



**UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS
“JOSÉ MARTÍ PÉREZ”
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**



Trabajo de Diploma

TÍTULO: ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE, PARA EL MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE MAIZ, EN UN SUELO FERRALITICO ROJO.

AUTOR: Laidelin González López

Año: 2023



UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS
“JOSÉ MARTÍ PÉREZ”
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA



Trabajo de Diploma

TÍTULO: ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE, PARA EL MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE MAIZ, EN UN SUELO FERRALITICO ROJO.

AUTOR: Laidelin González López

TUTOR: Msc. Nelcy Alicia Rodríguez Castro.

Año: 2023

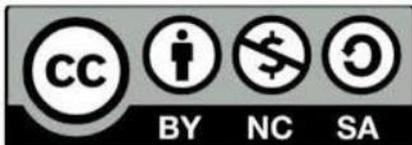
Copyright© UNISS

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, y se encuentra depositado en los fondos del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez” subordinada a la Dirección de General de Desarrollo 3 de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su publicación bajo la licencia siguiente:

Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”.

Comandante Manuel Fajardo s/n, Olivos 1.Sancti Spíritus. Cuba. CP. 60100

Teléfono: 41-334968

Pensamiento

Solo la ciencia, la técnica y la productividad por hectáreas, podrán enfrentar el grandioso desafío que tiene por delante un planeta, que se empobrece y cuya tierra agrícola y agua potable, disminuyen año por año.

Fidel Castro Ruz

Diez de Julio de mil novecientos ochenta y tres



Dedicatoria

A mi madre, por ser esa mujer incondicional que ha dado todo cuanto tiene y necesito para realizarme como profesional

A mi padre y hermano por ser las personas que día a día están siempre a mi pendiente, tanto espiritualmente como intelectualmente dando su apoyo incondicional

A mi esposo, que es quien ha podido ser posible parte de mis sueños como profesional

A la revolución por darme la oportunidad de realizarme como profesional, creando posibilidades de estudio y superación

A todos los docentes y claustro de profesores que han dado lo mejor de sí, para hacer posibles los sueños de cualquier ser humano en cuba de tener conocimientos y una profesión con sacrificio y bondad

A mi tutora Nelcy por estar siempre a mi pendiente espiritualmente y profesionalmente, ya que sin sus conocimientos estos sueños no fueran posibles. Mis disculpas sinceras para todo aquel que de una forma u otra siempre han aportado su granito de arena para que yo pueda caminar en esta vida que apenas comienza.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no hubiese sido posible sin el concurso de muchas voluntades. A lo largo de todo el proceso he contraído deudas de gratitud con muchas personas a las cuales me gustaría expresar desde estas páginas, mis más sinceros agradecimientos.

A Dios por darme el valor necesario.

A la revolución por proporcionarme esta oportunidad.

A todos mis profesores por compartir sus conocimientos y por sus valiosos consejos y sugerencias.

A la Msc. Nelcy Alicia Rodríguez castro por aceptar ser el tutor de esta tesis y por su colaboración en la confección de la misma.

A todos mis compañeros de estudio y trabajo por brindarme su ayuda y apoyo.

A los familiares, que pacientes esperaron por este momento.

A todos los que de una forma u otra contribuyeron a mi formación profesional y a la realización de este trabajo.

GRACIAS!!!!!!☺

SINTESIS

El trabajo se realizó en la finca agrícola “Las cañadas”, ubicada en el consejo popular Sur, El Patio del municipio Jatibonico. Se aplicó una estrategia de desarrollo sostenible, para el mejoramiento productivo del cultivo de Maíz, (*Zea Mays L.*), durante el periodo comprendido del mes de marzo y septiembre del 2023 sobre un suelo Ferralítico rojo, utilizando la variedad de maíz criollo. Se utilizó un diseño experimental bloque al azar, con cuatro tratamientos; todas las actividades realizadas fueron ecológicas. Las evaluaciones se realizaron desde la germinación hasta el final del ciclo vegetativo del cultivo, determinando las variables, germinación, altura de la planta, cantidad de mazorcas por plantas, cantidad de granos por mazorcas, peso de los granos y su rendimiento agrícola; se obtuvo como resultado, que la estrategia de desarrollo sostenible supera los rendimientos de la media nacional, mostrando diferencias significativas con respecto al testigo; con un rendimiento de 4.8t/ha, corroborando que la aplicación consciente de la estrategia sostenible, contribuyó al ahorro sustancial de recursos e insumos, la protección ambiental y la calidad de los procesos . Se pudo constatar un aporte de elementos en forma de energía, material orgánico y alimento de uso animal, con perspectivas de actualización constante de la estrategia de desarrollo sostenible en la finca.

SUMMARY

The work was carried out on the agricultural farm "Las Cañadas", located in the South People's Council, El Patio of the municipality, Jatibonico. A sustainable development strategy was applied for the productive improvement of the corn crop (*Zea Mays L.*) during the period between February and September 2023 on a red Ferralitic soil, using the native corn variety. A completely randomized experimental design was used, with four treatments; all the activities carried out were ecological. The evaluations were carried out from germination to the end of the vegetative cycle of the crop, determining the variables, germination, plant height, number of ears per plant, number of grains per cob, weight of the grains and their agricultural yield; As a result, the sustainable development strategy exceeds the yields of the national average, showing significant differences with respect to the control; with a yield of 4.8t/ha, corroborating that the conscious application of the sustainable strategy contributed to the substantial savings of resources and inputs, environmental protection and the quality of the processes. A contribution of elements in the form of energy, organic material and animal feed could be verified, with prospects for constant updating of the sustainable development strategy on the farm.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Problema científico.....	3
Hipótesis.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivo específico.....	3
CAPÍTULO 1. Revisión Bibliográfica.....	4
1.1 Conceptualización general sobre estrategia.....	4
1.2 Conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible.....	8
1.3 Reflexiones sobre agricultura sostenible.....	11
1.4 Los nuevos modelos en la agricultura.....	13
1.5 El Maíz (Zea Mays L.) Origen distribución e importancia.....	15
1.6 Requerimientos edafoclimáticos del Maíz.....	18
1.7 Rendimiento del Maíz en Cuba.....	18
CAPITULO 2. MATERIALES Y METODOS.....	19
2.1 Caracterización de la finca.....	19
2.2 Determinación de la misión de la organización.....	19
2.3 Elaboración de los objetivos estratégicos.....	19
2.4 Características del entorno del sistema agrícola en la finca.....	20
2.5 Métodos teóricos empleados.....	22
2.6 Diseño de la estrategia sostenible.....	23
2.7 Diseño experimental.....	26
2.8 Factores estudiados.....	27
CAPITULO 3 Resultados y Discusión.....	37
3.1 Diagnostico participativo a través del análisis DAFO en la finca.....	38
3.2 Comportamiento de las variables medidas.....	39
3.3 Análisis de los costos.....	40
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	43

1. INTRODUCCIÓN

La innegable gravedad de los desafíos sociales y ambientales destaca una verdad central: la naturaleza es fundamental para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible. Un compromiso con la naturaleza se traduce en un compromiso con un futuro en el que prosperen sociedades pacíficas, prósperas y equitativas. Se trata de ver más allá de lo inmediato y comprender que elevar las necesidades de la sociedad, sin sincronizarse con los imperativos ambientales, corre el riesgo de crear un futuro insostenible.

La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con sus claros objetivos sociales y ambientales, ofrece una hoja de ruta tangible. Sin embargo no basta con reconocer estos objetivos; las empresas, las comunidades y los gobiernos deben integrarlos activamente en sus estrategias, asegurando que el progreso humano armonice con la preservación del medio ambiente.

La seguridad alimentaria, el apoyo a los productores locales, la limpieza de nuestras fuentes hídricas, la gestión del riesgo y las acciones para el bienestar animal, forman parte imprescindible, para garantizar un territorio sostenible.

La agricultura sostenible para su desarrollo cuenta con diversas premisas, que son fundamentales para el desarrollo de los procesos y la obtención de resultados satisfactorios en los rendimientos de los cultivos, con formas estables , sistemáticas y elementales para la calidad de las actividades; podemos destacar la diversificación de las cosechas , la producción de los cultivos, la conservación del suelo, del agua, de los herbicidas, pesticidas y fertilizantes que no dañen el equilibrio del suelo y permitan altos rendimientos; destacando las características que distinguen la agricultura sostenible del resto de las alternativas de realización de la agricultura, por poseer una producción estable, eficiente y alta, con insumos baratos y bajos, haciendo uso total de las técnicas de la agricultura orgánica y el conocimiento tradicional, demostrando seguridad alimentaria y la autosuficiencia en función de la conservación de la vida silvestre y la diversidad biológica.

Los estudios de ordenamiento territorial del medio ambiente y recursos naturales en el ámbito urbano y rural, contribuyen de forma efectiva al logro de una estrategia de desarrollo sostenible, que es un objetivo clave en el diagnóstico del territorio que se valora para enfrentar el proceso de transformación, al proponer el uso más adecuado de los recursos en dependencia de su aptitud y se plantean alternativas para optimizar el uso del espacio.

Castellanos(2002) plantea, que el espacio rural cumple funciones vitales para el desarrollo socioeconómico; el sistema socioeconómico surge, se desarrolla y sostiene dentro del sistema natural, lo que da lugar a que entre ambos se establezcan numerosas interrelaciones. Esto se evidencia claramente cuando se analiza que las posibilidades de producción y consumo de una sociedad dependen en alto grado de la forma en que se aprovechen los recursos naturales, y se generen y reciclen los residuos resultantes de sus actividades.

Rodriguez, T (2000) precisa, que por el desarrollo socioeconómico de los territorios con el consiguiente incremento de la antropización de los ambientes y paisajes, así como la reciente inserción de la temática ambiental en los sistemas de planeamiento regional, es de imperiosa urgencia preservar estos ecosistemas, por lo que deben priorizarse investigaciones para la producción agropecuaria así como la disponibilidad, estabilidad y acceso a los recursos naturales bajo conceptos y métodos sostenibles que tiendan a preservar el medio ambiente.

Hoy en el contexto de la crisis económica internacional, altos precios de alimentos y las grandes afectaciones que ha sufrido la agricultura en nuestro país, debido a los fenómenos naturales de los últimos años, se hace más urgente la necesidad de poner a producir todas las tierras. La declaración de áreas incorporadas a la producción en los Consejos Populares de la ciudad y en la de los asentamientos más importantes.

Por lo anteriormente expuesto, en nuestra provincia se cultivan y cosechan todos los años varias hectáreas de este cultivo, con muchos fines económicos. En nuestro municipio, se siembra o cultivan varias variedades como es el caso de; Maíz criollo, Tusón, Argentino, Canilla, White Pop (maíz blanco de pollo), Yellow Pop (maíz amarillo de pollo), White Dent (maíz de diente blanco). De las variedades anteriores la seleccionada para este estudio fue la variedad Maíz Criollo, muy resistente en la época

de primavera, se adapta fácil a las condiciones climáticas y además, tiene buenos rendimientos en la cosecha, aunque falta la aplicación y sistematicidad de los métodos de preparación de suelo, siembra y atenciones culturales con énfasis agroecológicos.

En la investigación preliminar realizada en el municipio de Jatibonico, referida al uso de estrategias de desarrollo sostenible en la agricultura, en particular en la finca las Cañadas de la comunidad El Patio y su repercusión en la eficiencia de los cultivos, nos conduce al siguiente problema.

1.1. Problema científico: ¿Cómo podemos mejorar la productividad del cultivo de Maíz (Zea Mays L.), con la aplicación de una estrategia de desarrollo sostenible, en la finca Las Cañadas de la Comunidad El Patio, en Jatibonico?

1.2. Hipótesis: Si aplicamos una estrategia de desarrollo sostenible, en la finca, Las cañadas del municipio Jatibonico; puede mejorar la productividad del cultivo del maíz (Zea Mays L.)

1.3. Objetivo general: Aplicar una estrategia de desarrollo sostenible, para mejorar la productividad del cultivo del Maíz, (Zea Mays L.) en la finca Las Cañadas de la comunidad El Patio, del municipio Jatibonico,,

1.4. Objetivos específicos:

1. Determinar las necesidades y potencialidades de la finca, referidas a la producción del cultivo del Maíz, (Zea Mays L.), en función de la estrategia de desarrollo sostenible.
- 2- Comparar el comportamiento productivo del cultivo de Maíz (Zea Mays), a partir de los resultados obtenidos, con la aplicación de la estrategia de desarrollo sostenible en la Finca Las Cañadas del municipio Jatibonico.

CAPÍTULO 1. Revisión Bibliográfica

1.1 Conceptualización general sobre estrategia

(Drucker, P., 1980). Hace ver que el término Estrategia está referido a un proceso que comprende al espacio que debe cubrir una organización, desde el negocio en que en el presente está y en el que debería estar, según la planificación realizada para un determinado período de tiempo futuro.

Andrew, K. (1965) Coincide que el concepto de Estrategia, es el conjunto de objetivos, metas, planes y políticas que una empresa debe implantar, para conseguir dichos propósitos en un plazo de tiempo, y por otra parte, fijar la atención en aspectos centrales del negocio en que actúa una empresa.

Según Chandler, A (1962), considerado como clásico en temas de Estrategia Empresarial, hace un importante aporte al desarrollo del concepto cuando, a través de sus investigaciones académicas, concluye que el rol principal de la Estrategia de una empresa está ligado indeleblemente a la estructura de una organización, concluyendo en último término, que la estructura debe estar en línea y seguir a la Estrategia que una organización ha definido. Esta materia se transformó luego en un tema central, tanto en el proceso de formulación como en el de implementación de la Estrategia de una empresa.

Uno de los principales propósitos de la Planificación Estratégica es que la organización esté preparada constantemente para afrontar el futuro, obtener beneficios y permanecer en el mercado. Serán fundamentales los aspectos clave sobre los que deba reflexionar, así como las interrelaciones entre ellos (pensamiento sistémico). Y sea cual sea el tipo de organización, multinacional, pública, mixta o privada, el esquema que utilizará para llegar a esa meta siempre será el mismo: planificar: prever el futuro a corto, medio y largo plazo, seleccionando los objetivos generales y particulares para dirigir la actividad orientar, supervisar, motivar y coordinar el trabajo con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

La dirección estratégica es el proceso mediante el cual una empresa u organización procura alcanzar una ventaja competitiva sustentable que le permita tener éxito. El

proceso implica recursos y las capacidades de la institución con los requerimientos del entorno y del sector específico donde compete.

A pesar de su importancia, en el caso de los procesos agrícolas y forestales, los procesos estratégicos son de escasa calidad, ya que muestran claras incongruencias y requieren mejoras significativas. Por lo que el estudio y aplicación de la sostenibilidad de la agricultura de un país se convierte en la expresión concreta del funcionamiento de la economía agroalimentaria nacional, con sus propias normas de funcionamiento características específicas, que terminan por diferenciarlo de otros sistemas alimentarios. A lo largo del sistema alimentario de cada país interactúan una cantidad numerosa y heterogénea de actores (productores y comercializadores de insumos, equipos y maquinarias, prestadores de servicios, productores agrícolas, agroindustriales, comercializadores, exportadores e importadores, consumidores, gobiernos, organismos multilaterales y otros) que son agentes económicos cuya conducta y características es necesario conocer si se desea tener éxito con la instrumentación de políticas estratégicas, en función de la eficiencia sostenible. Pudiera decirse que el sistema alimentario nacional está conformado por un conjunto de actores y de actividades de producción, distribución de insumos y bienes agroalimentarios que se interrelacionan para tratar de cumplir los objetivos fundamentales de dicho sistema. El sistema alimentario nacional está influenciado e influye sobre los entornos nacional e internacional dependiendo de su importancia.

Según, Valdés M, (2022) La tendencia del programa de autoabastecimiento alimentario territorial es un tema en la mira gubernamental y en la del pueblo por lo que representa. En la provincia de Sancti- Spiritus hay que hacer mas y con mejor eficiencia para sumarle comida a los vianderos del hogar y a otras necesidades. Insistió en el uso óptimo de la tierra, rescate de áreas, atención a los productores y la comercialización.

El autoabastecimiento territorial es mucho más que un programa; es una estrategia imprescindible y todos sabemos lo que ella implica, hacer, hacer y fiscalizar.

1.2 Conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible.

La discusión sobre sostenibilidad y desarrollo sostenible es muy amplia y compleja. Una de las principales dificultades que enfrentan quienes intentan un análisis riguroso de

estos conceptos, es que ambos se han convertidos en clichés y tienden a ser usados y definidos de manera inconsciente por lo que queda claro para una revisión de estos conceptos, lo analizado por Léle (1991 y 1993), Dixon, F (1989) y Tolba (1984) los que incluyen su génesis, principales características, atributos y derivaciones prácticas.

Una de las conclusiones más importantes de las revisiones antes mencionadas es la imposibilidad de derivar una definición universal de los términos desarrollo sostenible y sostenibilidad, la diversidad de intereses, problemas, perspectivas y escalas en juego es simplemente demasiada amplia como para lograr un consenso. Por lo tanto, más que intentar obtener definiciones universales, es importante buscar los efectos centrales comunes de la discusión. Derivar definiciones útiles al problema concreto bajo estudio y utilizarlas de manera consciente.

Masera O, (2000) Por el camino de la lógica, de manera muy esquemática, define como desarrollo sostenible “El proceso mediante el cual se cubrirán de manera permanente las necesidades materiales y espirituales de todos los habitantes del planeta sin deterioro o incluso mejora de las condiciones socio ambiental que les dan sustento”. De esta manera el desarrollo sostenible puede considerarse como un proceso de cambio dirigido, donde son tan importantes las metas trazadas como el camino para lograrlas. Asimismo, las metas no son estáticas, se redefinen continuamente como un producto mismo del devenir social y de su interacción como el medio ambiente.

Entre los objetivos particulares que se deben perseguir se encuentran, desde el punto de vista sociocultural, promover la diversidad y el pluralismo cultural y reducir la desigualdad entre el interior de los países, regiones y comunidades. Ambientalmente, se perseguiría la adecuada conservación de los recursos naturales y se trataría de promover sistemas tecnológicos que propiciaran el uso eficiente y sinérgico de los recursos, mientras desde el punto de vista económico se buscaría generar estructuras productivas que proporcionarían los bienes y servicios necesarios a la sociedad, garantizando el empleo pleno y un trabajo con sentido común (Léle, 1991; Lawrence, 1997).

Sin embargo, en términos generales, se pueden definir dos grupos o líneas de trabajo: quienes enfatizan estrategias de tipo correctivo, es decir, estrategias mediante las cuales el proceso de desarrollo sostenible se lograría simplemente modificando las

instituciones y el marco sociopolítico actual sin alterar el status. Repetto, (1986) mientras que un segundo grupo hace hincapié en estrategias transformadoras, es decir, estrategias que se basan en un cambio profundo en las instituciones, patrones de uso de los recursos naturales y políticas actuales (Gallopín et al., 1989; Escobar y Thrupp, 1992). Dentro de este segundo grupo se trataría de reorientar el desarrollo científico y tecnológico y a partir de aquí se trazarían tres aspectos centrales a tener en cuenta en la discusión sobre desarrollo sostenible que son:

Dado que se habla de un proceso y por lo tanto, de un concepto dinámico, las necesidades humanas se satisfacen dinámicamente y se tendrán que redefinir en el mismo transcurso del desarrollo.

Dado que se necesita establecer prioridades. No es posible maximizar todos los objetivos deseados simultáneamente.

Desarrollo sostenible es un concepto genérico, por lo que su especificidad y su concreción deben determinarse a escala regional y local.

También en 1987 en el "Informe Brundtland de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, que fue respaldado por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el desarrollo sostenible se caracterizó como "el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones satisfagan sus propias necesidades". Esta definición abarca dos temas fundamentales: la prioridad de abordar las necesidades humanas y la realidad sobre la posibilidad que poseen los sistemas medio ambientales de la tierra para proveer lo necesario para cubrir las necesidades humanas.

El mayor y más reciente avance hacia el desarrollo sostenible fue la CNUMAD de Río de Janeiro, en 1992, que aprobó el programa de acción, Agenda 21, mediante el cual los gobiernos del mundo se involucraron para promover el desarrollo sostenible a nivel nacional y también a través de la cooperación internacional. La Agenda 21 ha proporcionado impulsos importantes y guía política para el inicio y diseño de los procesos posteriores a Río y que tiene relación con la implementación del desarrollo sostenible.

Aún cuando el desarrollo sostenible como tal no constituye un concepto normativo, este se ha expandido a través de la agenda política de todo el mundo. Ha llegado a ser

enfanzado, y continuará siéndolo de manera creciente, como una meta política general que debe ser respetada por los diferentes agentes.

En cuanto al concepto de sostenibilidad, las definiciones van desde las más específicas y precisas hasta las más nebulosas.

Pezzey (1989) lista más de 27 definiciones de este concepto, mientras Hansen (1996) obtiene una veintena de definiciones exclusivamente en el contexto de la sostenibilidad agrícola. Dixon y Fallon (1989) identifican tres distintas nociones del concepto de sostenibilidad:

I. Como un concepto puramente biofísico para un recurso natural determinado.

II. Como un concepto biofísico usado para un grupo de recursos o un ecosistema.

III. Un concepto biofísico, social y económico.

Según Altieri, M (1995) La sostenibilidad en la agricultura tiene dos dimensiones: la sostenibilidad de los recursos naturales y la sostenibilidad socioeconómica.

La sostenibilidad de los recursos naturales se basa en la estabilidad de la ecología de ecosistemas agrícolas basados en la interacción entre el suelo, el agua y la biodiversidad. Esta sostenibilidad mide el bienestar e la economía de la naturaleza y los fundamentos de otras economías. La economía de la naturaleza incluye la biodiversidad, la fertilidad del suelo y la conservación del agua y del suelo que proporcionan el capital ecológico para la agricultura.

La sostenibilidad socioeconómica por su parte, se relaciona con la ecología social de la agricultura, incluyendo la relación de la sociedad con el medio ambiente, la relación entre diferentes grupos sociales comprometidos en la producción agrícola y la relación entre productores y consumidores, que esta invariablemente mediado por los comerciantes, las agencias del gobierno y las corporaciones. La sostenibilidad socioeconómica mide la prosperidad de la economía de la gente dentro de la que se encuentran inmersas las necesidades humanas de subsistencia y nutrición.

Según Reiche, C (1996) Para posibilitar entre los pequeños agricultores una estrategia que sea compatible con una estrategia de producción diversificada, el proceso debe estar ligado a esfuerzos de desarrollo rural, que den igual importancia a la conservación de recursos locales y a la autosuficiencia alimentaria y a la participación en los mercados locales.

Según Bandana, (1997) La búsqueda de sistemas agrícolas autosostenibles diversificados de insumos bajos y eficientes en energía representa actualmente un punto de gran interés para el mundo de los investigadores, agricultores y diseñadores de políticas. La agricultura sostenible, generalmente se refiere a una forma de producir que intenta proporcionar rendimientos sostenidos en el largo plazo a través del uso de tecnologías de manejo de corte ecológico.

Para establecer la sostenibilidad ecológica de largo plazo, más que la productividad de corto plazo, el sistema de producción debe: Reducir el uso de energía y recursos, reducir la pérdida de nutrientes, mediante la contención efectiva de la lixiviación, el deslave y la erosión, así como mejorando el reciclaje de nutrientes a través del uso de leguminosas, abonos orgánicos, biofertilizantes y mecanismos efectivos de reciclaje; además fomentar la producción local de cultivos adaptados al entorno natural y socioeconómico, reducir los costos, incrementar la eficiencia y viabilidad económica de los agricultores, promoviendo una agricultura potencialmente resiliente.

Según Jaime, E (2002) Para el manejo de un sistema sostenible incluye: Cubierta vegetal como medida efectiva de conservación de suelo y agua, lograda a través de la utilización de prácticas de labranza cero a mínima y el uso de cultivos de cobertura, oferta regular de materia orgánica, a través de compost, abonos fermentados, abonos verdes y la promoción de la actividad biótica del suelo, rotación de cultivos, sistemas mixtos de cultivo, ganado, asociación de cultivos incluyendo leguminosas, regulación de plagas potenciando los agentes biológicos de control natural y manipulación de la biodiversidad.

El proceso de conversión de un manejo convencional intensivo en insumos a un manejo agrícola con bajos insumos externos en el camino para lograr una agricultura limpia(orgánica ,ecológica o biológica), constituye un proceso de transición con cuatro fases marcadas: Eliminación progresiva de los agroquímicos, manejo integral de nutrientes, sustitución de insumos químicos, utilización de tecnologías alternativas bajas en insumos energéticos, rediseño de sistemas de agricultura diversificados con una integración optima de cultivos y animales que refuerce la sinergia, de modo que el sistema pueda subsidiar su propia fertilidad del suelo, la regulación natural de plagas y la productividad de los cultivos.

Según la FAO (2007) la producción mundial de alimentos ha aumentado rápidamente durante los últimos 30 años, y ha llegado a superar el crecimiento demográfico. Sin embargo, en el mundo de hoy, que puede producir suficientes alimentos para suministrar una dieta adecuada para todos, centenares de millones de personas sufren hambre. Aún persiste la desnutrición crónica, principalmente en los países con bajos ingresos, que en su mayoría dependen en gran parte de la agricultura. Mientras sea esta la situación, para eliminar el hambre generalizada será necesario hacer un esfuerzo concertado a fin de acelerar el desarrollo agrícola y rural en esos países.

La aplicación de técnicas intensivas para aumentar la producción de las tierras bajo cultivo puede permitir obtener suficientes alimentos para satisfacer las necesidades de una población en crecimiento y para disminuir la presión sobre las tierras marginales y los ecosistemas marginales. Los centros de investigación obtienen generalmente rendimientos que duplican con creces los rendimientos que logran los agricultores en condiciones similares. Pero una producción intensiva de alimentos también puede representar una grave carga para el medio ambiente.

La revolución verde de los años 60 y 70 dependió de la aplicación de fertilizantes y plaguicidas y del uso del riego a fin de crear las condiciones necesarias para el desarrollo de las variedades modernas de alto rendimiento. Fue la base de un enorme adelanto en la producción de alimentos, pero también fue una importante lección para los científicos y los responsables de las políticas en lo que se refiere al futuro.

El daño causado al medio ambiente por una mala utilización de los fertilizantes y los plaguicidas a menudo es mayor que las ventajas. Los expertos estiman que solo cerca de la mitad de los fertilizantes empleados podrán beneficiar realmente a los cultivos; la otra mitad se pierde en los suelos por lixiviación, escorrentía y volatilización. De igual manera, es posible que un porcentaje considerable de los plaguicidas no llegue a las plagas que se tratan de destruir y, por el contrario, contaminen a la gente, las tierras, el agua y el aire, y fomenten la aparición de variedades de plagas resistentes.

En el pasado, la expansión y la intensificación de la agricultura han dañado con frecuencia los recursos que son esenciales para esta, tales como, el suelo, el agua y la diversidad genética de los cultivos así como el medio ambiente en general.

La erosión del suelo y otras formas de degradación de la tierra arrebatan al mundo entre cinco y siete millones de hectáreas de tierra cultivable cada año. La tala de los bosques o el cultivo en laderas pronunciadas o en campos abiertos sin protección contra el viento, pueden dar lugar a erosión.

El anegamiento y la salinización, causados por un drenaje deficiente, han reducido la producción de casi la mitad de las tierras de regadío de todo el mundo. Unos 30 millones de hectáreas han sufrido graves daños y cada año se pierden 1.5 millones de hectáreas adicionales.

El uso excesivo de fertilizantes minerales y plaguicidas puede contaminar las fuentes de aguas de superficie y subterráneas. En muchos países los nitratos procedentes de fertilizantes y de desechos de piensos han contaminado el agua y se les ha considerado un riesgo para la salud, especialmente para los niños pequeños. Al mismo tiempo en algunos países el uso de una cantidad demasiado limitada de fertilizantes disminuye la cantidad de nutrientes del suelo y contribuye a la degradación del suelo.

La pérdida de la diversidad genética se ha acelerado con la difusión de la agricultura intensiva y de variedades de cultivo de alto rendimiento en grandes partes del mundo en desarrollo, sustituyendo así la diversidad tradicional de los monocultivos.

La deforestación se aceleró durante el decenio de 1980, con una pérdida anual de más de 14 millones de hectáreas de bosques tropicales, sobre todo para proporcionar tierras a la agricultura.

Así mismo, la agricultura contribuye considerablemente a la liberación de gases de efecto invernadero, que han sido vinculados con el calentamiento mundial. Aproximadamente el 30 % de las emisiones de dióxido de carbono son resultado de la deforestación y de otras prácticas de aprovechamiento de la tierra, tales como la quema de pastizales.

En el futuro el problema consistirá en intensificar la producción y al mismo tiempo reducir los daños a los recursos ambientales en general de que dependen las generaciones actuales y futuras.

Nuestro país no ha estado exento de estos problemas, algunos de ellos consecuencia del latifundio cañero heredado y de la deforestación en los últimos 150 años, así tenemos que si bien se reporta que el nivel de reforestación está entre 17 y 20 %, las

áreas agrícolas sufren drásticas desarborización, sobre todo aquellas sometidas a la agricultura intensiva como la caña, el arroz y otras áreas agrícolas integradas en grandes agro empresas.

La erosión afecta a más del 70 % de los suelos de Cuba y la salinización abarca cerca de un millón de hectáreas en un país donde se emplea con fines agropecuario alrededor de 6 millones de hectáreas.

Por otro lado el concepto de desarrollo aplicado, condujo a que más del 50 % de la población rural emigrara a los poblados y ciudades, teniendo que enfrentar hoy día menos del 20 % de la población del país, la alimentación del resto.

Al igual que en Centroamérica las plagas han alcanzado altos niveles lo que provocó que en los años 80 se aplicaran en Cuba más de 80000 toneladas de productos pesticidas.

Por otro lado, la biodiversidad se ha estado reduciendo en el país debido a la especialización, el reforzamiento del monocultivo, las grandes plantaciones, la desarborización de los campos agrícolas y la reproducción masiva de unas pocas variedades de cada cultivo, todo lo cual constituye un peligro potencial para nuestra agricultura.

1.3 Reflexiones sobre la agricultura sostenible.

Según Suquilandia, M (1995) La agricultura sostenible es aquel tipo de agricultura que se basa en sistemas de producción que tienen como principal característica la aptitud de mantener su productividad y ser útil a la sociedad indefinidamente. Los sistemas de producción sostenibles deben, por tanto, reunir los siguientes requisitos: conservar los recursos productivos, preservar el medio ambiente, responder a los requerimientos sociales y ser económicamente competitivos y rentables. En otras palabras, un sistema agrícola sostenible es aquel que puede satisfacer en forma indefinida la creciente demanda de alimento y sustento, a costos económicos y ambientales socialmente aceptables.

Quintero L (1998). Las prácticas agrícolas asociadas a la agricultura moderna tienen implicaciones negativas sobre la agricultura trayendo como consecuencia algunas de los trastornos siguientes:

Cuando se realiza la preparación intensiva del suelo sucede que: Se quema la materia orgánica, Mueren los microorganismos que viven en él, se pierden el agua y los nutrientes, se destruyen las partículas de suelo por el golpe de la lluvia y el viento, se provoca la erosión, se elevan las temperaturas del suelo, se compacta el suelo, disminuyen los rendimientos, aumentan los costos.

Cuando se aplican fertilizantes químicos sucede que: Se alimentan a las plantas y no al suelo, los microorganismos pasan hambre, se aumentan las concentraciones de sales en el suelo, se queman las semillas y las plántulas, disminuye la materia orgánica. se requiere más agua, se compacta el suelo, las plantas se hacen más vulnerables al ataque de insectos y enfermedades, disminuyen los rendimientos y aumentan los costos.

Cuando se aplican insecticidas químicos sucede que: Mueren una parte de los insectos dañinos, mueren casi todos los insectos benéficos, se crea resistencia a los plaguicidas, se producen más libremente los insectos dañinos, se gastan más volúmenes de insecticidas cada año, hay que comprar nuevos, más potentes y más caros insecticidas, las plantas se hacen más sensibles al ataque de las plagas, disminuyen los rendimientos y aumentan los costos.

Cuando se mantiene el suelo muy limpio sucede que: Se calienta mucho el suelo, se pierde la humedad rápidamente, se pierde parte del nitrógeno y la materia orgánica, mueren parte de los organismos del suelo, se compacta y erosiona el suelo, la planta pasa mucho trabajo para tomar agua y nutrientes, disminuyen los rendimientos y aumentan los costos.

Cuando se siembran semillas "híbridos" de altos rendimientos sucede que: Necesitan grandes cantidades de fertilizantes, necesitan grandes cantidades de plaguicidas, necesitan grandes cantidades de agua, son menos resistentes a las plagas y las sequías, todos los años hay que comprar nuevas semillas, y como por lo general no se le pueden garantizar tantas condiciones, disminuyen los rendimientos y aumentan los costos.

Cuando se eliminan los árboles sucede que: Aumenta la incidencia del viento, se pierde mucha agua del suelo, se erosiona el suelo por el efecto del viento, se afectan las raíces y las ramas, disminuyen los rendimientos y aumentan los costos.

Cuando todas estas acciones se interrelacionan en el paquete tecnológico de la agricultura convencional sucede entonces que: La agricultura se vuelve muy cara, se destruye la tierra y sus recursos, se contamina el ambiente, peligra la existencia de la vida humana.

Considerando lo antes expuestos podemos relacionar las consecuencias y efectos de la agricultura convencional:

Destrucción de la capacidad productiva de los suelos.

Reducción de la vida del suelo.

Compactación del suelo.

Erosión del suelo.

Salinización de los suelos.

Desertificación.

Destrucción de los bosques.

Contaminación del medio ambiente.

Alto consumo energético.

Pérdida de la biodiversidad.

Aumento de plagas.

Degradación de los suelos.

Altos costos de producción y ambientales.

1.4 Los nuevos modelos en la agricultura.

Para afrontar los resultados indeseables de la globalización sobre las regiones rurales, en los últimos años, a nivel de los países desarrollados y especialmente de Europa, se ha presentado un cambio de la agricultura con una lógica productivista hacia una lógica de la calidad, que toma en cuenta la existencia de una demanda diversificada y las oportunidades ligadas a las transformaciones de las funciones de las áreas rurales (una agricultura de servicio), de las relaciones con el ambiente (agricultura sostenible) y de los objetivos nacionales y regionales de desarrollo. Este cambio de enfoque de una agricultura productivista pero insostenible, hacia una agricultura sostenible económica, social y ambientalista.

En cuanto a la función ambiental, se afirma que existe una estrecha relación entre la agricultura y el medio ambiente que hace que la actividad agraria tenga repercusiones

directas sobre el mantenimiento y conservación de los recursos naturales locales y sobre el ambiente global, afectando por tanto la sostenibilidad misma de las actividades productivas.

Respecto a la función social, se considera que el mantenimiento y el dinamismo de las comunidades rurales es básico, para sostener la agricultura y mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales. Así, el mantenimiento de la actividad, la ocupación del territorio, el establecimiento de relaciones de información intra y extrasectoriales, el asesoramiento y el aprendizaje, son fundamentales para el futuro de las comunidades rurales.

Entre el año 2000 y el 2003, el Departamento Económico y Social de la FAO y su Proyecto sobre "Roles de la Agricultura", tuvo como objetivo establecer un análisis socioeconómico y las implicaciones de política de los roles de la agricultura en los países en desarrollo. Para esto desarrolló 11 estudios de caso en diversos países de Asia, África y América Latina, constatando la existencia de múltiples funciones de la agricultura en los aspectos económico, social, ambiental y cultural. En particular se encontraron claras evidencias de roles de la agricultura sobre seguridad alimentaria, pobreza, estabilidad económica, sostenibilidad ambiental, viabilidad social y preservación de la cultura (FAO, 2001, 2002, 2003).

Sin lugar a dudas, los problemas globales de contaminación ambiental han pasado a ocupar hoy uno de los temas de mayor actualidad debido a la importancia que tienen para la continuidad de la vida en la tierra y la perpetuidad de la especie humana.

Kapitsa (1985) precisa, que debido al aumento de la población y al crecimiento de la cultura material alcanzados en nuestro siglo, se han introducido procesos tecnológicos y energéticos que comienzan a cambiar la naturaleza a nivel de todo nuestro planeta. Algunos de estos cambios son tan notables, que representan un peligro para la subsistencia de toda la humanidad.

Según Castellanos (2002), la crisis energética y la preservación del medio ambiente, constituyen dos cuestiones trascendentales para el mundo actual y en los últimos años muchos países han demostrado su dedicación a un proceso integrado de decisiones para el desarrollo sostenible y se destaca el énfasis creciente en las definiciones de

políticas y estrategias integradas que provienen tanto de una concientización y demanda internas como de pedidos del exterior.

Winograd (1995) resume problemas ambientales claves para Latinoamérica y el Caribe: la erosión y pérdida de fertilidad de los suelos, la deforestación, depredación de recursos naturales, uso de energías no renovables y contaminantes, y diversos grados y persistencia de la contaminación atmosférica, de aguas y espacios urbanos.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2000) plantea, que una respuesta a estos problemas por parte de los gobiernos de los países de la región, ha sido asumir un mayor protagonismo frente al régimen de derecho internacional ambiental, haciéndose parte de las convenciones y acuerdos mundiales que forman hoy la compleja agenda ambiental global. En resumen, la formulación de estrategias de políticas públicas para el desarrollo sostenible se ha vuelto un imperativo para los países de América Latina y el Caribe, tanto para aumentar su competitividad productiva como para garantizar la equidad y la calidad de vida de sus pueblos. Se enuncian los factores esenciales para alcanzar el desarrollo sostenible: adecuado manejo de los recursos naturales, su explotación racional con tecnologías que garanticen la protección del medio ambiente, promoción de los proyectos que apliquen tecnologías limpias, sanas y seguras, y que contribuyen al desarrollo de soluciones alternativas de energía, que disminuyan las emisiones de gases con efecto invernadero, así como Estudios Ambientales y Sociales (Ordenamiento Territorial y del Medio Ambiente), Planes de Manejo o Gestión Ambiental, para la toma continua de decisiones y puesta en práctica de las mismas.

Según Estrategia Ambiental Nacional (EAN, 2005) han ocurrido importantes cambios en la política ambiental y el lógico reforzamiento institucional, estratégico y jurídico, a tono con los cambios ocurridos en el país y en el ámbito internacional, con el fortalecimiento a la protección del medio ambiente, que pueden resumirse en:

Modificación de la Constitución de la República en 1992, ocasión en que se incorpora el Artículo 27 con los elementos fundamentales de desarrollo sostenible, las obligaciones del apartado estatal y de los ciudadanos, y el derecho de los mismos a vivir y desarrollar actividades en un medio ambiente sano.

Las organizaciones no gubernamentales cubanas y la sociedad civil en su conjunto, han incrementado su protagonismo en el diseño y desarrollo de las políticas ambientales. Destaca el éxito de múltiples proyectos e iniciativas locales, lo cual ha contribuido de forma directa a la evolución de los procesos de gestión y manejo de los recursos naturales a favor del desarrollo sostenible.

1.5 El Maíz. Origen, distribución e importancia.

(Cabrera, 2007). El cultivo del Maíz (*Zea Mays L.*), es originario de la región central de México a través de la fusión de plantas que crecían en forma silvestre. Es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen, es una planta domesticada y altamente productiva que no crece en forma salvaje, por lo que es completamente dependiente de los cuidados del hombre; Se cultiva en todos los continentes, destacándose Asia (India), América Latina (Brasil, México, Argentina y Chile) y el Caribe (Nicaragua). Es uno de los alimentos más importantes del mundo, es el cereal más producido de todo el planeta, eje fundamental de la dieta prehispánica y de la formación cultural del mesoamericano. Fue domesticado hace unos 10 mil años aproximadamente. Constituye uno de los principales alimentos, conjuntamente con el Frijol, la papa y la yuca.

(Martínez, 2004). Constituye fuente barata de proteína, por lo que es un componente indispensable en la dieta y una fuente importante de ingresos para los pequeños productores.

(Duensing, 1989). El Maíz, constituye una importante fuente de alimentación proteica, siendo sus principales componentes, proteínas, almidón, lípidos, y en menor proporción fibras, azúcares, minerales, y vitaminas.

(Sansano 2008); el pericarpio contiene alrededor del 87% de fibra cruda, la que está formada a su vez por, hemicelulosa al 67%, celulosa al 23% y lignina al 0.1 %, el endospermo en cambio contiene un elevado nivel almidón (87%), 8% de proteínas y un contenido de grasas crudas relativamente baja; por último el germen se caracteriza por contenido alto de grasas crudas (33%) con un 20% de proteínas- y minerales. El endospermo aporta la mayor cantidad de nitrógeno, seguido por el germen y después por la cubierta seminal. El componente químico principal del grano de Maíz es el almidón, al que corresponde el 72-73 por ciento del peso del grano, representado

además por otros hidratos de carbono que son azúcares sencillos en forma de glucosa, sacarosa y fructosa en cantidades que varían de 1 a 3 por ciento del grano.

Producción mundial y consumo

(Dowswell 1996). La importancia del Maíz a nivel mundial está dada por los diversos usos que tienen las partes de la planta. Puede utilizarse para alimentación humana y animal, en la industria para elaborar harinas, siropes, cereales, aceites y hasta producir whisky.

(Krivanet, 2007). En países desarrollados se está utilizando para elaborar plásticos biodegradables a partir de almidón de maíz, más ecológicos que los plásticos industriales derivados del petróleo. A partir de estos plásticos se están elaborando telas de secado rápido para deportistas, discos de compactos, computadoras, teléfonos celulares, frazadas, alfombras y envases de alimentos, entre otros. Actualmente se utiliza el Maíz para la obtención de etanol. Se asegura que ya hay más de 4000 usos diferentes para los productos que se extraen del Maíz.

Simón y Golik (2018) manifiestan que el maíz es originario de América y su historia está muy asociada a las culturas precolombinas. La escuela rusa de Vavilov ubica su origen geográfico en el sur de México y norte de América Central. Allí existe una enorme variabilidad de formas y crecen al estado silvestre sus parientes más cercanos: los teosintes, originalmente determinados como el género *Euchlaena*. En un área de distribución más amplia, desde América del Norte hasta el chaco paraguayo, se encuentran los otros parientes silvestres, filogenéticamente más distantes, como son los integrantes del género *Tripsacum*.

1.6 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de Maíz (*Zea Mays* L.)

Agroquímicos A, (2020). El Maíz se adapta a una amplia variedad de suelos donde puede producir buenas cosechas si se emplean los cultivares adecuados y técnicas de cultivos apropiadas.

El Maíz en general, crece bien en suelos con pH entre 5.5 y 7.8, requiere una temperatura de 25 a 30 grados Celsius, con bastante incidencia de luz solar. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20

grados Celsius y para fructificación requiere temperaturas de 20 a 32 grados Celsius. El maíz necesita por lo menos de 500 a 700 mm de precipitación bien distribuida en el cultivo durante su ciclo vegetativo. Posee buen desarrollo vegetativo que puede alcanzar hasta los 5 metros de altura en altitudes superiores a los 1000 metros sobre el nivel del mar, los mejores rendimientos se obtienen en el rango comprendido entre 0 a 900 metros sobre el nivel del mar, y la planta alcanza una altura de dos a 2.65 metros, por lo que los germoplasmas son considerados como tropicales.

Según revista *Agronomía de mundo*, (2022) Características morfológicas del Maíz.

Planta anual de 1,5 a 3 metros, con tallos de 15mm, macizos, hojas anchas de 2 a 10 cm, con nervio central marcado.

Es una planta diclino- monoica, es decir, posee flores femeninas y masculinas sobre la misma planta. La inflorescencia masculina es una panoja laxa y apical, mientras que la femenina es una espiga compuesta y axilar, cubierta por brácteas foliáceas conocidas comúnmente como chala. Las flores masculinas están formadas por lemma, palea, espiguilla (una de ellas estéril), lemma y palea muy reducidas, espiguillas sentadas sobre el eje grueso de la mazorca, glumas reducidas. Los estilos son de gran longitud, expuestos, fuera de la parte apical de la mazorca formando la cabellera. El fruto es una cariósida.

Taxonomía y descripción morfológica.

La clasificación taxonómica del maíz según Paliwal (2016) es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Tribu: Maydeae

Género: Zea

Especie: mays L

Nombre científico: Zea mays L.

Fernández et al. (2013) El maíz se adapta a una amplia variedad de suelos donde puede producir buenas cosechas si se emplean los cultivares adecuados y técnicas de cultivo apropiadas. En general, los suelos más idóneos para el cultivo del maíz son los de textura media (francos), fértiles, bien drenados, profundos y con elevada capacidad de retención del agua. El maíz en general crece bien en suelos con el pH entre 5,5 y 7,8.

Aunque el maíz se adapta a diferentes tipos de suelos, no son favorables, ni los muy arenosos, ni los muy arcillosos. El mejor desarrollo se produce en los suelos de textura media, profundos, con buen drenaje, sin exceso de calcio y con pH de 6 a 7. De ser necesario utilizar un suelo arcilloso, la siembra debe realizarse en el período seco o de frío.

1.7 Rendimientos en Cuba

En Cuba constituye el segundo cereal de importancia y es de alta preferencia de consumo por la población, Se cultiva en toda la isla y sobre una superficie que esta entre 77000 y100000 hectáreas, destacándose las provincias de la región central y oriental con mayores superficies de siembra. Existen 47 variedades comerciales, de las cuales solo cuatro, son tradicionales y el resto son cultivares avanzados procedentes de programas nacionales de mejoramiento. Actualmente en Cuba las variedades criollas y foráneas se encuentran utilizadas principalmente por productores e incorporadas a programas de mejoramiento genético del cultivo, que de esta forma se han obtenido variedades sintéticas, híbridos, variedades de polinización abierta, y otras formas de las que se han mostrado resultados con experiencias en este sentido, donde se han arrojado ventajas y desventajas.

Según Morales, 2023. Hace referencia a las siete maravillas del rendimiento del Maíz y enumera:

El clima.

Nitrógeno.

Rotación de cultivo.

Variedad.

Densidad de siembra.

Labranza.

Control biológico o control ecológico.

Según grupo empresarial Agro forestal de Mayabeque (GEAF MY) (2023) El rendimiento promedio de cuba es entre 1 y 2 t/ha con variedades muy antiguas de bajo potencial de rendimiento. Fomentar proyectos y estrategias de desarrollo, garantizan sustituir importaciones, ya que el precio del Maíz amarillo hoy es de 246.85 USD por toneladas traerlo a Cuba, descargarlo transportarlo y almacenarlo ya eleva el costo en unos 100 USD por toneladas. Cuba demanda más de un millón de toneladas anuales, que si se importan a 350 USD por tonelada representa 350 millones USD al año. Representa sustituir importaciones en el orden de los 180 millones de USD por año.

Comenta el grupo empresarial, que realizan en Mayabeque primera cosecha en 7 hectárea del híbrido de Maíz amarillo SYN 750, con rendimiento de 6 toneladas por hectáreas, con fertilización NPK; 138kg/ha+ 30kg/ha+114kg/ha, con costo estimado de 1000 USD/ha y costo por tonelada producida 166.0 USD por toneladas.

El rendimiento de la provincia oscila de 1.8 a 2 T/ha. Depende su desarrollo de las condiciones del suelo, fertilización balanceada con aplicaciones foliares para cubrir las necesidades nutricionales y superar las restricciones del suelo. Una de las limitaciones del cultivo en el municipio es el riego, la rotación del cultivo, el intercalamiento y la sostenibilidad de sus atenciones, considerando sus exigencias en cada fase fenológica. No se aprovechan sus potencialidades después de la cosecha, en función de materia orgánica y consumo animal. Coincidiendo con los resultados en el municipio y la Finca objeto de estudio, donde se identifica una producción de Maíz que no cumple con las expectativas y se identifica un elevado costo en las producciones, justificado por el tipo

de suelo, las pérdidas por plagas y enfermedades, falta de fertilizantes, pesticidas e insumos insuficientes, para asegurar la atención al cultivo en la finca.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Caracterización de la finca Las Cañadas de la comunidad El Patio, municipio Jatibonico.

El trabajo se realizó, en la finca “Las cañadas” perteneciente a la comunidad del Patio, en un suelo Ferralítico rojo, que se encuentra a 84 metros de altura sobre el nivel del mar, con una humedad relativa promedio anual de 82%, con precipitaciones media anual de 1300 milímetros y una temperatura promedio anual de 27grados Celsius.

La finca cuenta con una superficie agrícola de 12 hectáreas; dedicadas a viandas, Hortalizas, arroz y leguminosas; destinadas al cultivo de Maíz 2/ ha con antecedentes en el cultivo relacionado con el desconocimiento de los requerimientos para su siembra, la importancia para el consumo animal, y su uso como abono orgánico en la finca.

Según Hernández (1999) Los Suelos Ferralítico Rojo, caracterizados por su horizonte superficial, predominio de minerales arcillosos del tipo 1:1 que puede llegar hasta 10 por ciento del tipo 2:1 del contenido total de la fracción arcillosa. Relación de Si O₂: AL₂ O₃ menor de 2-3 en arcilla, contenido de minerales alterables menor de 10% de la fracción entre 20-200 micras, contenido menor de 60% de sesquióxidos de hierro en la fracción menor 2 micras, contenido de hierro libre en relación al hierro total mayor del 60%, estructura con agregados finos o muy finos con microagregados redondeados.

Es importante señalar que el área presenta potencialidades geográficas y ambientales para el desarrollo de los cultivos.

2.2 Determinación de la Misión de la organización

La definición de la misión es considerada como el primer paso en la formulación de una estrategia. Es la razón de ser de la organización, es la expresión que sintetiza lo esencial, cual es el rol que debe cumplir la organización en su entorno social. Constituye el objetivo supremo de la organización, reflejando las creencias, los principios y valores que expresan nuestras convicciones; aquello en lo que creemos.

Debe evitarse definiciones generales que sean válidas para cualquier entidad en su contexto económico-social y recordar que no se trata de ver la organización como es actualmente, sino en lo que puede convertirse; contemplando, por consiguiente, elementos de las aspiraciones del futuro.

Características de la Misión.

Orientada hacia el exterior.

Orientada hacia el futuro a largo plazo.

Creíble.

Única, simple, clara y original.

Tener cierto contenido intangible y ambicioso.

Se consideró el modelo propuesto por profesores de la Universidad Central de las Villas (2000).

Determinación de la misión.

Análisis DAFO.

Factores claves

Escenario de actuación.

Determinación de las áreas de resultado claves.

Elaboración de los objetivos.

Definición de estrategia.

Plan de acción.

Misión

Satisfacer estable y crecientemente la producción de alimentos en cantidad y calidad en la finca las Cañadas del municipio de Jatibonico en forma sostenible, mediante la participación de los actores del sistema agrícola.

Visión

El sector agrícola del municipio utiliza con mayor intensidad y racionalidad sus valores naturales y bienes que brinda el suelo, contribuye a la creciente satisfacción en cantidad y calidad de los productos agrícolas, satisfaciendo las necesidades alimentarias.

Todas las acciones estratégicas de la finca las cañadas se realizan sobre las bases del desarrollo sostenible en la agricultura y la planificación estratégica.

La estrategia se basa en el análisis de los factores internos y externos de la organización y debe conformarse a partir de algunos conceptos motrices que den cohesión, balance y enfoque.

2.3 Elaboración de Objetivos Estratégicos

El rol principal que juegan los objetivos en el proceso estratégico es servir de enlace o vínculo entre planeación y ejecución, concretando las categorías estratégicas básicas en resultados específicos a alcanzar por las organizaciones.

La misión y la visión deben de complementarse con un sistema de objetivos que den consistencia a la orientación general que marcan y sirvan de guía para las acciones.

Los objetivos estratégicos contribuyen a facilitar el proceso de dirección estratégica, precisando las metas que se requieren alcanzar para lograr el estado deseado futuro.

Los objetivos en sentido general, son declaraciones cuantitativas o cualitativas de las aspiraciones de un individuo o grupo de individuos dentro de una organización.

Reflejan un estado futuro deseado de una organización o de uno de sus elementos.

Representa las metas que se persigue, que prescriben un ámbito de eficacia definido y sugieren la dirección de los esfuerzos organizacionales. Los objetivos estratégicos representan una fuerza movilizativa importante de los esfuerzos y recursos organizacionales, pues no existe un elemento más básico y decisivo en el establecimiento de un medio ambiente que favorezca el desempeño de permitir que las personas conozcan sus propósitos y objetivos. Si se desea que el esfuerzo grupal sea efectivo, las personas deben saber que se espera que logren.

Los objetivos estratégicos constituyen el soporte de las categorías estratégicas básicas, especialmente de la Misión y la Visión, al darles concreción en términos de resultados o metas concretas a alcanzar que garanticen el logro de los postulados esenciales del proceso estratégico.

A diferencia de la Misión y la Visión, que presentan cierta estabilidad en el tiempo con independencia de que se validen sistemáticamente, los objetivos estratégicos, si bien deben de lograrse también en el horizonte estratégico, se determinan para un lapso específico de su realización. Esta es la razón por la cual los objetivos permiten concretar la misión y la visión en horizontes de tiempo definidos.

Como elementos importantes en esta etapa del trabajo, resulta necesario esclarecer los principales conceptos que se tienen en cuenta durante su realización, como son:

Objetivos: Es el estado, situación o resultado futuro que un determinado actor o grupo de actores desea lograr y constituyen los fines hacia los que se dirigen las acciones.

Los objetivos constituyen un elemento clave en cualquier institución, pues permiten orientar el trabajo y definir los recursos necesarios para el cumplimiento de las actividades más importantes, a la vez que proveen de criterios sólidos para evaluar la actividad de la institución. Sin una definición clara de las metas, las organizaciones no podrán tomar decisiones acertadas sobre la distribución de los recursos y la organización de los procesos, entre otras importantes cosas. Definir los objetivos puede permitir también realizar todas las actividades con una mayor eficacia.

Estrategias: Es la combinación lógica de actores, factores y acciones (seleccionadas entre combinaciones alternativas) para lograr un objetivo dado, considerando un conjunto de condiciones que se encuentran parcial o totalmente fuera del control de los actores.

Representa la forma de moverse hacia la realidad que deseamos lograr y puede considerarse como la guía de acción para la concentración de esfuerzos y asignación de recursos.

2.4 Caracterización del entorno del sistema agrícola de la Finca Las Cañadas, en la comunidad El Patio.

Para caracterizar la finca se utilizó el análisis DAFO con el objetivo de determinar las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

La etapa de diagnóstico consta de dos dimensiones importantes, el análisis interno u organizacional y el análisis externo o del entorno.

Análisis Interno: Tiene la finalidad de identificar las principales posibilidades y limitaciones que tiene la organización a partir de un estudio de su pasado-presente. Los principales análisis que se realizan comprenden la determinación de las fundamentales:

1. **Fortalezas:** Considerando los puntos fuertes, ventajas competitivas, capacidades y recursos, que pueden ser utilizados para contribuir al éxito de su misión.

1. **Debilidades:** Conjunto de aspectos que limitan o reducen la capacidad de desarrollo efectivo de la estrategia, que pueden constituir obstáculos.

Análisis Externo: Tiene la finalidad de valorar el entorno de la organización, identificando las posibilidades que puede brindarnos y los obstáculos que puede ponerle al cumplimiento de la misión.

1. **Oportunidades:** Son circunstancias del entorno para ser aprovechadas en función de las actividades.

1. **Amenazas:** Fuerzas externas que complican la implementación de las estrategias.

Para ello se utilizó la escala definida por García (2004) donde define valores desde 0 hasta 3.

0 nulo

1 poco determinante

2 determinantes

3 muy determinante

Plan de acción

Es la definición de las acciones que garantizan el cumplimiento de cada objetivo, en correspondencia con las estrategias diseñadas.

Los planes de acción son:

Descripciones concretas de lo que va a pasar.

Centrados en lo específico.

Inmediatos.

Claramente relacionados con la visión y las metas.

Vías detalladas para implementar estrategias y para vencer barreras.

Es decir los planes de acción deben contener el conjunto de tareas o acciones; así como los recursos técnicos, materiales y financieros necesarios para asegurar el cumplimiento de los objetivos trazado. Su esencia radica en que deben plantear no solo qué se debe hacer, sino también cómo y cuándo se debe desarrollar su cumplimiento.

Sistema de Monitoreo y Control

El sistema de control y evaluación de los objetivos consiste en el seguimiento a la evolución del entorno y la organización, así como el análisis de la eficacia en la implementación y el logro de los objetivos estratégicos y la toma de medidas para corregir las desviaciones y vencer los obstáculos. El objetivo supremo de cualquier sistema de control es que las entradas se correspondan con las salidas, no solo en cantidad, sino en calidad, o sea que el real se corresponda con lo planificado.

Diseño del sistema de control y evaluación de los objetivos:

Debe contener las variables correspondientes basadas en los criterios de medida establecidos, las fuentes de captación y análisis de información externa e interna y los procedimientos de acción.

Debe ser objetivo sistemático, veraz, rápido, atienda solo lo necesario, utilice métodos y técnicas apropiadas, de bajo costo, además de captar la información lo más cerca posible de su origen.

Debe de reflejarse la información relevante para darle seguimiento, sobre todos los elementos que permiten determinar las causas reales de los incumplimientos o sobre cumplimientos para poder trabajar las soluciones potenciales. Esto facilita la implementación, el control interno y externo, además de autocontrol.

2.5 Métodos empleados en la investigación

Procesamiento estadístico

Para el procesamiento estadístico en todos los casos se utilizó el sistema automatizado SPSS for Windows versión 13. 0.

Se determinaron los parámetros descriptivos (media, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación) en las siguientes variables: Altura de la planta, cantidad de mazorcas por plantas, tamaño de la mazorca, cantidad de granos por mazorca y peso de los granos.

Se emplean **métodos teóricos**. Castañeda (2008)

Dialéctico: la característica esencial del método dialéctico es que considera los fenómenos históricos y sociales en continuo movimiento. Dio origen al materialismo histórico, el cual explica las leyes que rigen las estructuras económicas y sociales, sus correspondientes superestructuras y el desarrollo histórico de la humanidad. Aplicado a la investigación, afirma que todos los fenómenos se rigen por las leyes de la dialéctica, es decir que la realidad no es algo inmutable, sino que está sujeta a contradicciones y a una evolución y desarrollo perpetuo. Por lo tanto propone que todos los fenómenos sean estudiados en sus relaciones con otros y en su estado de continuo cambio, ya que nada existe como un objeto aislado. En la investigación se realiza una caracterización de la finca objeto de estudio del municipio Jatibonico, con respecto al suelo, la vegetación y principales cultivos; áreas no utilizadas y tipo de agricultura que utilizan.

Histórico: se analiza la trayectoria concreta de la teoría, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia. Los métodos lógicos se basan en el estudio histórico poniendo de manifiesto la lógica interna de desarrollo, de su teoría y halla el conocimiento más profundo de esta, de su esencia. La estructura lógica del objeto implica su modelación. Se empleó para evaluar el desarrollo del campo Investigado, donde se reveló las etapas principales de su desenvolvimiento. Se documentará el comportamiento de la estrategia y se podrá comparar con resultados anteriores obtenidos en la Finca Las Cañadas.

Sistémico estructural: está dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos. Esas relaciones determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica. Permitió caracterizar el problema y el campo de investigación.

Lógico y en este el hipotético deductivo: Es cuando un investigador propone una hipótesis como consecuencia de sus inferencias del conjunto de datos empíricos o de principios y leyes más generales. Por lo que en la investigación se formuló una hipótesis que intenta dar solución al problema planteado, que consiste en la Insuficiente dirección estratégica, que responda a la agricultura sostenible en la finca Las Cañadas del municipio Jatibonico.

Métodos Empíricos

La investigación participativa, como esquema esencial dentro del enfoque de investigación-acción posee los siguientes rasgos:

- El problema se origina en el propio grupo y éste participa junto con el investigador en su definición, evaluación, análisis y solución, o sea, desde ese punto de vista posee un carácter democrático. Por ello es justamente este grupo social el principal beneficiario de los resultados de la investigación.
- El investigador es un participante comprometido quien, al mismo tiempo que conduce la solución del problema y la transformación del objeto, se transforma a sí mismo.
- Existe una interacción permanente entre investigación y acción pues la acción es fuente de conocimiento y la investigación constituye en sí una acción transformadora.

Debe tenerse en cuenta que el desarrollo de la investigación participativa, en esta investigación aunque puede practicarse en cualquier grupo social, se facilitará en la medida en que este posea

una “aptitud” mejor para convertirse en participante activo. Esto significa, por ejemplo, que el procedimiento se desarrollará más fácilmente con los productores de finca.

Encuesta para determinar las principales causas por las cuales no se hace eficiente los rendimientos del cultivo de Maíz en la finca Las Cañadas, considerando la agricultura sostenible y orgánica.

La encuesta estuvo dirigida a miembros y trabajadores de la finca., con el objetivo de determinar las principales causas que provocan un ineficiente uso ecológico de las plantaciones. Para ello se trabajó con el tamaño de la población en este caso 5 productores de la finca, asignando valores en una escala desde 1 hasta 3, considerando el 3 como la causa de mayor prioridad y el 1 la de menor.

.Guía de encuesta.

¿Falta de capacitación y extensionismo para el uso eficiente de la sostenibilidad y la agricultura ecológica?

¿Son apropiados los suelos para el cultivo del Maíz?

¿Planificación incorrecta de las actividades relacionadas con las necesidades y exigencias del cultivo?

¿Falta de planes de manejo simplificado para cada una de las áreas a desarrollar?

¿Realización de actividades sin asignación de presupuestos y la planificación adecuada?

¿Falta de control de gastos y costos?

Compilación de información

Para la realización se tuvo presente que la información obtenida por cada uno de los indicadores evaluados debe ser:

- **Mensurable:** La disponibilidad de datos de calidad debe ser un factor en la selección.
- **Fiable:** Si un objetivo está fijado para un indicador determinado, debe ser posible de predecir con una exactitud razonable el nivel futuro para ese indicador.
- **Pertinente:** Un indicador debe decir algo significativo sobre el valor.
- **Comprensible:** Los indicadores deben ser simples, claros y de fácil comprensión.
- **Válido:** Los indicadores deben ser constantes con la comprensión científica del valor que es descrito, y técnicamente válido (contenido objetivo, documentado, comparable y reproductivo).
- **Práctico:** El esfuerzo necesario para coleccionar la información sobre el indicador debe ser razonable en relación con la utilidad del indicador.

En la investigación a partir del diagnostico de la misma y el análisis del entorno realizado se compila información muy importante tales como: Áreas destinadas a cultivos en la finca, cultivos frecuentes, rendimientos alcanzados, cultivos priorizados.

2.6 Diseño de la estrategia aplicada en la finca Las Cañadas en la comunidad El Patio.

Se constató con antelación las condiciones de la finca, para planificar la estrategia considerando:

Rotación de cultivos.

Planificación estacional.

Posibilidades para el intercalamiento de cultivos.

Se constataron los cultivos cosechados en el área destinada a la aplicación de la estrategia, con el objetivo de comprobar el tipo de suelo y sus necesidades, restos de cosechas que pueden cooperar al alojamiento de plagas y enfermedades.

La planificación estacional se realizó con el objetivo de obtener un cultivo exitoso, ajustando la siembra y cosecha, según el ciclo natural del año. Alinear la planificación con las estaciones contribuyo con la salud del cultivo y la sostenibilidad del suelo.

Se aplicaron tres replicas y un testigo, Se utilizó un total de 916 metros cuadrados equivalente a 0.09 hectáreas. Constituyendo la población las 12 unidades experimentales.

2.7 Diseño experimental.

Se realizó una selección de bloques al azar, realizando una toma de muestras de 20 plantas por área experimental a las que se midieron las variables en tres momentos.

ET	E1	E2	E3
E1	E2	E3	ET
E2	E3	ET	E1

2.8 Factores estudiados.

Variable independiente: Estrategia sostenible

Variable dependiente: comportamiento del Maíz

Variabes que se midieron:

- 1- Germinación de la semilla.
- 2- Altura de la planta.
- 3- Cantidad de mazorcas por plantas.
- 4- Tamaño de la mazorca.
- 5- Cantidad de granos por mazorcas.
- 6- Peso de las semillas.

Para medir las variables se procedió a tomar los datos siguientes:

Germinación.

Se realizó al azar, a través de un monitoreo diario del área útil, para medir se tuvo en cuenta la etapa vegetativa intermedia de (V6 a V11)

Altura de la planta.

Se obtuvo al azar 20 plantas en el área útil a los 30, 60 y 90 días después de la siembra y se procedió a la medición desde la base de la planta hasta la última ramificación, Con cinta métrica.

Longitud de la mazorca.

En el área útil de cada parcela se tomaron 20 mazorcas al azar y se midió su longitud desde la base hasta la inflorescencia femenina; esta medida se expresó en centímetros y se realizó con una cinta métrica.

Número de mazorcas por planta.

Se contabilizó el número de mazorcas de diez plantas de la parcela neta, tomadas al azar, procedimiento que se realizó en cada unidad experimental, en la misma fecha de la cosecha.

Número de semillas por mazorca

Se contó el número de granos de 10 mazorcas en 10 plantas de la parcela neta.

Peso de 100 granos.

Se tomaron 100 granos por parcela experimental, teniendo en cuenta que estuviesen libres de impurezas y se procedió a pesar en una balanza digital, registrando su peso en g.

Rendimiento del grano.

Se procedió a cosechar todas las plantas del área neta, se trilló manualmente y se pesó individualmente con una balanza, sacando un promedio y se transformó t/h y posteriormente a kg/ha.

Preparación del suelo para aplicar la estrategia.

La preparación se inicio en el mes de marzo.

1. Chapea de malezas (tierra se encontraba con restos de otros cultivos)
2. Pase grada de púas o gancho con tracción animal (para la recogida de malezas)

3. Roturación del suelo con tracción animal del área destinada al experimento, con un total de una hectárea.
4. Se le aplicó micro-organismo vivo para agilizar el proceso de descomposición de la materia orgánica (ME-50) Bioproducto Ecológico Integral.
5. Pase grada de púa para emparejar suelo y desmenuzar los terrones, dejándolo listo para el surque.
6. Surque con tracción animal con arado de reja o vertedera.

El surque se realizó con arado de reja partiendo el camellón a una profundidad de 25cm aprovechando la capa fértil del suelo.

Se aplicó fertilización con caldo ecológico a base de cenizas, antes de la siembra.

Ingredientes utilizados para elaborar el caldo.

10 kilogramos de ceniza de madera.

1 kilogramo de jabón de lavar.

40 litros de agua.

2.5 kilogramos de polvo de piedra.

Pasos utilizados para su elaboración.

- 1- Se colocó en un depósito el agua y se hizo hervir.
- 2- Agregamos el jabón y las cenizas y se puso a hervir a fuego lento, durante 30 minutos. Se Movi6 la mezcla para homogenizar.
- 3- Se incorpor6 el polvo de piedra.
- 4- Se retiro del fuego y se dej6 enfriar.
- 5- Colamos el caldo para la aplicaci6n.

La aplicaci6n se realiz6 a raz6n de 2 litros de caldo por 20 litros de agua.

Siembra

1. Se utiliz6 la siembra manual con la ayuda de tres trabajadores de la misma comunidad.
2. La profundidad de siembra fue de 3 cent6metros.
3. Distancia entre plantas (narig6n), de 20 cent6metros y de 70 cent6metros entre surcos (camell6n).
4. Se tap6 con una grada de púa de tracci6n animal, lo que permiti6 un tapado uniforme emparejando nuevamente el terreno aprovechando mejor la humedad del suelo que era de un 30%.

Según Valdivia. 2022 Requerimientos edafoclimáticos del Maíz, interés agronómico.

Labores de cultivo

Se realizó de forma manual.

Riego.

El trabajo se realizó en el mes de marzo donde ocurrió una seca prolongada de 10 días sin precipitaciones, lo que provocó un estrés en las plantas ya que la humedad estaba por debajo de un 15% y lo recomendado es de un 35% en este cultivo, por lo que se aplicó por gravedad con un sifón ya que la presa está a un nivel más alto que la parcela del cultivo se aplicó aniego por el surco, se le aplicó una dosis de 300mlts de Fitomas aprovechando su poder estimulante anti-estresante.

Control de malezas.

Se efectuó el deshierbe de forma manual en el narigón a los 20 días de germinado el cultivo. Cuando este tenía tamaño de 30cm con un área foliar de 6 a 7 hojas por plantas en el momento de la muestra.

También se realizó el aporque con tracción animal a los 5 días después del deshierbe para aprovechar la limpieza de este, brindando mayor aireación al cultivo y facilitando la absorción de los nutrientes.

Control fitosanitario.

Se realizó un monitoreo regular y sistemático, desde que el Maíz comenzó a emerger, se realizaron en forma de Z, utilizando como herramienta una lupa.

En monitoreo realizado se observaron pequeñas larvas con cabeza negra, que aparecieron en la base del tallo tierno, lo que permitió su rápida identificación; y saber que nos encontramos con el cogollero del Maíz, (*Spodoptera frugiperda*). Se comprobó la utilización de un pesticida orgánico, con resultados significativos. La aplicación se realizó en la primera etapa de desarrollo, evitando la severidad de la infestación. Se trató con la aplicación de un Biocontrolador, que funciona como pesticida orgánico, que además, posee acción preventiva de amplio espectro; elaborado a base de cenizas, agua y jabón, por lo que su elaboración se realizó con fines ecológicos.

Ingredientes utilizados para elaborar el caldo.

10 kilogramos de ceniza de madera. (Aserrín de cedro)

1 kilogramo de jabón de lavar.

40 litros de agua.

Pasos utilizados para su elaboración.

1-Colocamos en un depósito el agua y hasta hacerla hervir.

2-Agregamos el jabón y las cenizas y se puso a hervir a fuego lento, durante 30 minutos. Movimos la mezcla para homogenizar.

3-Retiramos del fuego y dejamos enfriar.

4-Colamos el caldo para la aplicación.

La aplicación se realizó con mochila, en una proporción de 2 litros de caldo, más 20 litros de agua. Se aplicó sobre el follaje, con frecuencia de 8 a 10 días, es decir se efectuaron dos aplicaciones. Se aplicó al atardecer, sin sol, para mejores efectos.

Se colocaron trampas agroecológicas después de la aplicación del producto para evitar su reproducción, manteniendo correcto manejo de malezas, y fertilización adecuada.

Se mantuvo un registro con los resultados del monitoreo, para evaluar la eficiencia del tratamiento y predecir problemas en las próximas temporadas. Se tuvo en cuenta:

El cultivo

La fecha del monitoreo.

Observaciones

Identificación de la plaga y su etapa de desarrollo.

La gravedad de la infestación.

El tratamiento aplicado.

Según Morales, A. (2023) Dice que las trampas agroecológicas, unido a las prácticas de la agricultura orgánica, disminuye en un 60% la incidencia de plagas y enfermedades.

Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual en el área útil experimental, cuando el cultivo según su fase fenológica, alcanzó la madurez.

Es importante destacar que en el área dos, se realizaron labores de preparación del suelo con laboreo mínimo que incluyó la quema y dos pases de grada con tractor, se utilizó una grada ligera con un MTZ-80; la labor de surcado se realizó con surcador doble y tractor MTZ-80, la siembra se realizó con el método tradicional, a una profundidad de 3 cm, un ancho entre camellón de 70cm, un ancho de narigón de 50cm y se depositó de 2 granos por plantón, las labores del cultivo todas fueron mecánicas y se utilizó Esterol para su limpieza, también se le aplicó riego de fertilizante industrial que incluye, urea, fosforo, y la aplicación de plaguicida Sistémico Monarca, de fabricación alemana por la compañía Bayer, para el control del cogollero.

En otra parcela la preparación del suelo se realizó de manera combinada, roturación con arado ADI-3, pase de grada ligera, y el surcado con tracción animal; se aplicó fertilización nitrogenada antes de la siembra. La siembra se realizó a una profundidad de 3 centímetros a 2 granos por plantón, con distancia de narigón de 50cm y 70 cm de camellón. Se mantuvo la limpieza de forma manual. Con la aparición de la plaga el

cogollero, se aplicó el plaguicida Monarca y posteriormente se colocaron trampas agroecológicas para evitar su nueva aparición. La cosecha se realizó manualmente. Para la evaluación de las variables se consideró como testigo las muestras de plantas seleccionadas al azar del área atendida por el propietario de la finca, que realizó su habitual preparación de suelo y atenciones al cultivo de Maíz.

Capítulo 3 RESULTADOS Y DISCUSION

La necesidad de fortalecer e incrementar la producción de alimentos sanos, sobre la base del máximo aprovechamiento de las posibilidades productivas existentes en cada unidad, finca, parcela o patio buscando alternativas locales, que le den solución a las necesidades de insumos productivos y que respondan a la protección medioambiental, se ha convertido en una exigencia para cada productor, Por lo que se hace necesario buscar las vías efectivas, en función de poner a producir sus tierras, con un mínimo de gastos por insumos y la elaboración de productos ecológicos, que contribuyan al comportamiento productivo de los cultivos.

La declaración de áreas incorporadas a la producción en los Consejos Populares de la ciudad y en la de los asentamientos más importantes o con más de 1000 habitantes en el rango de los 5 km aproximadamente en la primera y 2 km en los asentamientos, brinda la posibilidad de sustanciosos ahorros de combustible, elevación de la eficiencia de los procesos productivos en el asentamiento, desarrollo de iniciativas locales y mayor control sobre el uso, tenencia y explotación de la tierra.

3.1 Diagnóstico participativo a través del análisis DAFO en la finca Las Cañadas.

Debilidades: Falta conocimiento para aplicar las técnicas de cultivos, considerando sus exigencias agronómicas y productivas, no se promueve la investigación en función de la búsqueda de soluciones agroecológicas.

Amenazas: Puede existir perdidas, por daños de animales de la finca adyacente, existen áreas aledañas con malezas que pueden ser hospederas de plagas y enfermedades para los cultivos.

Fortalezas: La finca, cuenta con los aperos necesarios para las labores agrícolas, posee el personal para el trabajo, el suelo responde a las atenciones, en áreas adyacentes existe zona de pastoreo que permite el uso del estiércol para materia orgánica, cuenta con las aguas de la presa propia de la finca, existe el interés del personal para obtener resultados productivos trabajando.

Oportunidades: Existe en las áreas colindante experiencia de trabajo con el cultivo de Maíz, Con trilladora y posibilidades de transportación.

Debilidades: 2

Amenazas: 3

Fortalezas: 8

Oportunidades: 3

Resultados de la encuesta

Se evaluó considerando la mayor prioridad, la respuesta coincidente de 3 encuestados.

Tabla.1

Cuestionario	Total de encuestados	Mayor prioridad	Prioridad media	Menor prioridad
Capacitación para el trabajo	5	4	1	-
condiciones del suelo	5	4	1	-
Manejo del suelo	5	3	1	1
Presupuesto	5	1	3	1
Análisis de gastos y costos	5	1	2	2

La tabla1. Nos muestra que la mayor prioridad en la finca se refiere a la capacitación para el trabajo con la agricultura sostenible y el correcto manejo del suelo, considerando sus características, coincidiendo con uno de los problemas identificados para aplicar este trabajo. Se muestra en menor prioridad el análisis de costos y gastos; indicador esencial por el que podemos identificar, que no se planifican las actividades en la finca previendo los gastos por insumos y el rendimiento a partir de los costos.

Objetivos Estratégicos elaborados para la Finca Las Cañadas.

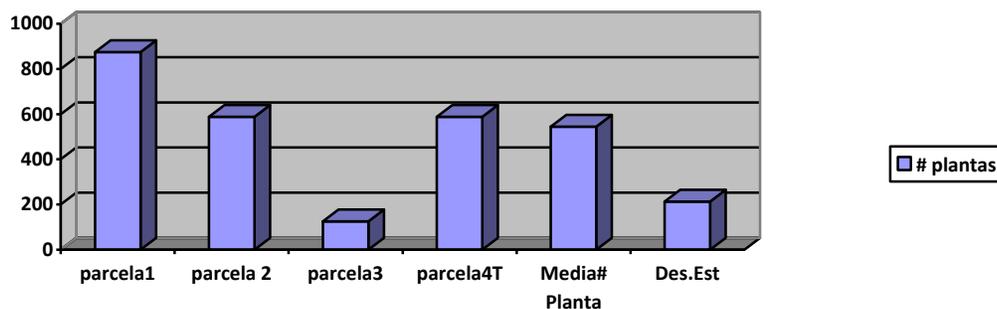
1. Cumplir con los objetivos sociales con respecto a la tenencia de las tierras y su aprovechamiento.
2. Cumplir con la atención adecuada de los suelos y su mejoramiento, a partir de productos ecológicos, para fertilización y uso como pesticida.
3. Fortalecer el uso de la tracción animal.

4. Cumplir con la producción de abonos orgánicos en la finca, utilizando los desechos de vegetales y otros.
5. Considerar el potencial energético que brinda el excremento animal y emplearlo con fines ecológicos.
6. Utilizar el producto final de las cosechas para alimento animal.
7. Prevenir los efectos de factores climáticos adversos como la erosión y las inundaciones.
8. Elaborar plan de vigilancia ambiental para el monitoreo de las actividades realizadas y su seguimiento a largo plazo.
9. Aplicar los elementos que contribuyen a la restauración ecológica.

3.2 Comportamiento de las variables medidas.

Tabla. 2 Germinación de la semilla.

Muestras	dds
ES	4
E2	6
E3	5
ET	6



En el análisis estadístico realizado a la cantidad de plantas, se observa que existe una diferencia significativa de la población. La E1 muestra 331 plantas más, que la media de todas las parcelas. Estos resultados se atribuyen al método de siembra que se utilizó y las técnicas agroecológicas, pudiéndose observar que cuando conservamos el suelo durante la preparación y utilizamos fertilizantes orgánicos, se incrementa la germinación.

Según Casanova, P (2023) los bioestimulantes y productos ecológicos potencian el desarrollo de la planta, facilitan la absorción de nutrientes y aceleran el crecimiento, coincidiendo con los resultados de este trabajo.

Tabla. 3 La altura de la planta.

Muestras	20dds	40dds	54dds	65dds
E2	18.70c	75.80c	151.07b	172.40b
E3	20.20b	85.05b	162.82a	172.75b
ET	20.67b	77.50c	140.90c	170.15b
ES	32.72a	112.95a	140.22c	182.05a
Desviación estándar	6.48	17.2	10.6	5.2
Varianza	42.02	298.82	112.50	27.27
Coeficiente de variación	28.07	1.84	1.78	0.74

Leyenda. Las letras diferentes difieren para un nivel de significación de $p < 0.05$

En el análisis estadístico realizado a los valores de la variable altura de la planta se puede observar que a los 20 dds existe una diferencia en la ES con respecto al resto, sin diferencias significativas. En el resto de las medidas realizadas, la ES superó a todas las muestras realizadas; observando que el testigo (E4) y E2 no mostraron diferencias entre sí. Se puede observar que a los 54 dds la E3 superó al resto no significativo con respecto a E2, con resultados similares, los valores alcanzados por ES y E4. Cuando valoramos estadísticamente los valores a los 65 dds no se observan diferencias significativas entre las muestras, aunque la ES supera al resto.

Estos resultados están condicionados por los factores ambientales relacionados con los métodos utilizados para la atención al cultivo; pudiéndose determinar que la altura de la planta determina el rendimiento.

Estos resultados coinciden con (Orozco, 1996) que determinó que la altura de plantas (cm) es una característica de gran importancia agronómica que tiene influencia en el rendimiento. Está determinado por la elongación del tallo al acumular en su interior los nutrientes producidos durante la fotosíntesis, los que a su vez son transferidos a la mazorca durante el llenado de granos.

Según (INTA-PROMESA, (2002) La altura de la planta está fuertemente influenciada por factores como, (tratamiento del suelo y su manejo, humedad, temperatura, cantidad y calidad de la luz), coincidiendo que la estrategia sostenible está en correspondencia con dichos valores.

Tabla. 4 Cantidad de Mazorcas por plantas.

Muestras	68dds	75dds	85dds	Total
ES	2a	3a	3a	60a
E2	2a	2b	2b	40b
E3	1b	2b	2b	34c
ET	1b	1c	2b	31d

Leyenda. Letras diferentes para diferenciar los valores para un nivel de significación de $p < 0.05$. En la tabla 4 se puede observar diferencias entre los valores numéricos con respecto a la cantidad de mazorca a los 68 días, donde ES y E2 se comportan con igual cantidad, con diferencias de E3 y ET que no muestran diferencias entre sí. Mostrando diferencias significativas a los 85 días donde la ES supera al resto, E2 con mejores resultados respecto a E3 y ET, con diferencias entre ellos. Observamos que los mejores resultados lo muestran la ES y E2 que se aplicaron las actividades combinadas de preparación del suelo y las atenciones al cultivo.

Tabla 5. Tamaño de la Mazorca.

Muestras	dds58	dds68	dds75	dds85
ES	14a	17a	29a	33a
E2	11c	15b	21c	28b
E3	12b	15b	23b	32a
ET	11c	13c	23b	28b

Leyenda. Letras diferentes, difieren para un nivel de significación de $p < 0.05$. Como se observa en la tabla 5 la variable no muestra diferencias significativas de sus valores medidos a los 58 y 68 días, demostrando diferencias significativas a los 75 y 85 días, donde ES superó al resto, con igual comportamiento E3 y ET, que difieren a su vez con E2. Estos resultados están dados por la aplicación y cuidados al cultivo, aunque se puede observar que en E2 y E4 influyeron factores propiciado por la aplicación de productos químicos, no se priorizo el riego en momentos oportunos y la preparación y atenciones al cultivo difirieron de los aplicados en ES y E3. Según universidad de Kansas, (2022) han realizado diverso estudios, donde se mencionan las posibles causas que provocan las malformaciones, lamentablemente una vez presente este

problema es inútil corregirla, aunque un diagnóstico adecuado del origen del problema es benéfico para prevenir reincidencias.

Estas deformaciones pueden ser por:

Malas aplicaciones de herbicidas, sobre todo previo a la floración del Maíz.

Mala aplicación de fungicidas. Condiciones ambientales adversas, en especial durante la emisión de estigma.

Daños por plagas.

Presión por enfermedades.

Factores abióticos diversos como granizo e inundaciones.

Por lo que podemos atribuir la deformación en mazorca del testigo por la aparición de la plaga, que se identificó desde V5, etapa donde inició la formación de la mazorca.

Como se puede observar el cultivo responde con mayor efectividad en su desarrollo, con el tratamiento ecológico y el uso de la tracción animal, es decir, los cultivos mejoran los resultados y enfrentan su desarrollo con mayor disponibilidad, proporcionando un aumento de sus órganos económicos, en calidad y cantidad.

Tabla 6. Cantidad de Granos por Mazorcas.

Muestras	dds 96
ES	800a
E2	765b
E3	750b
ET	735b

Leyenda. Letras diferentes, difieren para un nivel de significación de $p < 0.05$

La cantidad de granos muestra diferencias significativas entre la ES y el resto que muestran comportamiento estadístico similares. Según experiencia del trabajo una de las causas que influyeron en estos resultados se le atribuye a la frecuencia de riego aplicado, considerando la cantidad de días antes de la floración; en la testigo se aplicó 10 días antes, la E2 y E3, 20 días antes y ES 25 días antes que comenzara la floración, por lo que se mantuvo la humedad adecuada que favorece su formación.

La cantidad de granos la determina en gran medida el tamaño de la mazorca. Durante las etapas reproductivas de la planta de Maíz moviliza todos los carbohidratos que se encuentran en las hojas y en el tallo.

Tabla 6. Peso del grano 100 granos/gramos.

Muestras	96
ES	21a

E2	19b
E3	19b
ET	17c

Se evidencia en la tabla.6 El peso de los granos con diferencias significativas del testigo con el resto de las muestras y la E3 no mostró diferencias con E2; pero si con respecto a ES y E3. Cuando analizamos estos resultados que infirieron en las diferencias, lo atribuimos a las técnicas y métodos empleados en la preparación del suelo para la siembra y las labores de cultivo empleadas.

Según revista científica, Paraguay,(2023) La obtención de altos rendimientos del cultivo del maíz depende de prácticas de manejo como la época de siembra y el manejo de la fertilización, recomendando en su investigación sobre la evaluación del efecto de la fertilización con diferentes fuentes de nitrógeno; aplicar en el estado fenológico V6 nitrógeno líquido 30 kg-1. El momento exacto de la cosecha depende significativamente de los factores ambientales y el uso final del producto. El nivel de contenido de humedad de los granos es el principal indicador para determinar el momento de cosecha.

Tabla 7. Rendimiento de las variables.

Muestras	Cantidad total de mazorcas por planta	Longitud de la mazorca	Cantidad de granos por mazorcas	Peso de 100granosg)
ES	60 ^a	32a	800 ^a	21 ^a
E2	40b	28b	765b	19b
E3	34c	32a	750c	19b
ET	31d	28b	735d	17c

Coeficiente de variación. 19.2 % Error- 0.23

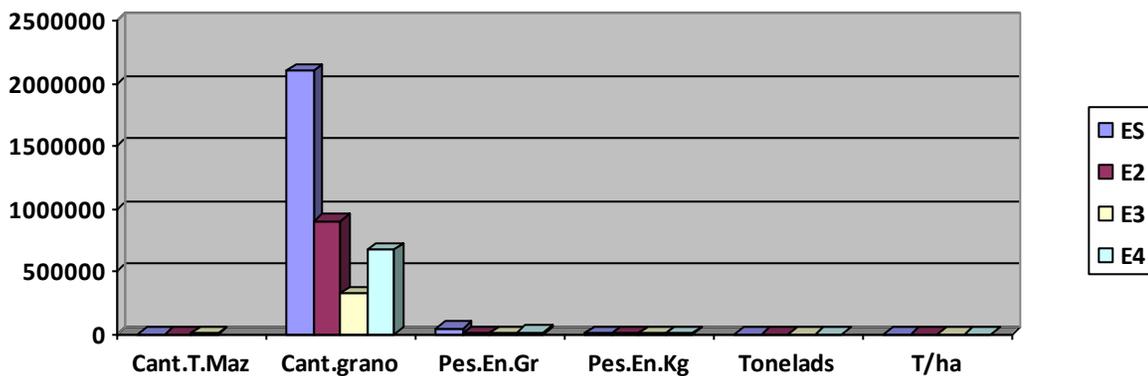
Tabla. 8 Rendimiento agrícola

muestras	t/ha
ES	4.8
E1	1.8
E2	0.66
ET	1.2

Coeficiente de variación 11.74%
Error 0.09

. Análisis estadístico de las variables

Muestras	Cantidad de mazorcas	Cantidad de granos	Peso de 100 granos
Media	141.75	762.5	434.5
Varianza	170.66	197.4	1.94
Desviación estándar	13.06	14.05	1.39
Coefficiente de variación	9.59	1.84	0.31



En tabla 8 aparecen los resultados del análisis estadístico a los valores correspondientes al rendimiento agrícola, donde se puede observar que los mejores resultados se obtienen en ES con diferencias significativas con el resto; los que a su vez se comportan con diferencias entre sí, superando la E2 al resto, comportándose estadísticamente diferente a la E3 que muestra valores inferiores al testigo.

Estos resultados son atribuidos a la aplicación de la estrategia sostenible, priorizando las actividades ecológicas y la combinación de labores al suelo y cultivo.

Según Meneses (2012) Determinó que prevalecen las fortalezas que permiten establecer la proyección futura, para actualizar la dirección estratégica en el sistema agrícola de Jatibonico.

3.3 Análisis de los costos ocurridos en la finca con la aplicación de la estrategia.

Tabla 9. Análisis de costos

Elementos	UM	Cantidad	Precio unitario	Costo
Fitomas	lts	20	\$300.00	\$300,00
ME-50	lts	20	\$263.00	\$263.00
Polvo de piedra	m ³	2.5kg	\$20.00	\$100
Jabón	g	5 jabones	\$10.00	\$50.00
Total	-	-	\$593.00	\$723.00

En la tabla 9 se muestran los costos ocurridos, para aplicar la estrategia sostenible en la finca; si analizamos que:

Según Grupo Empresarial de Mayabeque, (2023) La producción de 6t/ha equivalen a un costo de 1000 USD/ha, podemos considerar que con la aplicación de la estrategia en la finca hubo un ahorro de 800USD/ha.

CONCLUSIONES

- 1- Se determinó que en la finca Las Cuñadas, existen fortalezas que permiten establecer, acciones dirigidas a la integración de labores ecológicas sostenibles, que aplicadas conscientemente, conducen a un comportamiento productivo eficiente del cultivo de maíz, en un suelo ferralítico rojo; infiriendo en los rendimientos por hectáreas, aportando alimentos en forma de energía, material orgánico y alimento para consumo animal.
- 2- La estrategia de desarrollo sostenible aplicada, en la finca, demostró diferencias productivas significativas en el cultivo del Maíz, (*Zea Mays L.*); con respecto a producciones anteriores, obteniendo 4.8t/h de rendimiento agrícola.

RECOMENDACIONES

- Continuar la aplicación de estrategias de desarrollo sostenible, dirigidas a contribuir con la calidad de vida y el medio ambiente en comunidades vulnerables del municipio Jatibonico.
- Mantener la actualización constante de las estrategias de desarrollo sostenible en fincas y polos productivos del municipio, en función de elevar los rendimientos agrícolas y la utilización de los derivados del cultivo y su aporte energético.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ALTIERI, M. Agroecológica: creando sinergias para una agricultura sostenible.

Cuadernos de trabajo 1. Universidad de Berkley, USA- Clades. 60p, 1995

BANDANA, S. Hacia una estructura de productividad basada en la biodiversidad. Boletín de ILEIA, Ecuador, 1997.

BATISTA, M. La Empresa y el Nuevo Enfoque en la Dirección de los Recursos Humanos.

Trabajo de Diploma. Cub: Diplomado de Recursos Humanos, 1998.

BERNARD, J. *Hacia un modelo andragógico en el campo de la Educación* [en línea]. México, 13 junio 1985 [Consulta: 15 junio 2011]. Disponible en: www.sistema.itesm.mx.

BOUCHER, F. y RIVEROS, H. *Agroindustria y agroindustria rural: elementos conceptuales y De Reflexión.* Lima, Perú: Serie documentos de trabajo PRODAR No. 12, 2000.

BRAMOVAY, R. O capital social dos territorios: repensando o desenvolvimiento rural. En: BRAMOVAY, R. *Economía Aplicada, Vol. 4, no. 2.* Sao Paulo, Brasil. 18 p: Economía Aplicada, 2000.

BUENO, E. *La Era de la Información, del Conocimiento y del Aprendizaje* [en línea]. Cub, 16 Mayo 2000 [Consulta: 14 junio 2011]. Disponible en: www.gestiondelconocimiento.com.

CALDERÓN, H. *Manual para la Administración del proceso de Capacitación.* México: Limusa, 1995.

CAMPISTROUS, L. *Indicadores e investigación educativa.* La Habana, Cuba: Folleto impreso. IICCP, 1998.

CARNOTA, O. *Curso de Administración para Dirigentes.* La Habana: Editorial de Ciencias Sociales, 1985.

CASANOVA, F. *Un modelo para la preparación y superación de los cuadros y sus reservas En el contexto de la universalización de la educación superior.* Cuba: Folletos Gerenciales, Año. IV, No. 4, Abril, CCED, 2000.

CASTELLANOS, R. *Nuevas Bases de un Conflicto Estratégico: El Factor Humano* [en línea].

- Cub, 12 junio 2008 [Consulta: 15 junio 2011]. Disponible en:
<http://www.gestiopolis.com/canales/derrhh/articulos/39/talento.htm>.
- CASTRO, F. *Discurso pronunciado en el VIII Congreso de la Unión de Jóvenes Comunistas*. Cuba: Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, 2004.
- CASANOVA P. *Los Bioestimulantes*, 2023.
- CHIAVENATO, I. *Administración de Recursos Humanos*. Santafé de Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill, 5ta. Edición Capítulo8.Pág. 148, 1999.
- Colectivos de doctores Latinoamericanos. *Estrategia en la construcción de la sostenibilidad Institucional*. L: 56. La Dimensión Nuevo Paradigma, 2003.
- COLUMBIÉ, M. *Diagnóstico de la formación de cuadros de la Administración Pública. Una Experiencia cubana en cuatro provincias*. Cuba: Folletos Gerenciales, Cuba, Año. IV, No. 4, Abril, CCED, 2000.
- COLUMBIÉ, M. *Sistema de capacitación para los dirigentes del sector público en los Consejos de Administración Municipal*. Cuba: Consejos de Administración Municipal, 2005.
- CUÉ, L. Propuesta de criterios e indicadores de manejo forestal sostenible para las unidades Empresariales de base de la empresa forestal integral "Cienfuegos". *Revista Electrónica "AVANCE"*, junio 2008, nº CITMA, Pinar del Río, Cuba.
- CUESTA, A. *Tecnología de Gestión de los Recursos Humanos*. La Habana: Editorial Academia, 2005.
- CUESTA, A. *Tecnología de Gestión de Recursos Humanos*. Cuba: SL: SN, 1997.
- CUESTA, A. Logística en su Interfaz con la Gestión de Recursos Humanos. *Revista Ingeniería Industrial*, junio 1999, nº Vol. XIX (1), P. 14-19.
- Curso. *Informes anuales del Departamento de Informática de la Dirección de ETP* [CD-ROM]. Cuba, 14 junio 2006.
- CUADRA, L. Factores que determinan la maduración del cultivo de Maíz. 1998.
- DAVENPORT, T. *Knowledge Management Glossary* [en lineal]. EU, 10 junio 2004 [Consulta: 09 junio 2011]. Disponible en: [http://www. Bus. utexas.edu/kman/glossary.htm](http://www.bus.utexas.edu/kman/glossary.htm).
- DEMING, E. *Calidad, productividad y competitividad*. España: Díaz de Santos S.A, 1989.
- DOMÉNECH, S.; GUTIERREZ, O.; BLANCO, R.; PÉREZ, L.; VELUNZA, M. y RAMÍREZ, J. *Economía en Período Especial*. La Habana, Cuba: Editora Política, 1996.
- DRUCKER, P. *The age of Social Transformation*. EU: The Atlantis Monthly, 1994.
- EUROPEAN COMMISSION, Directorate General of Agriculture. *Contribution of the European Community on the multifunctional character of agriculture*. Bruxelles: EUROPEAN

COMISSION, 1999.

Facultad de contabilidad y Finanzas. *Curso/Taller de Planificación Estratégica* [CD-ROM].

Universidad de La Habana, Centros de Estudio de Técnicas de Dirección, 11 junio 2010.

FAO. *ROA project analytical framework to document the roles of agriculture in developing Countries: overall approach and concepts of studying the roles of agriculture*. Rome, Italy: ROA, 2001.

FAO. *Socio-economic analysis and policy implications of the roles of agriculture in Developing countries. ROA Team Leaders Meeting*. Rome, Italy: Meeting Report, 2002.

FAO. Primera reunión de expertos sobre documentación y medición de los diversos roles de La agricultura en los países en desarrollo. En: FAO. FAO. Roma, Italia: FAO, 2001.

FERNÁNDEZ, I. M. *Curso de capacitación a distancia en gestión tecnológica para directores*
Fernández et al. (2013) Exigencias agronómicas del cultivo
Del Maíz

De empresas azucareras y mieleras. Cuba: Folletos Gerenciales, Año VII, Número 7, Julio, CCED, 2003.

GARDILLO, A. Manejo del cultivo del Maíz. *Interés Agronómico del mundo*. Agronomía y Agricultores, 2022.

GERABEL, A. *Reflexiones pedagógicas en torno a una estrategia de preparación y Superación para los directores de la Educación Técnica y Profesional* [en línea]. Cub, 21 Junio 2006 [Consulta: 08 junio 2011]. Disponible en: www.monografías.com.

GOLDRATT, E. *La Meta. Un proceso de mejora continua*. Monterrey. México: La Meta, 1993.

GRUPO EMPRESARIAL Agro forestal de Mayabeque (GEAF MY) (2023)

HERNÁNDEZ, I. *El proceso pedagógico profesional: Un abordaje Teórico y metodológico*. Cuba: ISPETP, 23p. Folleto impreso, 1999.

HERRERA, F. *Sistema Integrado de Diagnóstico, Superación y Entrenamiento a Directivos. Proyecto Nacional de Ciencia y Técnica*. Cub: Proyecto Nacional de Ciencia y Técnica, 2002.

JAIME, E. El papel de la DINAREF. *El Banco Nacional de Germoplasma*, 2002

KARRASS, G. *¡Trato Hecho! Como Negociar con Éxito*. Cuba: E, 1985.

MENESES, V. Diseño de la Estrategia de Autoabastecimiento Alimentario de municipio

Jatibonico. Título en opción a Ingeniero Agrónomo, Cuba 2012.

MENGUZZATO, M. *La dirección estratégica de la empresa. Un enfoque innovador del Management*. E: empresa, 1995.

MONTEQUÍN, Y. *Aspectos sobre la planificación estratégica y la estrategia de preparación*

Y superación de cuadros, directivos y reservas en cuba. Cuba: Folletos Gerenciales, Cuba, Año. IV, No. 4, Abril, CCED, 2000.

MORALES, E. Compendio de Agronomía, segundo año, segunda parte, Preparación de los Suelos. Segunda edición, Cuba 2002.

MORALES, T. Agricultura orgánica. Lima Perú 2023.

OROZCO, Características y exigencias agronómicas del Maíz. 1996.

Paliwal, características y taxonomía del Maíz. (2016)

QUINTERO, L Revista agricultura orgánica, Reflexiones sobre el uso de la agricultura Orgánica, 1998.

REICHE, C. Modelos para el desarrollo sostenible, las ventanas de sostenibilidad como Alternativa. ICA-GTZ, San José, Costa Rica, 1996.

SEDEÑO, Y. *La Gestión del Conocimiento, una nueva alternativa para el desarrollo de la Economía latinoamericana. El caso de Cuba* [en línea]. Cuba, 09 junio 2004 [Consulta: 09

Junio 2010]. Disponible en: www.gestiopolis.com.

SILICEO, A. *Capacitación y Desarrollo del Personal*. México. 3ra Edición: Editorial Limusa, 1996.

SUQUILANDA, M. Agricultura orgánica: Alternativa tecnológica del futuro. FUNDRAGO- UPS, Quito, Ecuador, 1995.

STONER, H. *Administración en su Planificación estratégica*. México: Edición Prentice Hall. Hispanoamericana S.A, 1987.

Valdivia. Requerimientos edafoclimaticos del cultivo del Maíz. Interés Agronómico, México 2022.

VARGAS, C Estrategia de desarrollo en un polo productivo agrícola, mediante la Introducción de modernas tecnologías de Riego. Universidad de Sancti- Spiritu. José Martí Pérez. Cuba, 2023.

VALERIO, G. *Herramientas Tecnológicas para Administración del Conocimiento*

Originalmente publicado en Transferencia. C: Administración del Conocimiento, 2002.

Vizcaya, R. El futuro es ahora: Ciencia para lograr desarrollo sostenible. Argentina, 2023.