado con carbonato suelos con salinización de 1000-1100/partes por millón), con un Ph de 7,5-8, con un contenido de materia orgánica de 2,5. En la zona norte tenemos la estatal de Santa María; presenta suelos pardos mullido carbonatado, no hay presencia de sales significativas, con un contenido de materia orgánica de 3,4 el ph es de 7,7-7,2; está situada hacia el norte del Municipio donde se encuentra el Macizo Sagua - Baracoa el cual se interpone a los vientos Alisios (NE) que son vientos predominantes y esto trae como consecuencia una gran diferencia climática, presenta un clima seco, especialmente semiárido (Bs) en el centro del Valle de Guantánamo.

No. Especial

Resultados y discusión.

Limitantes que encontramos en el diagnóstico. Asociaciones y rotaciones de cultivo).

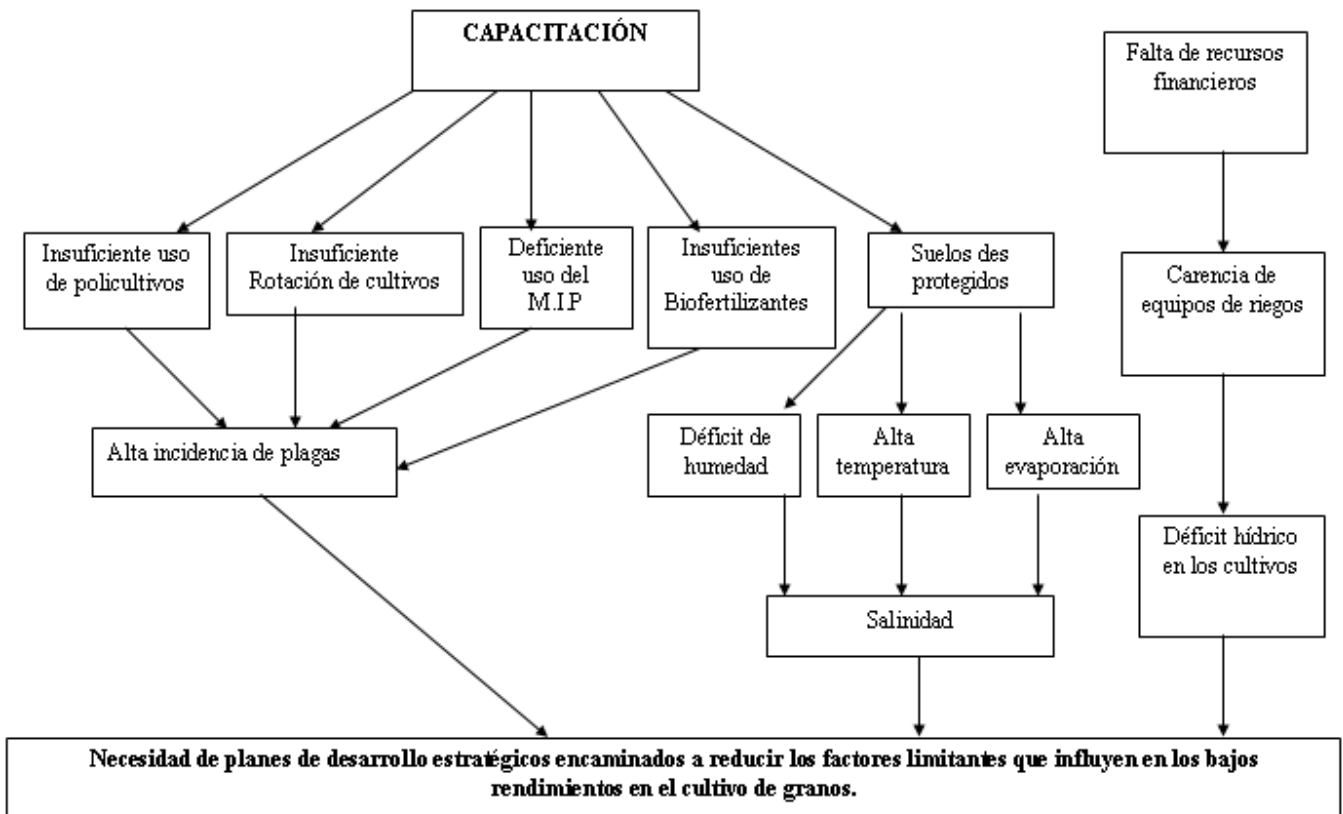


Figura-1 Árbol de limitaciones para determinar los factores que influyen en los bajos rendimientos del cultivo de granos.

PROYECCIONES, ENCAMINADAS A MEJORAR LOS RENDIMIENTOS EN EL CULTIVO DE LOS GRANOS.

Tabla.1 Cultivos potenciados, que se adaptan a las condiciones edafoclimáticas.

No	Especie (N. común)	Especie (N. científico)	Varietades	Periodo de Siembra	Rend. t.ha ⁻¹	Densidad
1	Sorgo	<i>Sorghum bicolor moench</i>	ISIAC-Dorado CIAP 9 E-95	Periodo seco - Nov- Feb. Prof-2-3 cm	3.8 t.ha ⁻¹	0.70%hilera- Plantas-3-4cm
2	Girasol	<i>Helianthus annus L</i>	Cabure-15 Cubasol 113. CIAPJ-E94	Diciembre- Marzo. Prof-3-4 cm	1.4 380 L/aceite	0.90x0.20 0.70 x 0.25
3	Aroz	<i>Oriza Sativa</i>	IAcuba-25 IAcuba-28 Perla	Nov-Febrero(frío) Marzo-Abril Primavera.	1-3 a 3,5	Prof- 263cm/distanci a un pie % surco
4	Garbanzo	<i>Cicer arietinum L</i>	n-6y n-9	15 Nov-15 Dic	1.5	0.70x0.20
5	Soya	<i>Glycine max Lin</i>	Incasoy-24-27 Dosco	Prima Abr-May VeranoJulio- Agosto Irviemo Dic-Enero	2,0 1.5	0.90x0.25

No. Especial

Tabla 2 Principios Básicos opciones tecnológicas para mejorar el uso sustentable de recurso de suelo.

Estrategia	Opciones Tecnológicas
Mejorar la estructura del suelo	Cultivos de cobertura, <u>Mulching</u> , labranza de conservación.
Elevar el contenido de materia orgánica.	Aplicación de estiércol, desechos orgánicos, abonos verdes, labranza de conservación.
Mejorar reciclaje de nutrientes	Aplicación de materia orgánica, rotaciones con leguminosas, cultivos múltiples.
Manejar acidez del suelo	Uso de variedades tolerantes, aplicación de cal, adición de materia orgánica enmiendas.
Manejo de salinidad alcalinidad.	Riegos especiales para mejorar lixiviación de sales, aplicación de enmiendas uso de cultivos apropiados.
Mejorar fertilidad	Activación biológica del suelo, reciclar desechos orgánicos, integración animal.
Reducir compactación	Tracción Animal, labranza Mínima.

Esta investigación comparte los criterios de Delgado et al. (2006) que expresan que el suelo es un recurso natural, que en estado virgen se mantiene en armoniosa estabilidad en todas sus funciones como consecuencia de la flora microbiana, compensada en su balance entre microorganismos beneficiosos y fitopatógenos, la materia orgánica se encuentra en cantidades suficientes para retener gran parte de los nutrientes y el agua, al tiempo que actúa como barrera ecológica en el intercambio con el medio ambiente, esta armonía se rompe al intervenir el hombre. Cuando se rompe el equilibrio ecológico entre los componentes del suelo, estos pierden su estructura y se compactan, lo cual generalmente se releva cuando ya el daño se ha producido. Los poros mas grandes se reducen, por lo que la cantidad de agua disponible para las plantas disminuyen y el habitat se deteriora.

El daño se torna irreversible a causa de que se desequilibran los procesos de humificación-mineralización, desplazándose hacia este último, con la consecuente destrucción de la materia orgánica, componente imprescindible en la conformación y preservación de la estructura del suelo. Para avanzar hacia el cambio en los métodos de explotación del sector agrario, se han desarrollado diversos programas que acompañan a un conjunto de medidas de reordenamiento rural establecidas, que funcionan sobre la base de soluciones locales y de practicar la agricultura a pequeña escala, los cuales han sido desarrollados principalmente a través de movimiento agroecológico campesino a campesino y el movimiento de la agricultura urbana.

En materia de conservación de suelo, se diseña un plan de manejo con programas que contemplaron líneas de investigación específicas para contrarrestar la erosión de los suelos. Esto a originado el desarrollo y puesta en practica de medidas sencillas, como son barreras vivas y las barreras muertas, los surcos en canteros y otros, los que en todos los casos responden con bases científicas fundamentadas, a las condiciones de los suelos y del entorno geográfico de las áreas afectadas. Acompañadas a estas medidas sencillas se han adoptados tecnologías de labranzas conservacionistas sobre la base de técnicas propias creadas, estudiadas y aplicadas por especialistas, para ellos fue necesario estudiar la labranza mínima como base conceptual sino que fue necesario crear a partir de dicho

No. Especial

concepto las tecnologías adecuadas a las características de los suelos y las exigencias de los cultivos y los equipos agrícolas que nos permite avanzar, en este tipo de labranza como resultado se disminuye la compactación de los suelos, la eliminación de las malezas y la reducción de los costos de producción, como muestra la tabla 1.

Tabla 3. Rotaciones de cultivos de granos para dos años, en tiempo y espacios.

No	Cultivos Principales	Cultivos a rotar	Cultivos a rotar en sucesión.	Cultivos a rotar en sucesión.	Cultivos a rotar en sucesión.	Cultivos a rotar en sucesión.	Cultivos a rotar en sucesión.
1	Maíz Abril-30	Soya- verano Julio-15	Girasol Nov -15	Soya- primav. Abril-15	Maíz Sept-15	Frijol Dic-30	Sorgo- Abril-15
2	Soya Julio-15	Girasol Nov-15	Soya Abril-15	Maíz- agosto sept.	Frijol-dic	Sorgo-abril	Frijol- sept.
3	Garbanzo. Nov-15- Dic-30	Maíz Abril-30	Frijol- sept.	Girasol diciembre	Soya- primav. Abril-30	Maíz agosto- sept.	Garbanzo dic-15
4	Sorgo 30-abril	Frijol- sept.	Girasol Enero.	Sorgo- mayo	Frijol-sept.	Girasol dic-15	Maíz Abril-30
5	Frijol sept.- octubre	Girasol diciembre	Soya Abril-30	Maíz- septiembre.	Garbanzo.- 15-Dic.	Sorgo- Abril-15	Frijol Sept- octubre
6	Girasol Febrero.	Soya junio	Maíz- octubre.	Frijol- febrero	Sorgo- junio	Girasol Noviembre.	Soya Marzo.

Tabla 4 Alternativas para el manejo Integrado de plagas.

Cultivos	Plagas más importantes	Control químico	Dosis(kg.há ⁻¹ L.há ⁻¹)	Control Biológico	Dosis(kg.há ⁻¹ L.há ⁻¹)
Aroz	<i>Sogatodes orizicola</i> (salta hoja)	Tamaron-60% Carbaryl-85%	9 - 1.1 L.há ⁻¹ 2.2 kg.há ⁻¹	<i>Paeclomices lilacinus</i> (LBP-I)	4 kg.há ⁻¹
Frijol	<i>Empoasca fabae</i> (salta hoja) <i>Emisia tabaci</i> (mosca Blanca) <i>Aphis Craccivora</i> <i>Kroch</i> (pulgón)	Carbaryl-85% Tamaron-60%- Bi 58-35% Thimox-50%	2kg.há ⁻¹ 0.8-1.0 L.há ⁻¹ y 1-1.5 1.5 L.há ⁻¹	<i>Cubanin-Sm</i> <i>Verticillium l</i> (Y-57) <i>Oleo-nim 80</i> CE <i>Cubanin-Sm</i>	6 kg/há 1.5-3.1.há ⁻¹ 6 kg.há ⁻¹
Garbanzo	<i>Bruchus sp.</i> (gorgojo)	Endosulfan	3-4 L.há ⁻¹	<i>Beauveria bassiana cepa LBB-1</i>	1-2 L.há ⁻¹
Maíz	<i>Spodoptera Fruiperda</i> (palomilla)	Bi 58-35%	1-1.5 L.há ⁻¹	<i>Bacillus thuringiensis</i>	4,5L.há ⁻¹ (LBT-24)
Soya	<i>Andrector ruficornis</i> (crisomelidos)	Tamaron-60%	9 - 1.1 L.há ⁻¹	<i>Verticillium lecanii</i> (Y-57)	1.5-3.1.há ⁻¹

Se apoyan los criterios de Nilda et al. (2001) se refieren al MIP, como logros positivos en los rendimientos de cultivos de granos. La lucha contra las plagas y enfermedades en la Agricultura se realizará mediante el manejo integrado de cada cultivo donde se unen de forma armónica y balanceada todo los elementos que inciden sobre las plantas, sustrato,

No. Especial

plagas y enfermedades, controles biológicos naturales y el clima entre otros. El manejo de las plagas se llevará a cabo mediante el manejo integrado de las mismas, la misma se define, como un sistema que utiliza un conjunto de medidas, métodos y técnicas de forma armónica para mantener las poblaciones de plagas a niveles bajos causando daños y pérdidas económicamente aceptable, que tenga aceptación social, que garanticen estabilidad ecológica y seguridad ambiental. Dentro del manejo agroecológico, se encuentran prácticas consideradas en el control cultural como la rotación de cultivos, con la finalidad de crear un ambiente menos favorable para el desarrollo de organismos nocivos, en los sistemas de producción orgánica, las rotaciones constituyen la medida principal para el control de malezas, plagas y enfermedades. Se recomienda a la aplicación de las micorrizas; son hongos que se asocian con las raíces de las plantas, es una relación mutualista que caracteriza a la mayoría de las plantas, el beneficio ésta en la complementación de la actividad del sistema radical, principalmente por siguientes efectos favorecedores: Aumenta la capacidad de absorción de minerales relativamente inmóviles (ej el fósforo). Mejora el transporte y absorción del agua en las plantas. Disminuye el estrés debido a las altas temperaturas, el transporte, el desbalance nutricional. Pueden reducir el efecto de la interacción patógeno-hospedante aplicándola al suelo. Las cepas más empleadas-IES-1-Glomus fasciculatum y IES-8-Glomus mossal.

Tabla 5 Análisis económicos basados en los rendimientos bajo riego.

Unidades Productivas	Cultivos	Rend. t.ha ⁻¹	Valor de producc. \sum cultivos (\$. ha ⁻¹)	Costos \sum cultivos (\$. ha ⁻¹)	Beneficios (\$há ⁻¹)	B/C
CCS "Enrique Campos"	Arroz Soya Frijol Sorgo Garbanzo	3,5 1,5 2,5 3,8 2,5	6830,57	1251,85	5578,72	4,4
CCS "Luis Rustan"	Soya Sorgo Girasol Maíz	1,5 3,1 2,8 3,3	2668,19	871,4	1796,79	2,0
Granja Estatal "Niceto Pérez".	Garbanzo Soya Sorgo Maíz Frijol	1,8 1,5 3,5 4,0 2,5	4946,65	1034,45	3912,2	3,7
Granja Estatal "Cavamo."	Sorgo Soya Girasol Maíz	3,5 1,2 2,8 4,0	2823,95	817,05	2006,9	2,4
Granja Estatal "MININT"	Frijol Sorgo Maíz Girasol	2,2 3,2 3,8 2,5	3109,6	1034,45	2075,19	2,0
Granja Estatal "Santa María"	Frijol Garbanzo maíz soya Sorgo	2,5 3,1 4,5 1,5 3,8	6172,72	1251,85	4920,87	3,9

Tabla 6 Análisis económicos basados en los rendimientos sin riego

Unidades productivas	Cultivos	Rend. t.ha ⁻¹	Valor de producc. \sum cultivos (\$. ha ⁻¹)	Costos \sum cultivos (\$. ha ⁻¹)	Beneficios (\$há ⁻¹)	B/C
CCS "Enrique Campos"	Arroz	2,5	4593,7	1251,85	3341,85	2,6
	Soya	1,3				
	Frijol	1,5				
	Sorgo	2,5				
	Garbanzo	1,5				
CCS "Luis Rustan"	Soya	1,3	2293,85	871,4	1422,45	1,6
	Sorgo	2,5				
	Girasol	2,0				
	Maíz	3,0				
Granja Estatal "Niceto Pérez".	Garbanzo	1,5	4146,85	1034,45	3112,4	3
	Soya	1,4				
	Sorgo	2,5				
	Maíz	3,5				
	Frijol	2,0				
Granja Estatal "Cavamo"	Sorgo	2,5	2287,25	817,05	1241,5	1,5
	Soya	1,0				
	Girasol	2,0				
	Maíz	3,5				
Granja Estatal "MININT"	Frijol	1,5	2323,75	1034,45	1289,3	1,2
	Sorgo	2,5				
	Maíz	3,0				
	Girasol	2,0				
Granja Estatal "Santa Maria"	Frijol	2,2	4064,25	1251,85	2812,4	2,2
	Garbanzo	1,5				
	maíz	3,5				
	soya	1,0				
	Sorgo	2,5				

Los análisis económicos de los rendimientos con riego y sin riego, se puede apreciar en las tablas 5 y 6 anteriores que aportan valores de la relación B / C mayores a 1 indican el aporte de ganancia y un valor de 2 la obtención de un beneficio del 100 %. Valores de 3 o superiores corresponden a ganancias muy notables en esas condiciones. (FAO, 1980).

Conclusiones.

Factores, edafoclimáticos, manejo de los cultivos, capacitación.

Productivos en los cultivos de granos en el municipio Guantánamo. Proyecciones, se obtienen ganancias muy notables en esas condiciones.

Recomendaciones.

Girasol y sorgo para la alimentación animal. Cultivos potenciados con rendimientos notables, empleando biopreparados, controles biológicos y diversas fuentes orgánicas.

Bibliografía.

No. Especial

- Altieri, M. (1996). *Agroecología y Agricultura Sostenible. Módulo 2. Diseño y Manejo de Sistema Agrícolas Sostenibles*. Centro de Estudios Agricultura Sostenible, ISCAH.
- Altieri, M. (1997). *Bases Científicas para una Agricultura Sustentable. En Agroecología*. La Habana, Cuba: CLADES/ACAO.
- Fernández, M. (2008). *El problema del medio ambiente en el mundo y en Cuba*. Universidad de Holguín: HEGOA/Universitas.

Fecha de recibido: 27 feb. 2008
Fecha de aprobado: 7 may. 2008