



CIENCIAS AGRARIAS

**UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS
CARLOS RAFAEL RODRIGUEZ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**“Trabajo de Diploma en Opción del Título de
Ingeniero Agrónomo”**

**TITULO: Evaluación de Prácticas Agroecológicas para la
Implementación
de una Agricultura Sustentable en tres Organopónicos del Municipio
de
Cruces.**

AUTORA: Adys Rodríguez Monzón

TUTOR: MsC. Miguel Rodríguez Monzón

Curso 2014-2015

PENSAMIENTO

“Los hombres siempre necesitaran de los productos de la Naturaleza. Y como en cada región solo se dan determinados productos, siempre se mantendrá su cambio activo, que asegura a todos los pueblos la comodidad y la riqueza”

José Martí

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en los organopónicos: Los cedros, La curva y el Prefabricado ubicados en el Municipio de Cruces, con el objetivo de determinar la influencia de las prácticas agroecológicas sobre la base de una agricultura sostenible en los rendimientos y capacidades productivas de los mismos. Para dar respuesta al problema científico se emplearon métodos y procedimientos de la investigación no experimental, a través de la selección y análisis de datos que fueron evaluados por especialistas de la agricultura y personal involucrado en la actividad, determinándose que en dos de los organopónicos objeto de estudio muestran una depresión en cuanto a la correcta utilización de prácticas agroecológicas sostenible.

Basado en lo anterior se valoró que un manejo escalonado y diversificado de siembras agroecológicas, con una adecuada alternancia y rotación de cultivos, potencializándose el incremento y mantenimiento de la fertilidad de los sustratos concibe resultados productivos y financieros favorables, recomendándose establecer la propuesta de un plan de acción de alternativas de prácticas agroecológicas sobre bases sustentables en organopónicos del municipio de Cruces.

Palabras clave: organopónicos- prácticas- agroecológicas- sostenible- fertilidad- diversidad- rotación- rendimiento.

INDICE	Páginas
1 INTRODUCCIÓN	1
2 REVISION BIBLIOGRAFICA	4
2.1 Críticas a la agricultura orgánica	4
2.2 Antecedentes	7
2.3 La Agricultura Urbana, procesos económicos e implicaciones culturales	8
2.4 La Agricultura Urbana en Cuba	9
2.5 Sistemas de organopónicos en Cuba	10
3 MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1 Selección de la unidad a incorporar en el estudio	11
3.2 Metodología de realización del trabajo	11
3.2.1 Caracterización de los organopónicos y los sistemas de manejo	12
3.2.2 Comportamiento de los elemento de explotación agroecológica para una agricultura sustentable en tres Organopónicos del municipio Cruces	13
3.2.3 Diseño del Plan de Acción para el empleo de prácticas agroecológicas en tres organopónicos del municipio de Cruces	15
4 RESULTADOS Y DISCUSION	15
4.1 Caracterización de los organopónicos seleccionados para el estudio	15
4.1.1 Organopónico: Los cedros	15
4.1.2 Organopónico: El Pre-fabricado	20
4.1.4 Organopónico: La curva	25
4.2 Características del clima donde pertenecen los organopónicos	28
4.3 Comportamiento de los elementos de explotación agroecológica para una agricultura sustentable en los organopónicos objeto de estudio del municipio Cruces	28
4.3.1 Uso de sustratos orgánicos (mezcla de suelo de la capa vegetal y materia orgánica (MO)	29

INDICE continuación...	Páginas
4.3.2 Uso de variedades de plantas resistentes a plagas, enfermedades y condiciones adversas del medio, adaptadas a las condiciones locales, o de aquellas variedades mejoradas que cumplan estos requisitos y que sean de fácil adquisición o reproducción sin poner en peligro los recursos fitogenéticos locales	30
4.3.3 Uso de alternativas biológicas y productos naturales para el control de plagas y enfermedades	32
4.3.4 Uso de alternativas orgánicas y biológicas para restaurar la fertilidad de los sustratos de forma sistemática e integrada	33
4.3.5 Uso de las distancias y sistemas de siembra más apropiados para cada especie cultivada, rotación y asociación de los cultivos en los canteros	35
4.3.6 Uso de la estacionalidad de los cultivos, trazándose calendarios óptimos de siembra y sucesión, de forma que sea escalonada la cosecha o acorde a las necesidades o exigencias de los mercados	36
4.3.7 Uso de alternativas genéticas o fitotécnicas para el cultivo de especies que en condiciones controladas pueden extender su ciclo de cultivo. Por ejemplo el tapado con telas que regulan la cantidad de radiación solar para hortalizas en el verano o uso de variedades adaptadas.	36
4.3.8 Aprovechamiento máximo de los recursos naturales localmente disponibles en prácticas tales como el mulching o empajado, tutoro	37
4.3.9 Uso de Productos estimuladores del crecimiento vegetal, elaborados a partir de fuentes orgánicas	37
4.3.9 Uso de técnicas intensivas de explotación de los sustratos cumpliendo los principios anteriores sobre la base del máximo reciclaje de la materia orgánica y el cumplimiento de ciclos de cultivo que garanticen el mayor rendimiento de la cosecha en espacio y tiempo, así como su calidad comercial	39

INDICE continuación...	Páginas
4.4- Resultados de la aplicación de la matriz wester para identificar los Principales problemas presentes en los organopónicos, que dan los elementos necesario para las alternativas de practicas agroecológicas según las características locales donde están ubicados los organopónicos	41
4.5 Resultados de la matriz DAFO	45
4.6 Valoración económica	46
4.7 Propuesta de diseño del plan de acción mediante aplicación de práctica agroecológicas sustentables, para incrementar las capacidades productivas y los rendimientos en tres organopónicos del municipio Cruces	48
5 CONCLUSIONES	52
6 RECOMENDACIONES	53
7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	55

1 INTRODUCCIÓN

La crisis de la agricultura tiene dos dimensiones: la socio económica y la ecológica. Los efectos negativos hay que valorarlos bajo estas dos dimensiones. Entre los efectos negativos se destacan la reducción del número de agricultores, el descenso de los rendimientos agrícolas, la disminución de la diversidad biológica, la pérdida de suelo, la contaminación ambiental y la resistencia a los plaguicidas, entre otros. (Pérez, 2002).

Al considerar las causas de la crisis de la agricultura industrial y sus efectos, resulta evidente la necesidad de un cambio. Esta necesidad da lugar al surgimiento y desarrollo de la ciencia de la Agroecología, como un paradigma alternativo que busca resolver los problemas de la producción agraria de una forma sostenible, de modo que se garantice el desarrollo presente y futuro. La Agricultura Orgánica puede ser una respuesta a esta necesidad siempre que se tenga presente que la solución a la crisis hay que buscarla en las dimensiones económicas, sociales y ecológicas.

La Agricultura Orgánica puede definirse como un acercamiento a una forma de agricultura que tiene como objetivos, integrar sistemas de producción más humanos, sostenibles ambiental y económicamente. Es, además de un sistema de producción, una filosofía. El término “orgánico” no está directamente relacionado con el tipo de insumos utilizados, más bien se refiere al concepto de finca o granja como un organismo; esta idea fue enunciada por primera vez por Steiner en 1924.

La agricultura orgánica tiene como propósito principal la producción de alimentos sanos, la protección del ambiente y la salud humana, y la intensificación de las interacciones biológicas y los procesos naturales, además ofrece una excelente oportunidad comercial y finalmente representa una agricultura apropiada para los que no cuentan con el dinero necesario. En los sistemas de producción orgánica se excluye el uso de sustancias químicas; los fertilizantes inorgánicos se sustituyen por prácticas de manejo de la nutrición que consideran el uso de rotaciones de cultivo, compost, humus de lombriz, abonos verdes, bacterias fijadoras de nitrógeno y otras que buscan aumentar el nivel de materia orgánica del suelo y conservar la fertilidad natural (Schnitman, 2002).

Por los años 90 nuestro país comenzó a desarrollar una conciencia de producir sano para comer, a raíz de celebrarse en el año 1992 la Cumbre de La Tierra en Río de Janeiro, donde se denunció la naturaleza contaminante de la producción con altos insumos para la conservación del planeta y se hizo un llamado para desarrollar, entre otras cosas, una Agricultura Sostenible. Con la presencia de nuestro Presidente Comandante en Jefe Fidel Castro, Cuba se pronunció enérgicamente apoyando los acuerdos y entonces, en nuestro país, comenzó a desarrollarse una conciencia de producir sano para comer. A la vez, se produjo la caída del Campo Socialista y con ello, la pérdida del 85% de las exportaciones de nuestra nación, arreciándose cada vez más el bloqueo norteamericano a la Isla. Con este panorama comenzaron a escasear los alimentos y resultó indispensable desarrollar producciones que pudieran contribuir al mantenimiento de la salud humana acorde con los propósitos de nuestro país.

En Cuba ante la situación caracterizada por la carencia de insumos, las variaciones ambientales y socioeconómicas que se agudizó significativamente; emergió un grupo de iniciativas para transformar los sistemas productivos con una tendencia agroecológica. Los cambios sustanciales fueron dado en las concepciones de producir alimentos, se ha logrado pasar de una agricultura dependiente de altas dosis de agroquímicos y de monocultivo a una agricultura más diversificada y de bajos insumos energéticos (Ríos *et al.*, 2006).

La creación del grupo organopónico en 1994, convertido en el grupo nacional de la agricultura urbana en 1997, coordinado por el INIFAT, y con la participación de especialistas de seis Ministerios y 17 Instituciones científicas relacionadas con la producción de hortalizas, permitió la recepción de las experiencias acumuladas el análisis colectivo de estas y la elaboración conjunta de medidas técnicas y organizativas que, a la vez que impulsan el desarrollo de los mismos, regulan las disposiciones pertinentes sobre los sistemas constructivos, variedades, plagas y enfermedades, manejo de sustrato y de cultivos (Rodríguez, 2007)

El cultivo de hortalizas en condiciones de organopónicos implica una intensidad en el tiempo, para lograr altos rendimientos anuales, con buena calidad de la cosecha esta premisa indica que no se puede mantener el sustrato con alta fertilidad y propiedades

físicas de porosidad, retención de agua y aireación. Estas condiciones se logran en las mezclas cuando se preparan por primera vez. La calidad del sustrato preparado en los organopónicos es uno de los factores más importantes de los rendimientos y calidad de las cosechas. El sustrato inicial, es decir el primero con el que se rellena el cantero, es la base para su posterior manejo. Si hemos partido de una mezcla inicial no apropiada será muy difícil resolver sus limitantes con el manejo posterior. En el caso de una buena mezcla inicial, la restauración de la fertilidad del sustrato puede lograrse con un buen manejo, en el que se incluye la reposición gradual del mismo con mezclas apropiadas.

Este trabajo permitirá dotar de criterios para un futuro análisis profundo sobre la vía más efectiva para implementar prácticas agroecológicas sustentables en organopónicos.

Problema Científico. ¿Cómo incrementar las capacidades productivas y los rendimientos de los cultivos en tres organopónicos del municipio de Cruces con la aplicación de prácticas agroecológicas sobre la base de una agricultura sustentable?

Hipótesis

El empleo de prácticas agroecológicas en tres organopónicos del municipio de Cruces contribuirá a elevar las capacidades productivas y los rendimientos de los mismos.

Objetivo general

Determinar la influencia de las prácticas agroecológicas hacia la implementación de una agricultura sustentable en tres organopónicos del municipio Cruces.

Objetivos específicos

- 1 Caracterizar el agroecosistema y sistema de manejo establecidos en tres organopónicos de Cruces.
- 2 Evaluar el comportamiento de los elementos de explotación agroecológica para una agricultura sustentable en tres organopónicos del municipio Cruces.
- 3 Diseñar un Plan de Acción para el empleo de prácticas agroecológicas en organopónicos del municipio Cruces.

2- REVISION BIBLIOGRÁFICA

2.1- Críticas a la agricultura orgánica.

Siempre que se trata el tema de la producción orgánica, prácticamente en cualquier círculo, comienzan a rondar estas preguntas: ¿Es el regreso a los sistemas agrícolas de principios del siglo pasado? ¿Es aplicable a grandes extensiones o sólo se limita a la agricultura en pequeña escala? ¿Es productiva la agricultura orgánica? y otras por el estilo. El tono está cambiando, y en los últimos años, una de las interrogantes que más se debate es ¿puede la agricultura orgánica alimentar a todas las personas que habitan en la tierra?

La idea de desarrollar sistemas productivos basados en la agricultura orgánica, no significa el regreso a la agricultura de principios del siglo pasado. Es más, para desarrollar prácticas de agricultura orgánica, se necesita poseer conocimientos profundos de ecología, biología, agronomía, etnoecología, producción animal y agroforestería, entre otros; además, se necesita el uso de la tecnología moderna. Sin tener suficientes elementos hay quien piensa que no es productiva y que sólo es posible practicarla en fincas pequeñas, para el autoconsumo familiar. La agricultura orgánica puede llegar a ser tan productiva como la industrial, química o convencional, siempre que se utilicen bien todas y cada una de las prácticas recomendadas. En varios países de Europa y en Estados Unidos de Norteamérica, los productores orgánicos cultivan predios medianos y grandes en una escala comercial.

La crítica más común a la agricultura orgánica es que se obtienen rendimientos demasiados bajos y por tanto no podría garantizar la alimentación de los millones de personas que pueblan la Tierra. Existe una diferencia sustancial entre la agricultura industrial y la agricultura orgánica, y es que ésta última pone el énfasis en la optimización a nivel del sistema agroecológico, en lugar de la maximización de los rendimientos de un cultivo o de un componente del sistema. Esta idea es esencial. Pero la cuestión no estriba en cuánto alimento se produce pues, como se sabe, hoy habitan en la Tierra 800 millones de personas que padecen hambre crónica y desnutrición, y lo más probable es que el número de hambrientos y desnutridos aumente en los próximos años; sin embargo, existe actualmente una sobreproducción de alimentos.

Los rendimientos en la agricultura orgánica pueden ser más bajos, iguales o más altos que en la agricultura convencional. Los críticos ponen el énfasis en aquellos casos en que se han obtenido rendimientos más bajos. Existen estudios en los que se ha demostrado que en los sistemas de producción orgánicos se pueden obtener rendimientos similares y aún más altos que en los sistemas de producción convencionales. El rendimiento del maíz orgánico es idéntico al rendimiento del maíz cultivado con plaguicidas y fertilizantes, pero con la gran ventaja de que la calidad de los suelos en los campos bajo manejo orgánico mejora ostensiblemente. En un estudio realizado en China, se compararon los rendimientos del arroz sembrado con tecnología moderna y con tecnología tradicional y resultó que en éste último se produjo un 18% más de arroz por hectárea. Pero lo fundamental está en que la falta de conocimientos acabados acerca de los impactos de la agricultura orgánica para la producción de alimentos y la seguridad alimentaria, hace que no se pueda valorar en toda su magnitud la importancia de ésta. Las limitadas investigaciones que se han llevado a cabo hasta la fecha para estudiar las implicaciones que tiene el incremento de los sistemas de producción orgánicos sobre la producción global de alimentos y la seguridad alimentaria, adolecen de serios problemas respecto a las suposiciones básicas, la disponibilidad de datos y lo limitado del rango de factores analizados.

Otra pregunta aparece con frecuencia entre los críticos; ¿Es conveniente la agricultura orgánica para los países del Tercer Mundo? Muchos llegan a admitir que la agricultura orgánica podría ser conveniente para los países desarrollados pero no para los países en desarrollo; ellos consideran a la agricultura industrial, con sus “tecnologías de punta”, como la única vía posible para producir alimentos. Los efectos negativos de la crisis de la agricultura industrial han sido analizados en detalle, y se ha profundizado sobre la situación de dependencia y de insolvencia económica en que se encuentran los agricultores en muchos países del mundo; para los críticos de la agricultura orgánica ¿será que para los agricultores del Tercer Mundo la agricultura industrial dejará un legado diferente? La agricultura orgánica es la más conveniente, tanto para los países desarrollados como para los países en desarrollo, porque permite hacer un uso sostenible de los recursos; incrementa los rendimientos de los cultivos sin la dependencia de insumos externos como semillas costosas, fertilizantes, plaguicidas y

reguladores del crecimiento, entre otros; se reduce el uso de la energía y las emisiones de CO₂; estimula el aumento de la biodiversidad y asegura la protección ambiental (Schnitman, 2002).

Los países biodiversamente pobres del Norte, que dominan el comercio y la economía mundiales, siguen acudiendo sin reservas a los bancos de germoplasma de centros internacionales de investigación agrícola, abastecidos mayoritariamente por los países del Sur, directamente a la selva Amazónica, las planicies del Medio Oriente e incluso los valles de la India, en busca del genotipo resistente que salve sus cultivos ante la amenaza de una plaga, o del portador de un gen con una característica deseada (Larena, 2005).

La diferencia fundamental entre la agricultura convencional y la agricultura ecológica, está dada porque la agricultura convencional recurre a fuentes de energía externa para el mantenimiento de los equilibrios internos del sistema, mientras que en la agricultura ecológica este equilibrio se logra al fomentar los ciclos vitales de la naturaleza, por lo que el grado de artificialización de un agroecosistema se relaciona directamente con la alteración de estos ciclos y la introducción de insumos externos (Funes, 2006).

Según Larena (2005), hace unos 10.000 años el hombre sólo utilizaba alimentos silvestres. A partir del siglo XV tras el descubrimiento de América se introdujeron nuevos cultivos, como el tomate (*Lycopersicum esculentum L.*) y el maíz (*Zea mays L.*). Desde principios del siglo XX se ha perdido hasta el 75% de la diversidad agrícola que había en nuestros campos. La viabilidad de los sistemas de cultivo actuales, dependen totalmente del consumo de energías no renovables. En algo se está fallando lo que debe ser motivo para cambiar hábitos.

La agricultura cubana se encuentra en una etapa de sustitución de insumos o de convención horizontal (producción con menos insumos agroquímicos, técnicas para la recuperación del suelo y el manejo integrado de plagas y enfermedades, basados en controles biológicos entre otros), con el objetivo de mejorar la dieta del montañés, mejorar el manejo y protección al medio natural, conservar y/o recuperar los suelos dañados, atenuar la erosión del suelo que se observa así como asegurar la alimentación de los animales (Socorro, 2004).

En Cuba ante la situación caracterizada por la carencia de insumos, las variaciones ambientales y socioeconómicas que se agudizó significativamente; emergió un grupo de iniciativas para transformar los sistemas productivos con una tendencia agroecológica. Los cambios sustanciales fueron dado en las concepciones de producir alimentos, se ha logrado pasar de una agricultura dependiente de altas dosis de agroquímicos y de monocultivo a una agricultura más diversificada y de bajos insumos energéticos (Ríos *et al.*, 2006).

La creación del grupo organopónico en 1994, convertido en el grupo nacional de la agricultura urbana en 1997, coordinado por el INIFAT, y con la participación de especialistas de seis Ministerios y 17 Instituciones científicas relacionadas con la producción de hortalizas, permitió la recepción de las experiencias acumuladas el análisis colectivo de estas y la elaboración conjunta de medidas técnicas y organizativas que, a la vez que impulsan el desarrollo de los mismos, regulan las disposiciones pertinentes sobre los sistemas constructivos, variedades, plagas y enfermedades, manejo de sustrato y de cultivos (Rodríguez, 2007)

El 27 de diciembre fue la fecha en que el General de Ejército Raúl Castro Ruz dio la indicación de generalizar los organopónicos en el país. El desarrollo alcanzado por estos desde el mismo comienzo de su explotación, propició extender a partir de mediados de la década del 90 la tecnología del manejo de los cultivos utilizada.

2.2- Antecedentes

En el siglo pasado las transformaciones en la agricultura se incrementaron en relación con los siglos anteriores, tanto en cantidad como en magnitud de los cambios. Al concluir la Segunda Guerra Mundial, gran parte de la capacidad industrial instalada se dedicó a la producción de productos agroquímicos para fines agrícolas. Comenzó un período de intensificación irracional del uso de insumos de alta tecnología, basada en los principios conocidos como Revolución Verde (Socorro, 2004).

Autores como CIDEA (1997); García (2001); Arteaga *et al.* (2003); Socorro (2004); Funes (2007), coinciden en el criterio de que su impacto se hizo sentir después de varios años de uso irracional de los recursos naturales, agresión externa con el uso de insumos químicos y tecnologías nocivas al medio ambiente. Se deterioraron los

agroecosistemas a través de la contaminación ambiental, la erosión de los suelos y su consiguiente pérdida de fertilidad, los desequilibrios biológicos, la resistencia de las plagas y enfermedades a los pesticidas, la erosión genética, las pérdidas de la biodiversidad, entre otros efectos negativos para el ambiente y la comunidad. Por su parte Fundora, (1999) refiere que el movimiento de agricultura orgánica ha cobrado fuerza en los últimos tiempos, con el propósito de desarrollar una agricultura sostenible sobre bases agroecológicas y continuar el proceso de reducir los insumos químicos contaminantes, con lo cual se logrará detener el deterioro del medio, y en especial de los suelos, las aguas y el entorno agrícola, así como la biodiversidad.

Mejorar y mantener la fertilidad de los suelos son prioridades para los sistemas agroecológicos, junto a la preservación de la agrobiodiversidad, el uso eficiente del agua y la energía, así como de otros recursos disponibles; un adecuado balance de nutrientes y la vida en el suelo son condiciones importantes para garantizar la sostenibilidad en los sistemas agrícolas (Funes *et al.*, 2008).

2.3- La Agricultura Urbana, procesos económicos e implicaciones culturales

Diversos trabajos muestran cómo los pobres del mundo que habitan en las zonas urbanas desarrollan estrategias innovadoras para enfrentar sus necesidades alimentarias y de salud (Cabannes y Mougeot. 1999), al producir en forma ecológica, tanto transformando como comercializando hortalizas, plantas medicinales, frutales, animales menores y acuáticos. Además, algunos gobiernos locales han desarrollado estrategias agrícolas unidas a la reforestación, incentivando la plantación de árboles nativos y frutales en el ornato público, mejorando la estética urbana y la presencia de aves e insectos en las urbes.

Estudios realizados permiten apreciar el papel que tiene la Agricultura Urbana (AU) en la mejora de la gestión ambiental y la seguridad alimentaria de sectores empobrecidos. El éxito del desarrollo de esta modalidad depende de la existencia de un adecuado suministro de tierras y espacios seguros de comercialización, así como un uso sustentable de residuos sólidos y líquidos que permita una integración armónica al ambiente urbano. Como contrapartida, la Agricultura Urbana ecológica contribuye a mejorar el funcionamiento hídrico, conservando suelos y aguas, disminuyendo la

dependencia de los productores pobres de los agrotóxicos comerciales, mejorando la gestión de los desechos sólidos, el microclima, el valor estético, recreativo y de biodiversidad de las ciudades (Cabannes y Mougeot, 1999).

La AU ha pasado a ser una de las alternativas emergentes con un peso significativo en la producción de alimentos a escala local en muchos países del mundo. No sólo es una alternativa para los países subdesarrollados como una fuente de seguridad alimentaria, sino también en los desarrollados constituye una práctica cada vez más en uso, atendiendo a múltiples razones, entre las cuales no está ausente como modo de supervivencia y complemento de los individuos de menos ingresos y los excluidos (Mac Donald y Simioni, 2004).

2.4- La Agricultura Urbana en Cuba

En Cuba, la AU es considerada como un movimiento por el cual se producen alimentos en cada m² de superficie apta para este fin, utilizando al máximo los recursos locales, bajo principios de agricultura sostenible. El Grupo Nacional de Agricultura Urbana del Ministerio de la Agricultura (2002), define la Agricultura Urbana como “La producción de alimentos dentro del perímetro urbano aplicando métodos intensivos, teniendo en cuenta la relación hombre-cultivo-animal-medio ambiente y las facilidades de la infraestructura urbanística que propician la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, basándose en prácticas sostenibles que permiten el reciclaje de los desechos”.

Las prácticas agrícolas urbanas no deben ser consideradas como un proceso de contraposición al desarrollo rural, el cual constituye una estrategia alternativa esencial para el cumplimiento del mandato establecido por la Resolución del 5^{to} Congreso del PCC. Su anclaje en el área urbana no la ubica al margen de la cultura que representa en sí misma el desarrollo urbano, pero además la conecta con procesos socioeconómicos diversos entre los cuales el movimiento rural-urbano y otras expresiones demográficas toman especial significado (Agüero et al., 2004 a). Lo que se ratifica en los lineamientos 205 y 206 del 6^{to} Congreso, celebrado recientemente.

En el perímetro urbano de una ciudad como Cienfuegos, confluyen diversidades de componentes de carácter histórico, regional, geográfico y cultural que complejiza la rama de las relaciones socioeconómicas en el proyecto de construcción socialista que se emprende. Este proceso cruza además por otros senderos no menos trascendentales en los que la cultura, la educación y la salud pública aparecen como protagonistas principales. Así, dependiendo de la formación cultural que posea la población, dependerá en gran medida la disposición y voluntad para cambiar hábitos alimentarios y mejorar la dieta. Obviamente, el cambio de un patrón histórico de alimentación estará mediatizado además por sus efectos en la salud pública y la comprensión social que se alcance, a partir de los medios masivos de la socialización efectiva. Uno de los dilemas enfrentado por la sociedad cubana, y en especial la cienfueguera, está relacionado con la reorientación de los hábitos alimentarios, la capacidad y posibilidad de poder acceder de una manera más coherente a estos productos en un mercado que se ha desarrollado a partir de la estrategia alimentaría en la localidad Agüero et al., (2004 b).

2.5- Sistemas de organopónicos en Cuba

Se define como organopónico, organizaciones de canteros protegidos por gualderas que los conforman lateralmente por diferentes materiales que pueden ser ladrillos, bloques, parte del concreto o cualquier elemento apropiado para ello en los que deben cumplir los requisitos de localización, drenaje, orientación, selección del sustrato entre otros, se le aplican para enriquecer sus propiedades físicas y químicas para crear un adecuado lecho de las plantas. Rodríguez, (2007).

Este mismo autor denomina, sustrato, a todo el material sólido, distinto al suelo natural o de síntesis, mineral u orgánico, mezcla de materiales de origen natural capaz de sostener a las plantas en su desarrollo y satisfacer sus necesidades nutricionales permitiéndoles expresar su potencial productivo. Para la tecnología de organopónicos el sustrato adquiere un concepto más generalizador, dado el objeto de limitar o eliminar la aplicación de fertilizantes químicos y otras sustancias agresivas al medio asignándosele al sustrato además, la misión de alimentar a las plantas.

3- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1-Selección de la unidad a incorporar en el estudio

El presente trabajo se desarrolló en el municipio de Cruces que su límite geográfico son al Norte con el municipio Santa Isabel de las Lajas, por el Sur con el municipio de Cumanayagua, por el Este por el municipio de Ranchuelo provincia de Villa Clara, y por el Oeste con el municipio de Palmira. Presenta una extensión territorial de 197.75 km² y una población aproximadamente de 32 066 habitantes, para una densidad poblacional de 162.15 habitantes por km². El municipio cuenta con 7 Consejos Populares de ellos se escogieron tres organopónicos para el desarrollo de la investigación los cuales son: Organopónico Pre-fabricado ubicado en el Consejo popular Isla de Pino, La curva ubicado en el consejo popular Las Nubes y el organopónico Los cedros ubicado en el consejo popular Potrerillo.

Para la selección se tuvo en cuenta la representatividad territorial en el marco de la Agricultura Urbana, así como su similitud en las funciones esenciales (la producción de hortalizas frescas, conservación y cuidado del medio natural y mantenimiento de los canteros); además, la voluntad de los agricultores de no utilizar fertilizantes químicos, el protagonismo en el movimiento agroecológico, la planificación de los recursos y las alternativas que utilizan ante la no disponibilidad de los mismos.

Se empleó una investigación del tipo no experimental, con un diseño longitudinal fundamentado en la recolección de datos mediante el procesamiento de entrevista y la observación participante, en el período del año 2014.

La investigación se planificó por etapas, realizándose la caracterización de los organopónicos utilizándose los registros que se elaboran en la Oficina de la Agricultura Urbana del territorio y los datos que aportaron los productores sobre el mismo.

3.2- Metodología de realización del trabajo.

El estudio del trabajo estuvo compuesto por tres etapas:

Etapa I:

Se trazaron las líneas de trabajo y se confeccionó el programa de entrevistas en coordinación con la dirección de la granja urbana de Cruces y especialista de la

agricultura, se elaboró el plan de visita a los organopónicos seleccionado para el trabajo en el municipio y la demanda de información sobre los mismos.

Etapas II

3.2.1- Caracterización de los organopónicos y los sistemas de manejos

Caracterización del sustrato y los recursos hidráulicos

Para caracterizar el tipo de sustrato se tuvo en cuenta las mezclas empleadas por los agricultores.

Los recursos hidráulicos se describieron a partir de los parámetros que establece el Instituto de Recursos Hidráulicos del territorio; para ello se tuvo en cuenta el aforo y caudal de las fuentes de abasto y los análisis físico-químicos que se realizan periódicamente por la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología.

Los datos de la altura media sobre el nivel del mar se obtuvieron de mapas confeccionados por la Dirección Municipal de Planificación Física.

Caracterización del clima donde pertenecen los organopónicos

Para caracterizar el clima se utilizaron los valores de la temperatura, precipitaciones, humedad, dirección y velocidad del viento predominante en el período de la investigación, para las precipitaciones se calculó el promedio de la ocurrencia cada año, mediante los datos aportados por el Centro Provincial de Meteorología perteneciente a la Delegación Territorial del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente de Cienfuegos.

Distribución y uso de los canteros

Se tuvo en cuenta los canteros ocupados por los cultivos, tanto de ciclo corto como largo durante el período de estudio, así como el intercalamiento de los mismos.

Caracterización de los recursos humanos, de capital y de producción

Se hace la descripción de los recursos humanos teniendo en cuenta el promedio de edad, sexo y nivel escolar, recursos locales y naturales; así como los externos que interactúan con los organopónicos a través de los datos de archivo y la observación participante.

Identificación de las prácticas de manejo agrícola

Para la caracterización del escenario de los organopónicos, se tuvo en cuenta la distribución de los canteros y los cultivos sembrados, se caracterizaron los manejos agrícolas empleados por los productores, método y tecnología utilizada para el empleo de recursos hidráulicos, manejo de los canteros y la nutrición vegetal, basada fundamentalmente en la producción y uso de abonos orgánicos aplicándose como herramientas: la entrevista, la observación participante descrita por Gelifus (2005), datos del expediente y los registros de las organopónicos.

Para caracterizar el manejo de plagas y enfermedades se midió la presencia de las mismas, mediante conteos físicos mensuales, para la aplicación de biopreparados (plaguicida o insecticida) se tuvo en cuenta el tipo de plaga o enfermedad. Para la aplicación de biofertilizantes, se tuvo en cuenta el tipo de cultivo, la dosis y el momento de empleo recomendado para cada uno.

3.2.2- Comportamiento de los elementos de explotación agroecológica para una agricultura sustentable en tres organopónicos del municipio Cruces.

Para la determinación del comportamiento de los elementos agroecológicos se tuvo en cuenta los principios (previamente seleccionados) de las prácticas agrícolas para una agricultura orgánica aplicados a los organopónicos y tomando en consideración las tres dimensiones ambientales, económicas-productivas y sociales Sepúlveda (1997), Reiche (1998), Altieri (2001), Socorro (2003) para el análisis de alternativas agroecológicas sostenibles que a continuación se relacionan:

1. Uso de sustratos orgánicos (mezcla de suelo de la capa vegetal y materia orgánica).
2. Uso de variedades de plantas resistentes a plagas, enfermedades y condiciones adversas del medio, adaptadas a las condiciones locales, o de aquellas variedades mejoradas que cumplan estos requisitos y que sean de fácil adquisición o reproducción sin poner en peligro los recursos fitogenéticos locales.
3. Uso de alternativas biológicas y productos naturales para el control de plagas y enfermedades.

4. Uso de alternativas biológicas y orgánicas para restaurar la fertilidad de los sustratos de forma sistemática e integrada.
5. Uso de las distancias y sistemas de siembra más apropiados para cada especie cultivada, rotación y asociación de los cultivos en los canteros.
6. Uso de la estacionalidad de los cultivos, trazándose calendarios óptimos de siembra y sucesión, de forma que sea escalonada la cosecha o acorde a las necesidades o exigencias de los mercados.
7. Uso de alternativas genéticas o fitotécnicas para el cultivo de especies que en condiciones controladas pueden extender su ciclo de cultivo. Por ejemplo el tapado con telas que regulan la cantidad de radiación solar para hortalizas en el verano o uso de variedades adaptadas.
8. Aprovechamiento máximo de los recursos naturales localmente disponibles en prácticas tales como el mulching o empajado, tutorio de especies de enredadera, etc.
9. Uso de productos estimuladores del crecimiento vegetal elaborados a partir de fuentes orgánicas.
10. Uso de técnicas intensivas de explotación de los sustratos cumpliendo los principios anteriores sobre la base del máximo reciclaje de la materia orgánica y el cumplimiento de ciclos de cultivo que garanticen el mayor rendimiento de la cosecha en espacio y tiempo, así como su calidad comercial.

Se realizó un análisis de forma participativa sobre los principales problemas que inciden en el desarrollo de las potencialidades productivas de los organopónicos objeto de estudio sobre las bases de una agricultura agroecológica y sostenible.

Como acción complementaria al diagnóstico sobre la situación técnico-productiva con bases agroecológicas de los organopónicos, se realizaron 2 Talleres donde participaron actores de la agricultura urbana y productores de los organopónicos del municipio Cruces.

Una vez con todos los datos recopilados y con los elementos necesarios se elaboró el modelo matricial, identificándose los principales problemas que están presentes que

pueden afectar el objeto de la explotación agrícola de los organopónicos seleccionados.

Para este análisis se asignó una puntuación entre 0 y 10 a cada celda de la matriz. El valor mayor hasta el 10 se le asignó a la celda que contenía un alto grado de incidencia de problemas. Con los datos obtenidos se construyó el gráfico de radar a través del cual se pudo determinar donde estaban los principales problemas relacionados con las prácticas agroecológicas sostenibles. Después de valorarse los resultados del radar de problemas, se elaboró la otra matriz en la que se señalaron las principales alternativas que se consideraron factibles para mitigar los problemas identificados en cada uno de los organopónicos seleccionados para el estudio.

Etapas III

3.3- Diseño del Plan de Acción para el empleo de prácticas agroecológicas en tres organopónicos del municipio Cruces

Se evalúan los resultados del diagnóstico y de la Matriz de Wester y con la aplicación de la matriz de DAFO se conforma el diseño del plan de acción, con el objetivo de mejorar las capacidades productivas y condiciones desde bases agroecológicas para una agricultura sustentable en los organopónicos objeto de estudio.

Los cálculos y las figuras se efectuaron con la aplicación Excel del Programa Microsoft Office del Sistema Operativo Windows 2003.

4- RESULTADOS Y DISCUSION:

4.1- Caracterización de los organopónicos seleccionados para el estudio.

4.1.1- Organopónico: Los Cedros.

Características generales:

El Organopónico Los Cedros está ubicado en la CPA Mártires del Moncada, en el Consejo Popular "Potrerillo". El organopónico posee un área total de 1 092 m². El mismo cuenta en la actualidad con 36 cantero semitapado, los cuales están contruidos de piedras con un largo de aproximadamente 15 metros y 20 canteros más a cielo abierto, el resto del área es utilizada en otros cultivos.

El área donde está actualmente ubicado el organopónico, primeramente pertenecía a acueducto, después se construyó una nave para el almacenamiento de abonos, hasta que en el año 1999, con el auge de la Agricultura Urbana y la creación de la Granja Urbana, le dan la tarea al Consejo Popular "Potrerillo", de ocupar esa área a través de la construcción de un organopónico. La obra comenzó en el mes de enero del 2000, constituyendo el primero que surgió en el Consejo Popular, en agosto del propio año.

Sus productos tienen dos destinos, ventas a la población a través de un puntos de venta fijo que posee el propio centro y venta a organismos priorizados como son: Casa de Abuelo, Centro Escolar Primario y Unidad Militar Lomita.

Descripción de las actividades por subprogramas del Programa Nacional, presentes en el organopónico:

Subprograma: Control, uso y conservación de la tierra.

Este organopónico del área total explota el 91,8% a través de las 36 cámaras de canteros (semitapado) que posee el centro y otras 20 que están a cielo abierto. El resto del área es destinada a otros cultivos, frutales, plantas medicinales, prácticas de compost y lombricultura además de especies que constituyen barreras indicadoras y repelentes. En más de un 20% de sus cámaras emplea el intercalamiento de cultivos.

Subprograma: Materia orgánica.

A pesar de que el sustrato del organopónico no cuenta con toda la calidad y cantidad suficiente en cada cantero, el productor desarrolla en su propio organopónico la lombricultura a través de un pie de cría de lombrices para lo cual utiliza 5 m² de área, en una canoa destinada para este fin. La especie que multiplica como patrón de cría es la lombriz Roja Californiana, las cuales alimenta con desechos de cultivos y estiércol animal de Vacuno y Ovino - Caprino. La canoa la tiene ubicada debajo del tanque elevado de agua con techo y humedad permanente, además tapada con penca de coco para evitar la incidencia de animales.

También trabaja en la elaboración de compost donde mantiene montado dos bancos con un largo de 12 m y un ancho de 1,30 m. Para la construcción de los mismos utiliza desechos de cultivos de su propio organopónico, capas de 10 a 20 centímetros de

estiércol animal o cachaza. Además el productor recibe materia orgánica a través de contratos con la Granja Urbana, en este caso compra de cachaza.

Subprograma: Semillas.

El productor se autoabastece de semillas de hortalizas fundamentalmente de lechuga, pepino, habichuela y cilantro, el resto de las semillas de otros cultivos que necesita el productor, las adquiere por mediación de la tienda del agricultor de la Granja Urbana.

Subprograma: Riego y Drenaje.

El organopónico posee un pozo y un depósito de agua (tanque elevado). Además se dispone de una turbina donde se toma agua de un río cercano al área con mangueras subterráneas. El sistema de riego que se utiliza es por microyet

Subprograma: Hortalizas y Condimentos frescos.

Para el desarrollo de este subprograma tiene dedicado el 85% de toda su área, sembrando como hortalizas fundamentalmente: Lechuga, Remolacha, Zanahoria, Habichuela, Rábano, Quimbombó, Ají, Tomate, Berenjena, Acelga, Col, Pepino y Espinaca. Es decir, que las hortalizas son variadas en dependencia de la época de siembra.

Para los Condimentos frescos, dedica aproximadamente 30 m² de cantero destacándose: Orégano, Cebollino, Ajo puerro, Perejil, Apio y culantro.

Para un mayor aprovechamiento del área emplea el intercalamiento de cultivos en aproximadamente un 20% del área cultivable, en las especies de Pepino, Acelga, Col y Habichuela.

Control de plagas y enfermedades.

Para el control de plagas y enfermedades hace todos sus tratamientos a través de aplicaciones de medios biológicos, los cuales son adquiridos en la Tienda consultorio del municipio dentro de los productos que más utiliza en su organopónico están los producidos por Labiofan.

El centro cuenta también con un punto de desinfección de manos y otro de pie. También el productor dentro del manejo integrado emplea la siembra de especies que

constituyen barreras indicadoras como el Millo, el Sorgo, el Maíz, además la siembra de especies que constituyen barreras repelentes como el Marigol y el Árbol del Nim. La utilización de trampas de colores amarilla, verde y blanca, constituyen también otra práctica que utiliza el productor.

Subprograma: Plantas medicinales y Condimentos secos.

Para la propagación de las plantas medicinales dedica un área de 16 m², donde cuenta con las especies de Cordobán, Tilo, Sábila, Toronjil de Menta, Albahaca Blanca, Albahaca Morada, Manzanilla, Caña Santa, Limón, Orégano y Guayaba. Con las producciones de estas especies se ven beneficiadas sus familias y vecinos. En el caso de los condimentos secos, no los desarrolla.

Subprograma: Frutales.

El organopónico en las áreas perimetrales también cuenta con algunas especies de frutales como son: Guayaba, Anón, Mango y Ciruela.

Subprograma: Plátano popular. Cuenta alrededor del organopónico con un surco de 50 metros de largo plantado de Plátano, clon Burro CEMSA, donde sus producciones se destinan al consumo familiar y algunas ventas a la población.

Subprograma: Maíz y Sorgo.

Estas dos especies la siembra fundamentalmente como barreras indicadoras en toda el área, además en el caso del Maíz en todos los espacios libres de sus áreas perimetrales lo propaga.

Subprograma: Comercialización.

Sus productos tienen dos destinos, ventas a la población a través de un punto de venta fijo que posee el propio centro y venta a organismos priorizados como son: Casa de Abuelo, Centro Escolar Primario y Unidad Militar Lomita.

Subprograma: Ciencia, Tecnología y Capacitación.

Los productores del organopónico han recibido una capacitación sobre las principales tareas y actividades que se desarrollan en este modo de producción, pero necesitan

una mayor capacitación con lo relacionado en la producción y uso de la materia orgánica, así como el mantenimiento del sustrato y su fertilidad.

Subprograma: Medio ambiente.

El productor contribuye al cuidado y protección del medio ambiente.

Rendimientos promedios:

En la actualidad los rendimientos promedios según el área cultivada están alrededor de lo 10 y 12 Kg/ m², y tiene como objetivo fundamental superar los 20 Kg / m².

Fuerza de trabajo:

Esta compuesta por 2 trabajadores del sexo masculino, con edad promedio entre 55 y 60 años

Factores de éxito:

Entre los factores de éxito, que fueron identificados participativamente, se encuentran:

Organización espacial:

El Organopónico posee una buena diversificación productiva, con una buena estructura y un buen valor estético, señalándosele que puede incrementarse la creatividad de los productores

Diversificación productiva en espacio y tiempo:

La diversificación productiva no solamente es en la dimensión espacial, sino que también alterna y rota los cultivos, obteniendo distintas producciones de hortalizas y haciendo un mejor uso de la fuerza de trabajo.

Uso de prácticas agroecológicas:

Utiliza práctica de Agricultura orgánica y ecológica que pueden incrementarse logrando obtener un equilibrio biológico más apropiado en toda su área de cultivo

4.1.2 Organopónico: El Pre-fabricado.

Características generales:

El organopónico El Prefabricado está ubicado en carretera a Caracas, en el Consejo Popular Isla de Pinos - La Trocha. Este centro actualmente dispone con la condición en la emulación del movimiento como Organopónico de Referencia Nacional. El organopónico posee un área total de 1 180 m², de esta superficie, 1 132 m² son de área en cantero.

El mismo tiene 33 cámaras de canteros, distribuidos en dos bandas, en un lado existen 18 canteros (semitapados) y en el otro 15 canteros cielo abierto. Las cámaras contienen dos capas de gravilla de media a gorda en la parte inferior para facilitar el drenaje y un sustrato con un 50% de cachaza más suelo vegetal en la parte superior.

El Organopónico comenzó a construirse en el año 1994 en áreas de desperdicios de la planta prefabricado Cruces, para ello se limpió toda el área y utilizando vigas defectuosas de puentes y otros materiales, las cuales provenían de la misma planta. El responsable actual del organopónico comenzó a trabajar en este centro desde agosto del año 1994 el cual ayudó a la construcción del mismo, manteniéndose en él hasta la fecha.

Descripción de las actividades por Subprograma del Programa Nacional presentes en el organopónico.

Subprograma: Control, uso y conservación de la tierra.

En el Organopónico el 95,8% del área total se explota a través de los 33 canteros que posee el centro. De ellos 18 semitapados y 15 a cielo abierto. El resto del fondo de la tierra del organopónico es explotado con cultivos de frutales, plátanos, plantas medicinales, de especies que constituyen barreras indicadoras y repelentes, además en la elaboración de compost y humus de lombriz, también en más de un 50% de sus cámaras emplea el intercalamiento de cultivo.



Subprograma: Materia Orgánica.

El productor desarrolla la lombricultura a través de un pie de cría de lombrices para lo cual utiliza 5 m² de área, la especie que multiplica como patrón de *Figura 1. Producción de compost.* estiércol vacuno,

equino, de conejo y alimentan con cachaza con la calidad requerida.

Para la producción de compost (figura 1) cuenta con un área de 16 m², la cual la explota con el establecimiento de cuatro bancos de 4 m de largo por 1.50 m de altura, para la construcción de los mismos emplea restos de cosechas de los cultivos de su propio organopónico combinándolo con estiércol vacuno, equino y utiliza también cachaza, la cual es suministrada al productor a través de un convenio de comercialización por mediación de la Granja Urbana. Para el mejoramiento de la fertilidad del sustrato lo hace con humus de lombriz, compost, materia orgánica y cachaza.

La aplicación de materia orgánica a las cámaras las realiza una vez al año generalizado en todas las cámaras con cachaza bien descompuesta, independientemente que se le hacen ligeras aplicaciones de humus de lombriz y compost siempre que se efectúe una siembra.

Subprograma: Semillas.

Esta unidad se autoabastece en gran parte de la semilla necesaria para la siembra de hortalizas fundamentalmente lechuga, habichuela, pepino y cilantro (tabla 1). El resto de las semillas de otros cultivos que necesita el productor, las adquiere por mediación de la tienda del agricultor de la Granja Urbana Municipal.

Tabla 1. Principales producciones de semillas en el Organopónico.

CULTIVO	VARIEDAD	CANTIDAD
Habichuela	Bondadosa, Cantón	10 kg
Pepino	Poinset	4 kg
Lechuga	Blac Sinson	2 kg
Cilantro		2 kg

Subprograma: Riego y Drenaje.

Tiene dentro de su área un pozo y un depósito de agua (tanque elevado). El agua proviene fundamentalmente del depósito (tanque elevado) de la planta Prefabricado. El sistema de riego que emplea es por microyeta

Subprograma: Hortalizas y Condimentos frescos.

Para este subprograma tiene dedicado casi toda su área, sembrando aproximadamente 17 especies de cultivos entre las que sobresalen: Rábano, Pepino, Lechuga, Cebolla, Acelga, Col China, Remolacha, Zanahoria, Ajo Puerro, Cilantro, Culantro, Apio, Espinaca, Orégano, Ají, Pimiento, Berenjena. En el caso del rábano, la acelga y el cilantro los utiliza fundamentalmente en intercalamiento con los demás cultivos para un mejor aprovechamiento del área.

Control de plagas y enfermedades:

Para el control de plagas y enfermedades hace todos sus tratamientos a través de aplicaciones de medios biológicos, los cuales son adquiridos en la tienda consultorio del municipio. Se cuenta también con un punto de desinfección de mano y de pie, el cual contiene una mezcla de agua con cal-hipoclorito o formol al 1%. En el caso de la cal se cambia cada 24 horas.

También el productor dentro del manejo integrado de plagas y enfermedades emplea la siembra de especies que constituyen barreras indicadoras como el Maíz, el Sorgo y el Millo. Además la siembra de barreras de plantas repelentes como el Marigold y el Árbol del Nim.

La utilización de trampas de colores azules, amarillas y blancas constituye también otra práctica que utiliza el productor.

Subprograma: Plantas medicinales y Condimentos secos.



En un área de 35 m² fomenta las Plantas Medicinales (fig 2), destacándose 10 especies fundamentales como son: Orégano, Caña de Limón, Caña Santa, Tilo, Sábila, Romerillo, Cordobán, Jengibre, Albahaca Morada, Manzanilla, además de la Guayaba, el Limón,

Figura 2. Plantas medicinales

el Anón que se encuentran plantadas en diferentes lugares de las áreas perimetrales del organopónico.

Con estas plantas medicinales se beneficia la familia del productor, algunos vecinos, además de un suministro que se le facilita a la farmacia del municipio con las especies:

Sábila, Jengibre y Orégano. En el caso de los Condimentos secos el productor no llega a producir.

Subprograma: Frutales.

El organopónico en las áreas perimetrales también cuenta con varias especies de frutales como son: Limón Criollo, Limón Francés, Guayaba Enana, Anón y Coco.

Subprograma: Plátano Popular.

Se dispone en el organopónico de una pequeña área destinada a este subprograma, con 14 plantones de plátano, clon Burro CEMSA. Sus producciones las destina fundamentalmente al consumo familiar.

Subprograma: Maíz y Sorgo.

En el caso de estos dos cultivos el productor las siembras como barreras indicadoras y en los espacios libres de sus áreas perimetrales.

Subprograma: Comercialización.

Sus producciones tienen varios destinos como son: ventas a la población a través de un punto de venta fijo de su propio organopónico y la venta a organismo priorizados: Educación (Semi-internado, Circulo Infantil, Comedor Escolar). Salud (Policlínico, Hogar Materno y Hogar de Ancianos).

Subprograma: Ciencia, tecnología y capacitación.

Estos productores tienen gran experiencia en la agricultura, son Técnico Medio en Agronomía. Se caracteriza por transmitir sus experiencias a los demás productores y mensualmente participa en diferentes temas que se imparten por personal calificado de la Delegación Provincial de la Agricultura. Han participado en trabajos de Forum a nivel provincial y municipal. Además todos los cursos se encarga de enseñar sus experiencias a un grupo de estudiantes del IPA: Juan B. Jiménez, que son ubicados durante sus prácticas Pre-profesionales en su centro.

Subprograma: Medio Ambiente.

Contribuye al cuidado y protección del medio ambiente, haciendo un uso racional del espacio y de las prácticas agroecológicas como son: el reciclaje de residuos de cosechas, de materia orgánica, el compost, la lombricultura, el uso de medios biológicos alternativos, el empleo de barreras indicadoras, plantas repelentes, trampas de colores, etc.

Fuerza de trabajo:

En cuanto a la fuerza laboral, tenemos que decir que la unidad es atendida por dos productores, uno de ellos como responsable y el otro como trabajador, ambos del sexo masculino y su edad promedio esta entre 35 y 40 años.

Rendimientos promedio:

En la actualidad el organopónico tiene una producción de alrededor de 20 a 22 Kg / m² con un plan de producción anual de 23640 Kg., pero el objetivo fundamental del organopónico es llegar a producir 30 kg/m².

Factores de éxito:

Entre los factores de éxito, que fueron identificados participativamente, se encuentra:

Organización espacial:

El Organopónico posee un alto nivel de diversificación productiva con una estructura que ha sido acomodada y perfeccionada en función del mejor uso del espacio y las

oportunidades de suelo y disponibilidad de agua, con un alto valor estético y creatividad del poseedor.

Nivel Científico Técnico de la fuerza laboral, los dos productores son Técnico Medio en Agronomía.

Diversificación productiva en espacio y tiempo:

La diversificación productiva no solo es en la dimensión espacial sino que también alterna y rota los cultivos, obteniendo distintas producciones de Hortalizas y logrando así un mejor uso de la fuerza de trabajo.

Uso de prácticas agroecológicas:

Utiliza prácticas de agricultura ecológica y orgánica que le permiten obtener un equilibrio biológico apropiado en toda su área de cultivo.

4.1.3- Organopónico La curva:

Características generales:

El organopónico se fundó en el año 1994, subordinado a la Granja Suburbana del territorio ubicado en el reparto Juan Neiro, perteneciente al consejo popular "Las Nubes", anteriormente era un microvertedero. El objeto social se sustenta en la producción de cultivos varios, cuenta con una extensión total de 10000 m² de ellas cultivables 9 820 m² y no cultivables 180 m². Posee en total 192 canteros construidos con bloque a 20 cm de altura, con un sustrato bastante pobre y es atendido por la Granja Agropecuaria de Matha Abreu

Descripción de las actividades por Subprograma del Programa Nacional presentes en el organopónico

Subprograma: Control, uso y conservación de la tierra.

El 98% de su área total esta cubierta por 192 canteros destinados al cultivo de hortalizas, condimento fresco y uno de ellos al cultivo de plantas medicinales y el resto del área esta dedicada a la siembra de algunos frutales como el mango y la guayaba y la otra parte es utilizada en producción de compost y lombricultura, también entre un 15% y 20% de su área se utiliza el intercalamiento de los cultivos

Subprograma: Materia Orgánica.

El centro cuenta con un área de lombricultura de 10 m², la cual no se explota adecuadamente, la especie de lombriz que cultivan es la Roja californiana, también cuentan con un área de compost que en la actualidad tienen montado 3 canteros de 8 m de largo con una altura de 1.50 m, producción de compost que no es suficiente en correspondencia con el área del organopónico y si cuenta con una reserva de materia orgánica (cachaza en descomposición) la cual es suministrada por la granja Martha Abreu en convenio de compra con el CAI Caracas.

Subprograma: Semillas.

El organopónico se autoabastece de algunas semillas de hortalizas como la lechuga, La habichuela, Quimbombó, ají y cilantro fundamentalmente el resto de la semilla es suministrada por la Granja Agropecuaria que lo atiende

Subprograma: Riego y Drenaje.

El centro cuenta con 3 pozos como fuente de abasto en buen estado, su sistema de riego es por Microyet, el cual en estos momentos no está en las mejores condiciones por lo que requiere algunas labores de mantenimiento. En cuanto a su drenaje se puede decir que cuenta con los canales de drenaje en muy buenas condiciones y cumple con los requisitos establecidos.

Subprograma: Hortalizas y Condimentos frescos.

El organopónico cultiva en sus canteros una gama variada de hortalizas en la que se destaca la Lechuga, Pepino , habichuela principalmente la variedad Cantón, zanahoria, remolacha, col ,pimiento, ají, quimbombó, acelga, col china y varios condimentos fresco como el cilantro, el ajo puerro, el cebollino y el culantro, también utiliza en el intercalamiento de los cultivos al rábano

Control de plagas y enfermedades:

El control de plagas y enfermedades depende de medidas agrotécnicas, fundamentalmente en la alternancia de los cultivos, también con la siembra de plantas repelentes como la albahaca, el Marigold y la salvia, que en estos momento no esta en correspondencia con los metros cuadrado del área del organopónico. Los productos

biológico que utilizan depende de la compra que realice la granja que los atienden y en ocasiones no los tienen por situaciones económicas. Las trampas de colores si están ubicadas según los requisitos que se exigen.

Subprograma: Plantas medicinales y Condimentos secos.

El centro posee un cantero destinado a este fin donde se destacan los cultivos de orégano, caña santa y tilo cuyas producciones están conveniadas con la farmacia municipal. En el caso de los condimentos secos no explotan este tipo de subprograma.

Subprograma: Maíz y Sorgo.

Estos cultivos son sembrados en áreas perimetrales del organopónico, fundamentalmente como barreras vivas para el control plagas.

Subprograma: Comercialización.

El organopónico cuenta con punto de venta fijo donde vende sus producciones, también algunas ventas a organismo priorizados como a salud y a educación. Cuando las producciones son muy altas también utilizan un punto móvil que vende sus producciones en el consejo popular y sus alrededores

Subprograma: Ciencia, tecnología y capacitación.

Sus trabajadores cuentan con la capacitación necesaria, además reciben cursos de capacitación a través de la granja Martha Abreu. También ayudan con sus experiencias a alumnos del IPA Juan B. Jiménez que realizan sus prácticas profesionales en este centro.

Subprograma: Medio Ambiente.

Los productores contribuyen al cuidado y protección del medio ambiente, asesorados por la dirección de la granja agropecuaria que los atienden

Fuerza de trabajo:

Está compuesta por 3 trabajadores en estos momentos, la cual es insuficiente según los metros cuadrados del organopónico, de ellos 2 son del sexo masculino y una del sexo femenino quien es graduada de técnico agrónoma y es la responsable del centro, la edad promedio de la fuerza laboral esta entre los 35 y 40 años.

Rendimientos promedio:

El rendimiento promedio del organopónico en el momento del estudio se comporta entre los 8 y 10 Kg/ m², motivado por las condiciones que presenta el mismo y las dificultades económicas fundamentalmente

Factores de éxito:

Entre los factores de éxito, que fueron identificados participativamente, se encuentran:

Organización espacial: El Organopónico posee una buena estructura y un buen valor estético, señalándosele que puede incrementarse la creatividad de los productores, una buena diversificación productiva y trabajarse en la calidad de los sustratos

Diversificación productiva en espacio y tiempo:

Durante el estudio se pudo observar que alterna y rota los cultivos pero no lo suficiente, obteniendo distintas producciones de hortalizas y haciendo un mejor uso de la fuerza de trabajo, aunque no suficiente según el área.

Uso de prácticas agroecológicas:

Utiliza práctica ecológica que pueden incrementarse logrando obtener un equilibrio biológico más apropiado en toda su área de cultivo.

4.2- Características del clima donde pertenecen los organopónicos

El clima de la zona es semihúmedo. La temperatura media oscila entre 26,5 y 31°C. La precipitación media en los últimos 10 años oscila entre 1200 y 1300 mm, asociados al desarrollo de fenómenos convectivos (turbonadas), comportándose en el periodo 2014 de forma similar con promedio de 1302 mm En los meses de mayo y junio se presentó la mayor pluviosidad, disminuyendo en julio y agosto.

4.3-Comportamiento de los elementos de explotación agroecológica para una agricultura sustentable en los organopónicos objeto de estudio del municipio Cruces.

Para el análisis de este parámetro se tuvo en cuenta el estudio y valoración del cumplimiento de los principios generales previamente seleccionados sobre la práctica agrícola de la horticultura orgánica aplicadas al cultivo de los organopónicos sobre

bases de sostenibilidad, que a continuación se explican:

4.3.1- Uso de sustratos orgánicos (mezcla de suelo de la capa vegetal y materia orgánica (MO)).

Para el análisis de este principio se tuvo en cuenta las fuentes de materia orgánica utilizados en cada organopónico, donde se aprecia el tipo y % aproximado que conforman el sustrato (tabla 2)

Tabla 2 Comportamiento del uso de las fuentes de Materia orgánica y % aproximado que conforman el sustrato

Organopónico Fuentes de MO	Los cedro %	La curva %	Pre-fabricado %
Estiércol vacuno	6	8	10
Cachaza	38	40	33
Pajas de beneficio de granos (frijol, arroz, maíz)	3	5	5
Compost	14	12	22
Tierra vegetal	39	35	30
Total	100	100	100

Teniendo en cuenta los datos de la (tabla 2) se observa que la conformación de los sustratos según los datos obtenidos tuvo un mejor balance en el organopónico el pre-fabricado

Coincidiendo con (Rodríguez, 2010) que para el organopónico el sustrato adquiera un concepto más generalizador, dado el objetivo de limitar o eliminar la aplicación de fertilizantes químicos y otras sustancias agresivas al medio, asignándoseles al sustrato además la misión de alimentar a las plantas. Considerando como sustrato a cualquier material mineral u orgánico, o mezcla de origen natural capaz de sostener a las plantas

en su desarrollo y satisfacer sus necesidades nutricionales permitiéndoles expresar su potencial productivo. Además como el suministro de los materiales para elaborar el sustrato puede resultar costoso, se destaca más la necesidad de la práctica de la producción de la materia orgánica en el propio lugar para el incremento sistemático de la superficie en explotación a través de la elaboración de compost y producción de humus de lombriz.

La calidad del sustrato preparado en los organopónicos es uno de los factores más importantes de los rendimientos y calidad de las cosechas. El sustrato inicial, es decir el primero con el que se rellena el cantero, es la base para su posterior manejo. Si hemos partido de una mezcla inicial no apropiada será muy difícil resolver sus limitantes con el manejo posterior. En el caso de una buena mezcla inicial, la restauración de la fertilidad del sustrato puede lograrse con un buen manejo, en el que se incluye la reposición gradual del mismo con mezclas apropiadas Socorro, AR. (2003).

4.3.2- Uso de variedades de plantas resistentes a plagas, enfermedades y condiciones adversas del medio, adaptadas a las condiciones locales, o de aquellas variedades mejoradas que cumplan estos requisitos y que sean de fácil adquisición o reproducción sin poner en peligro los recursos fitogenéticos locales.

Tabla 3 Representación de las variedades de los principales cultivos que siembra en los organopónico

Cultivo Organopónico	total	Lechuga	Pepino	Zanahoria	Remolacha	Habichuela	Rábano	acelga
Los cedro	15	Riza- 15 Chile1185-3 BSS Great Lake	Explorer SS-5	New Kuroda	Nueva Zelandia -Crosby	-Cantón 1- Bondados a -Lina	-PS-9 - Scarlet Globe -	-PK-7

La curva	16	BSS Riza- 15 Chile 1185-3 Fomento95	Explorer SS-5	New Kuroda Tropical NK-6	Nueva Zelandia -Crosby	-Canton 1 --INCA-LD	-PS-9 --- Scarlet Globe -	-PK-7 White Ribbed
Pre- fabricado	22	BSS Riza- 15 BH-15 Chile 1185-3 Fomento95 Great Lake	Explorer Hxs SS-5	New Kuroda Tropical CH-4 Tropical NK-6	Nueva Zelandia -Crosby	-Canton 1 --INCA-LD	-PS-9 --- Scarlet Globe -INIFAT- 88	-PK-7 White Ribbed

Según los resultados de las entrevistas realizadas y las evaluaciones en las unidades objeto de estudio (tabla 3) se comprobó que los organopónicos la curva y los cedros utilizan en menor cuantía las variedades resistentes a las plagas, enfermedades y condiciones adversas que el organopónico Pre-fabricado, cuyos productores emplean alrededor del 40 % de esas variedades, lo cual ha estado motivado por la capacitación sistemática de dicho trabajadores y la experiencia alcanzada en este sistema de producciones intensivas, lo que ha permitido lograr rendimiento más estables en dicha unidad. También se valora la preocupación de los productores de los tres organopónicos de producir semilla de las variedades ya reconocidas, lo que facilitaría incentivar la alternativa de incorporar en esas producciones la de variedad que se adapten a condiciones adversas. Según (Ríos et al., 2003).

Cuba ha desarrollado un modelo de fitomejoramiento participativo con sus propias características, a partir de las limitaciones creadas por el período especial, que ha facilitado el acceso de los productores a la selección, conservación e intercambio de variedades mejoradas, permitiendo un aumento de la biodiversidad genética de los cultivos, así como un aumento de los rendimientos a partir de variedades adaptadas a las condiciones edafoclimáticas específicas, donde la interacción genotipo ambiente se ha hecho más evidente.

4.3.3- Uso de alternativas biológicas y productos naturales para el control de plagas y enfermedades

Tabla 4 Evaluación del uso de alternativas biológicas y productos naturales para el control de plagas y enfermedades en tres organopónicos del municipio de Cruces.

Indicador	Organopónico Los cedro	Organopónico La curva	Organopónico Pre-fabricado
Alternativas biológicas	-Bacillus thuringiensis (Thuriav 24, Thuriav 13, Thuriav 21. -B.bassiana (Thurisav 24 y thurisav 21) Tricoderma spp. (Tricosav)	-Bacillus thuringiensis (Thuriav 24, Thuriav 13, Thuriav 21. -B.bassiana (Thurisav 24 y thurisav 21) Tricoderma spp. (Tricosav)	-Bacillus thuringiensis (Thuriav 24, Thuriav 13, Thuriav 21. -Verticillium lecanil (Thurisav 13) -B.bassiana (Thurisav 24 y thurisav 21) -T.harzianum (Tricosav- 34) Tricoderma spp. (Tricosav)
Productos naturales	-Tabaquina -Cal (hidróxido de calcio)	-Tabaquina -Cal (hidróxido de calcio)	-Tabaquina -Nim -Cal (hidróxido de calcio)
Medios de control no convencionales	-Trampas de colores - Empleo de plantas repelentes(Marigold, Albahaca, Orégano) y barreras biológicas (Sorgo, Millo y Maíz)	-- Empleo de plantas repelentes (Marigold Albahaca, Orégano) y barreras biológicas (Sorgo, millo y Maíz) -Trampas de colores	-Trampas de colores - Empleo de plantas repelentes (Marigold , Albahaca, orégano) y barreras biológicas (Sorgo, Millo y Maíz)

En el análisis de este indicador se valoró los datos de la (tabla 4) coincidiendo con los principios de la agricultura orgánica de disminuir al mínimo la aplicación de productos químicos en el manejo de plagas y enfermedades, en este caso se pudo comprobar que los tres organopónicos emplean alternativas agroecológicas, independientemente que unos tienen que incrementar algunas más como el caso de los organopónico la curva y los cedro.

4.3.4- Uso de alternativas orgánicas y biológicas para restaurar la fertilidad de los sustratos de forma sistemática e integrada.

Para el análisis de este principio, se valoró el comportamiento de la producción y uso de los principales abonos orgánicos y de origen biológicos que se utilizan en la agricultura urbana para restaurar la fertilidad de los sustratos:

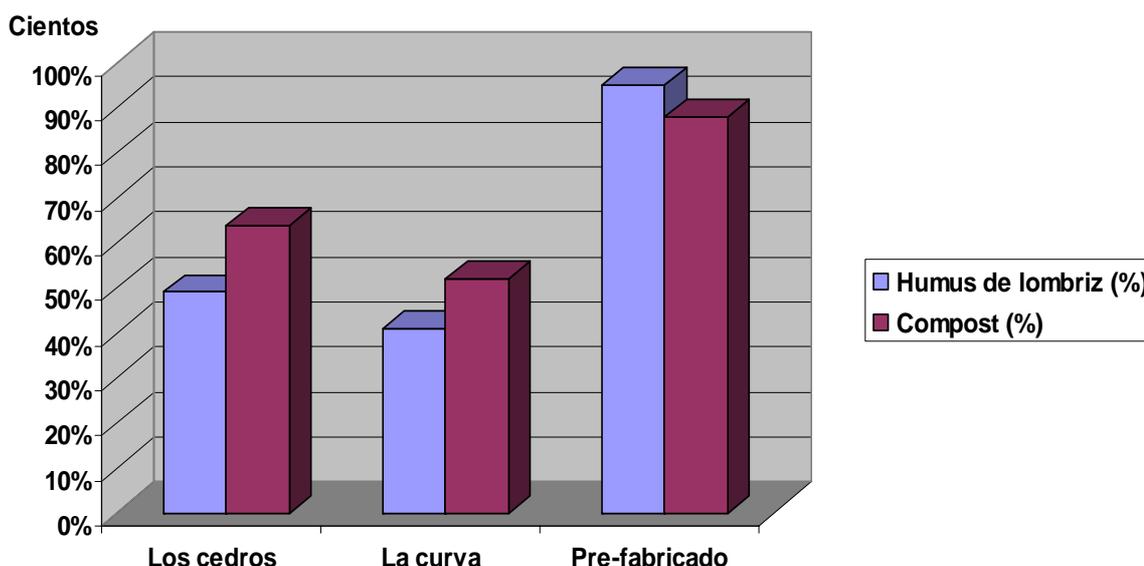


Figura 3: Producción de abonos orgánicos en los organopónico

Como se puede apreciar en la figura 3 la producción de abonos orgánicos práctica fundamental para el sustento de la fertilidad de los sustrato no ha tenido buenos resultados en los organopónicos Los cedro y La curva, ya que no logran cumplir con la cantidad de abonos que deben producir según las exigencia de acuerdo al área de los mismo, lo que ha provocado que los rendimientos de cultivos como el Pepino sean muy

bajos alrededor del 45% de su potencial productivo, acortándose su ciclo a la 3ra y 4ta recogida, no siendo así para el caso del organopónico Pre- fabricado que en estos momentos logran rendimientos por encima del 85% del potencial productivo de este cultivo, logrando efectuar entre 10 y 12 recogida de buena calidad .La escasez en la producción de abonos orgánicos también ha producido en las unidades señaladas, en los cultivos de Zanahoria y remolacha no lográndose alcanzar los parámetros de calidad requerido en cuanto al engrosamiento de las raíces comestibles

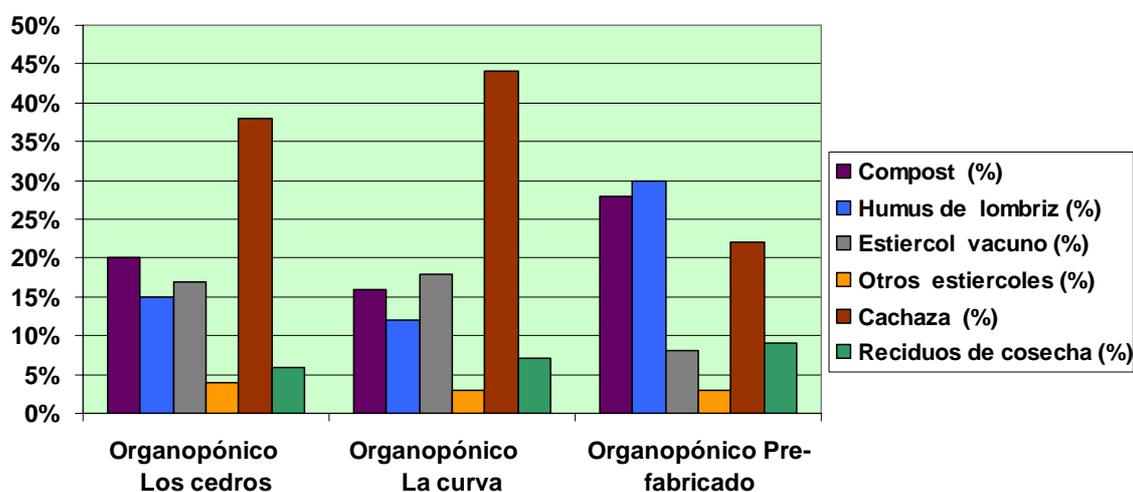


Figura 4: Uso de los abonos orgánicos

Según se observa en la figura 4, el uso de los principales abonos orgánicos se comportan más balanceado en el organopónico Pre- fabricado, donde se potencializan como aparece en la figura 3 , el empleo del humus de lombriz y el compost, no siendo de esta forma en Los cedro y en La curva dando un mayor uso a la cachaza que a pesar de ser un buen abono orgánico, no supera en niveles de fertilidad al compost y al humus.

Respecto a lo anterior, Whelan, (1997), indica que es necesario desarrollar métodos que hagan posible incrementar la disponibilidad de nutrientes vegetales en el sistema cultivo-suelo a través del uso de fertilizantes orgánicos y otras fuentes de nutrientes, y agrega que no es menos importante hacer comprender a los agricultores las funciones

y el comportamiento de estos elementos nutritivos en la planta y en el suelo, solo así podrán tomar las medidas apropiadas que requiera la nutrición vegetal integrada.

El compost es el ingrediente básico para hacer huertos y un fertilizante natural perfecto. Sufre el mismo proceso que las hojas de los árboles al caer al suelo, estas se descomponen y fertilizan el bosque. En nuestro compost el proceso de descomposición es más rápido, debido a la forma en que se desutilizan los desechos orgánicos. (Smith, G. 1994).

Según (Cuéllar, I. y colaboradores, 2002), el producto que se obtiene al final del proceso de compostaje es rico en materia orgánica, con un alto contenido de microorganismos e importantes cantidades de nutrientes. Agrega más adelante, además de aportar nitrógeno, fósforo y potasio, el compost contiene cantidades importantes de humus y proporciona calcio, azufre y micro nutrientes como zinc, cobre, hierro y molibdeno.

4.3.5- Uso de las distancias y sistemas de siembra más apropiados para cada especie cultivada, rotación y asociación de los cultivos en los canteros.

Durante las visitas y las entrevista a los productores a las unidades objeto de estudio se pudo apreciar que en los organopónicos de La curva y Los cedros o se cumplía con las distancia de siembra correcta, dado por descuido en muchos caso y por falta de conocimiento en otros casos, lo que provocaba poblaciones superiores de plantas o inferiores a las poblaciones óptimas, lo que no ocurría en el organopónico Prefabricado, ya que son muy riguroso con estos parámetros que aportan mucho en los rendimientos .

En lo referente a las rotaciones como se refleja en los datos de la Figura 5, el porcentaje de mayor área donde se aplica la rotación se inclino hacia el organopónico Prefabricado con 87%, no siendo así en Los cedro y La curva que solo rotan 58% y el 69% respectivamente de su área total, también se pudo comprobar que estos últimos organopónicos no cumplían con los requisitos que exigen las rotaciones de cultivo, que según el Instructivo Técnico MINAGRI (2000) se consideran como rotaciones más apropiadas a aquellas donde se recombinan plantas reponedoras, con plantas de alta y

mediana extracción. Como ejemplo de rotaciones mas usados se tienen Lechuga- Habichuela, Lechuga- Zanahoria, Tomate- habichuela, habichuela- Pepino entre otros.

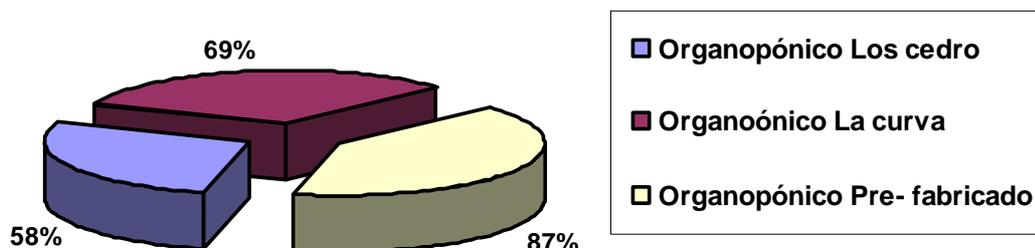


Figura 5. Representación del porcentaje de la rotación de los cultivos

4.3.6- Uso de la estacionalidad de los cultivos, trazándose calendarios óptimos de siembra y sucesión, de forma que sea escalonada la cosecha o acorde a las necesidades o exigencias de los mercados.

En este principio se verificó que la estacionalidad de los cultivos se comportó similar en los tres organopónicos cumpliéndose con los calendarios óptimos de siembra, no siendo así en la sucesión y en la siembra escalonada donde se presentaban las mayores dificultades en los organopónicos de La curva y Los cedros, lo cual está influyendo negativamente en la venta sistemática de productos frescos a la población y en ocasiones en los resultados del potencial productivo de los cultivos de ciclo corto.

4.3.7- Uso de alternativas genéticas o fitotécnicas para el cultivo de especies que en condiciones controladas pueden extender su ciclo de cultivo. Por ejemplo el tapado con telas que regulan la cantidad de radiación solar para hortalizas en el verano o uso de variedades adaptadas.

En estudio relacionado con las técnicas de cultivos semitapado están incluido dos organopónicos: Los cedros y Pre-fabricado, esto nos permitió comprobar que aunque

ya existe la aplicación de la técnica los resultados productivos no son los mejores determinados fundamentalmente por la falta de conocimiento por una parte y falta de experiencia por otra en el empleo de las variedades de cultivos que realmente tienen por sus exigencias ecológicas las condiciones mas adecuada para su desarrollo y el logro de alto rendimiento con los requisitos que exigen este tipo de sistema. Lo que ha provocado en ambos organopónicos poco aprovechamiento de las ventajas del cultivo semitapado.

4.3.8- Aprovechamiento máximo de los recursos naturales localmente disponibles en prácticas tales como el mulching o empajado, tutorio de especies de enredadera, etc.

En este aspecto se observó que en los organopónicos objeto de estudio que esta práctica agroecológica todavía no se ha materializado, excepto en el organopónico que se cultivan algunos canteros en el área de cielo abierto con la técnica de tutorio en la variedad bondadosa de habichuela, pero en sentido general no hay aprovechamiento de la técnica que tantas ventajas aporta en cultivo como el caso del pepino incrementando sus rendimientos, mejor % de polinización y haciéndole más resistente a las enfermedades fundamentalmente aquellas que provienen del suelo.

4.3.9- Uso de productos estimuladores del crecimiento vegetal elaborados a partir de fuentes orgánicas.

Los biofertilizantes, inoculantes microbianos o biopreparados para la agricultura puede definirse como Preparados que contienen células vivas o latentes de cepas microbianas eficientes como fijadoras de nitrógeno, solubilizadoras de fósforo, potenciadoras de nutrientes o productoras de sustancias activas, que se utilizan para aplicar a las semillas, al suelo o a las hojas con el objetivo de incrementar el número de microorganismos en el medio y acelerar los procesos microbianos de tal forma que se aumenten las cantidades de nutrientes que pueden ser asimilados por las plantas o se hagan más rápidos los procesos fisiológicos que influyen sobre el desarrollo y el rendimiento de los cultivos.

4.3.9- Uso de técnicas intensivas de explotación de los sustratos cumpliendo los principios anteriores sobre la base del máximo reciclaje de la materia orgánica y el cumplimiento de ciclos de cultivo que garanticen el mayor rendimiento de la cosecha en espacio y tiempo, así como su calidad comercial.

En este principio se analizó lo referente a los rendimientos de los cultivos en cada uno de los organopónicos, que según el estudio realizado depende de los demás elementos ya analizados a través de la Figura 6,7 y 8 se puede visualizar como se han comportado los rendimientos en los tres últimos año (2012- 2013- 2014)

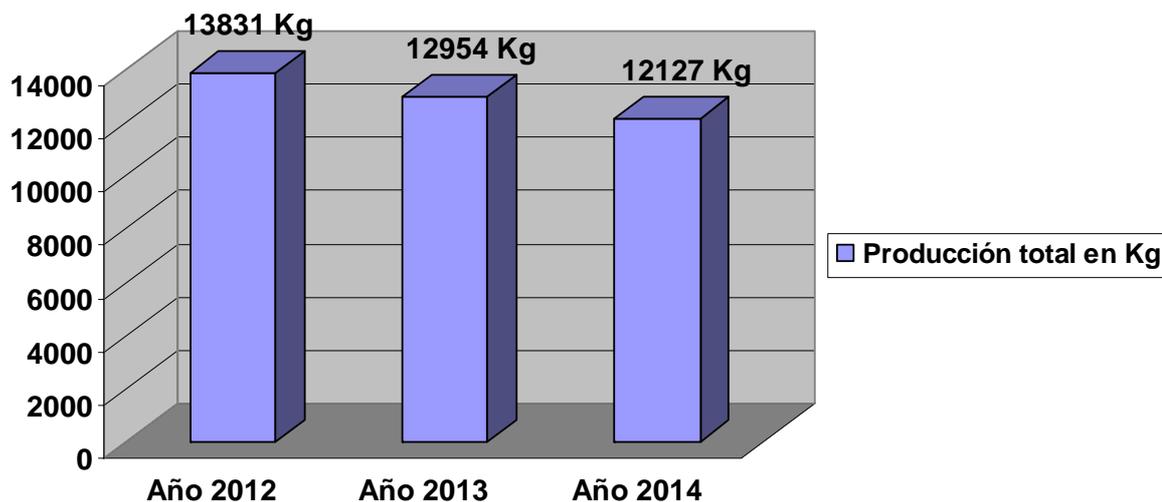


Figura 6 Producción total del organopónico Los cedros.

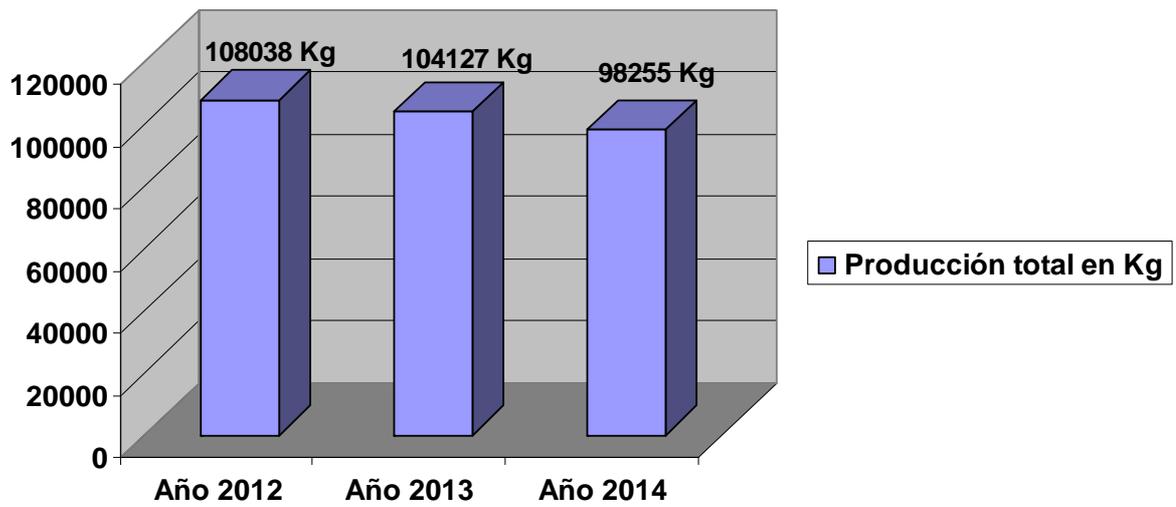


Figura 7 Producción total del Organopónico: La curva.

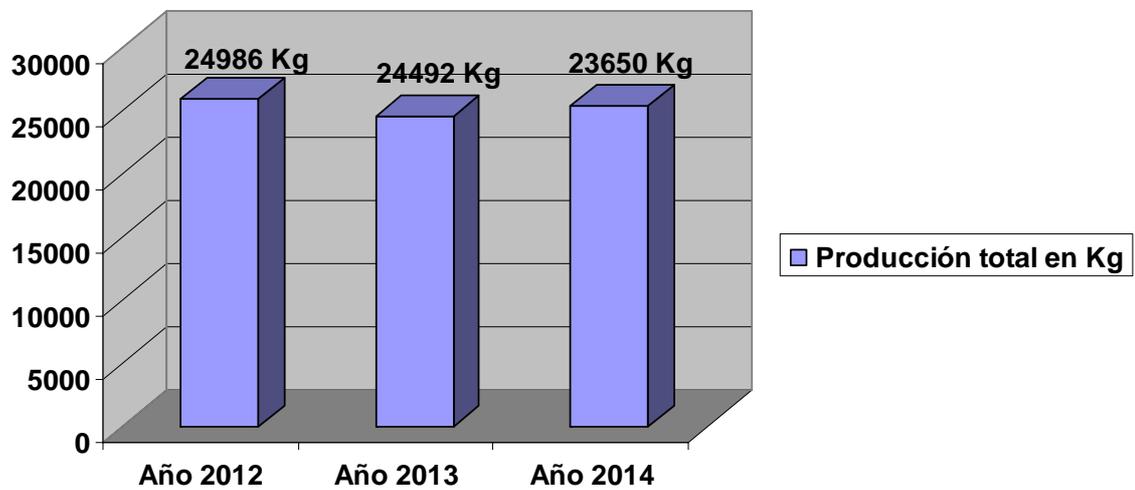


Figura 8 Producción total del Organopónico: Pre- fabricado.

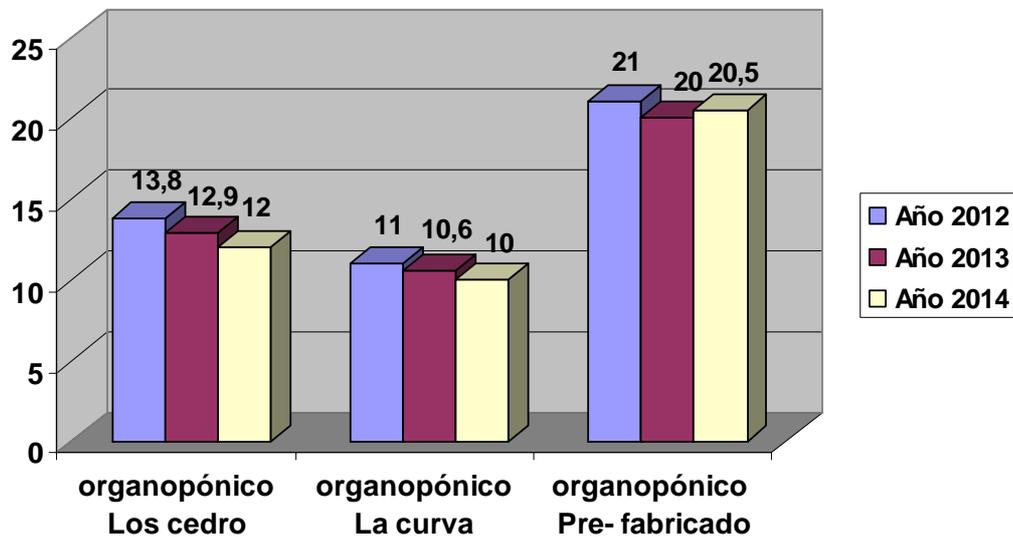


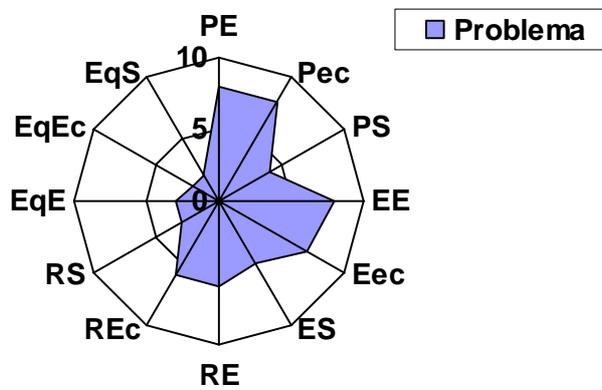
Figura 9 Rendimientos en Kg / m² de los organopónicos objeto de estudio

Como se observa en la figura 9 los rendimientos en Kg / m² en los organopónicos estudiados se ha manifestado de forma decreciente en los años evaluados, en este caso los organopónicos: Los cedro y La curva, no alcanzando superar el 60% de los rendimientos que se exigen en el cultivo de hortalizas en condiciones de organopónicos que implica una intensidad en el tiempo, para lograr altos rendimientos anuales (como promedios 20 Kg / m²) y con buena calidad de la cosecha.

Al respecto Socorro, A (2003) afirmaba que el fomento de los organopónicos demanda en la actualidad la aplicación de los métodos y procedimientos de cultivo que permitan obtener con la mayor autogestión posible los mayores rendimientos por unidad de superficie y calidad de las cosechas, basándose en un sistema de producción orgánica. Finalmente resumía el mismo, que la factibilidad del cultivo organopónico se explica en primer lugar porque si bien aproximadamente 1 m² de superficie de cultivo (superficie del cantero), que requiere 0,3 m³ de la mezcla suelo + materia orgánica, es capaz de producir entre 20 y 30 kg/ m² de vegetales frescos de excelente calidad biológica en un año.

4.4- Resultados de la aplicación de la matriz wester para identificar los principales problemas presentes en los organopónicos, que dan los elementos necesarios para las alternativas de prácticas agroecológicas según las características locales donde están ubicados los organopónicos.

Considerando el análisis de los resultados antes expuesto, basado en la valoración de lo datos obtenidos en las entrevistas a los productores de los organopónicos, así como a especialistas de la agricultura municipal y la información recopilada en las visitas a las unidades objeto de estudio, incluyendo la valoración del cumplimiento de los principales principios que rectoran el desarrollo del trabajo agroecológico sostenible en estos centro, se determinaron mediante la matriz wester, los problemas que están presentes en cada organopónico seleccionado, así como las principales alternativas tecnológicas que se consideran factible para mitigar los problemas identificados.



PE: Productividad Ecológica
 Pec: Productividad económica
 PS: Productividad social
 EE: Estabilidad ecológica
 Econ.: Estabilidad económica
 ES: Estabilidad social
 RE: Resiliencia ecológica
 Recon: Resiliencia económica
 Rs: Resiliencia social
 EqE: Equidad ecológica
 EqEcon: Equidad económica
 EqSoc: Equidad social

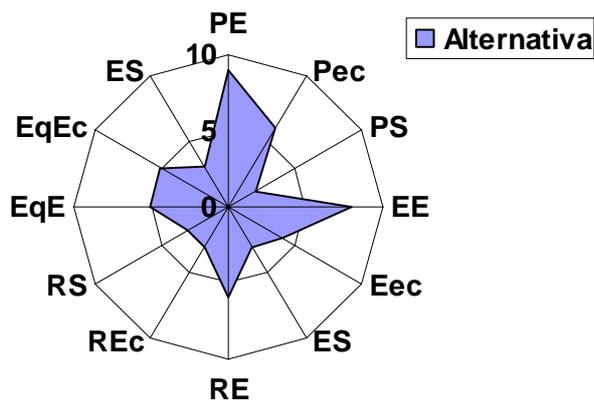


Figura 10 Principales problemas identificados en el organopónico Los cedros a través de radar de la matriz, así como en qué dimensión se sugieren aplicar el mayor número de alternativas a partir del análisis de los problemas.

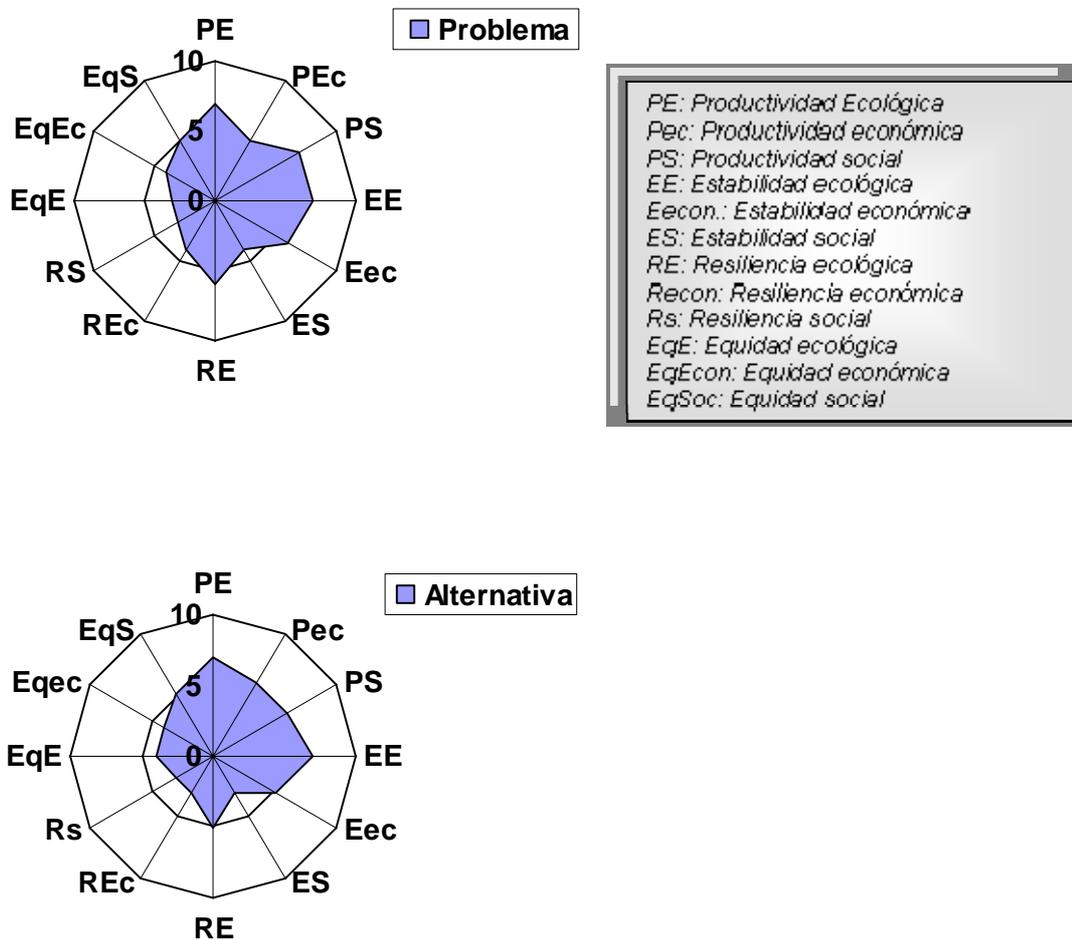


Figura 11 Principales problemas identificados en el organopónico La curva a través del radar de la matriz, así como en qué dimensión se sugieren aplicar el mayor número de alternativas a partir del análisis de los problemas.

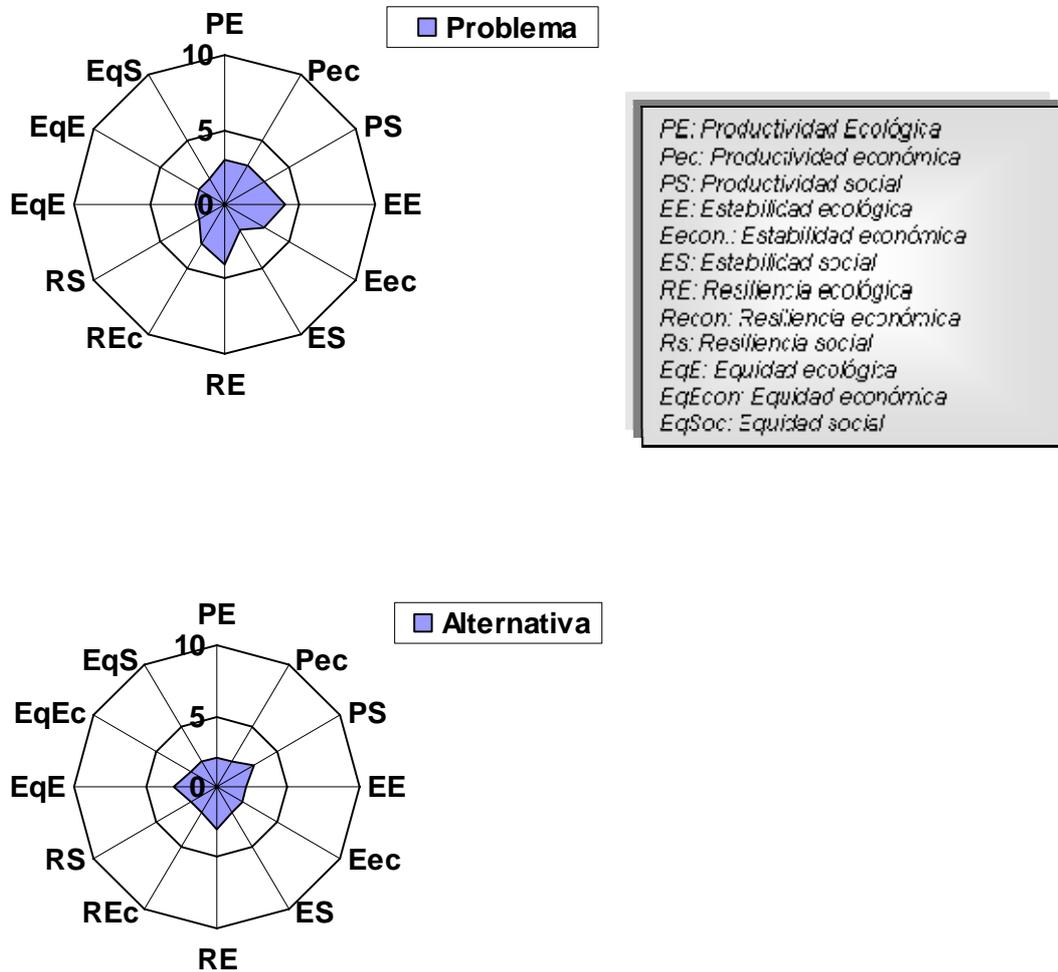


Figura 12 Principales problemas identificados en el organopónico Pre- fabricado a través del radar de la matriz, así como en qué dimensión se sugieren aplicar el mayor número de alternativas a partir del análisis de los problemas.

Según el análisis de los problemas identificados en las radales se pudo evaluar que los principales problemas en los organopónicos estudiados están relacionados con la dimensión ecológicas, donde se destaca el poco aprovechamiento de recursos locales fundamentalmente con las fuentes de materias orgánicas y el manejo de las principales

prácticas agroecológicas que requiere el cultivo de los organopónicos Los cedros y La curva los más afectados en este caso, identificando dentro de estas la rotación de cultivo, intercalamientos de cultivos, siembra escalonada y la producción y uso de abonos orgánicos.

También se señala como problemática el déficit de fuerza de trabajo en el organopónico La curva, que ha influido considerablemente en los resultados productivos del mismo.

La disponibilidad de fuerza de trabajo está en estrecha correlación con el tamaño del organopónico determinando el área de cultivo. Para comprender mejor este planteamiento, basta decir que existen fases en determinados cultivos que demandan un riego cuidadoso dos veces al día y que la mayor parte de las labores que se realizan son manuales. Esto se traduce en que al igual que los semilleros y viveros, el organopónico es una modalidad de cultivo que demanda gran dedicación y por lo tanto cantidad de fuerza de trabajo.

Relacionado con lo anterior se pudo sugerir un grupo de alternativas muy vinculadas con la dimensión ecológica que de acuerdo al plan de acción que se proponen en este trabajo podrán satisfacer la demanda de soluciones para incrementar las potencialidades productivas y los rendimientos de los cultivos en los organopónicos: Los cedros y La curva, así como mejorar su viabilidad económica.

4.5- Resultados de la matriz DAFO

Tabla 5 Resultados de la aplicación de la matriz DAFO:

Dimensión	Propiedades			
	Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
Ecológicas	-Bajos rendimientos agrícolas -Poca fertilidad de los sustrato -Bajo nivel de sustrato en los canteros	-Incidencias sistemáticas de efectos del cambio climático, elevadas temperaturas e intensas lluvias en ocasiones.	-Garantía de fuente de abasto de agua. -Suelo con topografía llana y buenas condiciones de drenaje.	-Lineamiento de la agricultura Urbana y suburbana basados en las practicas agroecológicas sostenibles

Económicas	-Limitada oferta de semilla en la tienda del productor de la granja urbana y precio muy alto de algunas de ellas	-Limitado desarrollo de los mecanismo financiero	-Buenas vías de acceso y cercanía a la carretera municipal.	-Alianza estratégica con que cuenta el territorio -Estrategia de desarrollo local
Social	-Déficit de fuerza de trabajo -Poco conocimiento en el dominio del manejo de las técnicas del sistema del cultivo semitapado	-Poca aplicación de generalización de resultados o experiencias de unidades similares -Poca preparación para la toma de decisiones de incorporal las consideraciones de los planes, programas y políticas de desarrollo	-Infraestructura y estructura en buenas condicione y con los parámetros establecidos. -Posibilidades reales para la vinculación del hombre al área y a los resultados de su trabajo.	-Soporte legal vigente. -Extensionistas y miembros del ACTAF. -Vinculación a la estrategia de desarrollo local.

Los resultados de la Matriz DAFO nos permitió corroborar que las mayores debilidades se presentan en la dimensión ecológica, relacionado con la baja fertilidad de los sustratos y poco aprovechamiento de las prácticas agroecológicas aplicables a los organopónicos, logrando rendimientos inferiores al 60% de los propuesto para este tipo de sistema productivo entre 20 y 30 kg/ m², constituyendo una amenaza el severo cambio climático con su consiguiente repercusión en la agricultura. Se consideraron fortalezas las fuentes de abasto de agua, así como la infraestructura de las unidades objeto de estudio y las posibilidades reales de mantener la vinculación del hombre al área y a los resultados de su trabajo.

4.6- Valoración económica.

Tabla 6 Panorámica de los ingresos, de los costos (pesos) por elementos en los organopónico y las utilidades o ganancias. Año 2014.

Elementos	Organopónico Los cedro	Organopónico La curva	Organopónico Pre-fabricado
Ingresos totales	\$30 426.00	\$ 82 493.30	\$ 40 096.00
Costo de electricidad	\$ 978.50	\$ 6 835.40	\$ 964.00
Costo por materia orgánica (cachaza)	\$ 3 620.00	\$ 6 120.00	\$ 1 780.00
Costo de biofertilizantes y bioplaguicidas	\$ 935.20	\$ 5 920.70	\$ 1 530.00
Costo de semillas	\$ 2 380.00	\$ 7 740.40	\$ 1 420.00
Costo por renta	\$ 3 006.00	\$ 29 460.00	\$ 3 396.00
Costo por seguridad social	\$ 427.00	\$ 616.80	\$ 427.00
Costos Totales	\$ 11 346.70	\$ 56 693.30	\$ 9 517.00
Ganancias	\$ 19 080.00	\$ 25 800.00	\$ 30 579.00

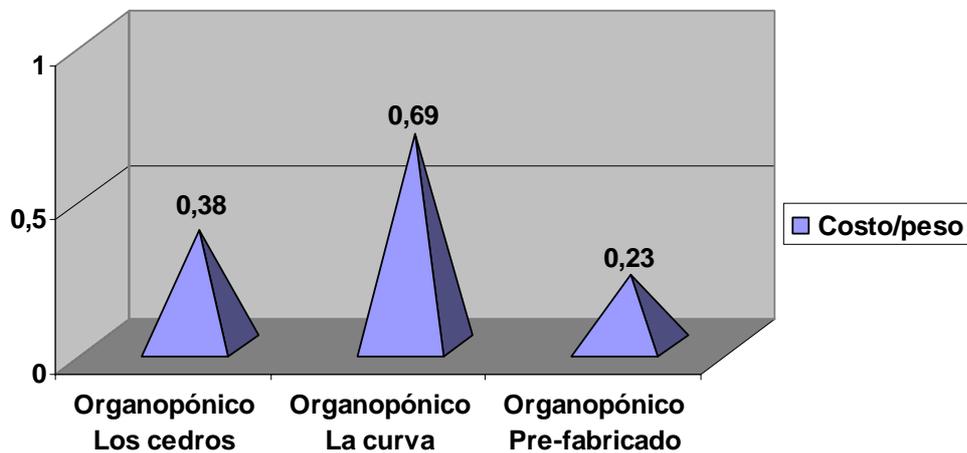


Figura12 Representación de los costos por pesos

Como se aprecia, en la valoración económica en la tabla 6 y en la figura 12, todos los organopónicos evaluados son viables, pero se pudo comprobar que los organopónicos Los cedros y La curva todavía no cuentan con una adecuada solvencia económica, lo cual ha influido en la limitación de adquisición de determinados recursos que son indispensables en el máximo aprovechamiento de las capacidades productivas de los organopónicos como son las semillas de diversidad de cultivos y variedades, biofertilizantes y bioplaguicida entre otros.

4.7- Propuesta de diseño del plan de acción mediante aplicación de practica agroecológicas sustentables, para incrementar las capacidades productivas y los rendimientos en tres organopónicos del municipio Cruces.

Nro	Prácticas agroecológicas sustentables.	Principales medidas de aseguramiento.	Unidad beneficiada	Organismo responsable
1	Mejora de la estructura y fertilidad del sustrato	-Incrementar y mantener la producción de humus y de compost según las exigencias del área del organopónico. -Restablecer los contratos de tiro de cachaza con el CAI Caracas	-Los cedros. -Pre-fabricado. -La curva.	-Granja Urbana Municipio Cruces -Granja Martha Abreu
2	Manejo adecuado de los recurso fitogenéticos	-Trabajar en la capacitación de las variedades y especies de cultivos que se adapten a las condiciones adversas y tengan altos rendimientos.	-Los cedros. -La curva	-Granja Urbana Municipio Cruces -Granja Martha Abreu
3	Uso de alternativas biológicas y productos naturales para el control de plagas y enfermedades	-Incrementar el uso de controles naturales y restablecer los contratos de compra de productos biológicos con la granja urbana a través de LABIOFAN	-Los cedros. -La curva	-Granja Urbana Municipio Cruces -Granja Martha Abreu
4	Uso de los arreglos espaciales (distancia y sistema de siembra) mas apropiada para cada especie cultivada, rotación y asociación de los cultivos.	-Incrementar el área a rotar con los cultivos, logrando cumplir con los requisitos que esta exige. Explotar el intercalamiento de los hasta llegar a un 50% del área según los cultivo lo permitan	-Los cedros. -Pre-fabricado. -La curva	-Granja Urbana Municipio Cruces -Granja Martha Abreu
5	Uso de la estacionalidad de los cultivos, trazándose calendarios óptimos de siembra y sucesión, de forma que sea escalonada la cosecha o acorde a las necesidades o exigencias de los mercados.	-Aplicar estrategia de siembra escalonada según los ciclos de los cultivos y la demanda de mercado por parte de la población.	-Los cedros. -Pre-fabricado. -La curva	-Granja Urbana Municipio Cruces -Granja Martha Abreu

6	Uso de alternativas genéticas o fitotécnicas para el cultivo de especies que en condiciones controladas pueden extender su ciclo de cultivo.	-Recibir capacitación sobre la correcta explotación del sistema de cultivo semitapado en cuanto al tratamiento de la diversidad varietal, teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la localidad.	-Los cedros -Pre-fabricado	-Granja Urbana Municipio Cruces
7	Aprovechamiento máximo de los recursos naturales localmente disponibles en prácticas tales como el mulching o empajado, tutorio de especies de enredadera, etc.	-Aprovechar los recursos disponibles en la localidad para implementar el tutorio de los cultivos que requieren, fundamentalmente el cultivo del pepino	-Los cedros. -Pre-fabricado. -La curva	-Granja Urbana Municipio Cruces -Granja Martha Abreu
8	Uso de productos estimuladores del crecimiento vegetal elaborados a partir de fuentes orgánicas.	-Incrementar el uso del humus líquido y los microorganismos eficientes que oferta LABIOFAN en la tienda del agricultor	-Los cedros. -Pre-fabricado. -La curva	-Granja Urbana Municipio Cruces -Granja Martha Abreu
9	La experiencia local es la mejor experiencia.	-Continuar y mantener el encuentro entre productores e intercambio de experiencia a través de talleres o visitas a los centros de referencia planificados por la granja urbana.	-Los cedros. -Pre-fabricado. -La curva	-Granja Urbana Municipio Cruces -Granja Martha Abreu

5- CONCLUSIONES.

Después de analizar los resultados del trabajo se arriba a las siguientes conclusiones:

1. Los organopónicos objeto de estudio cuentan con la infraestructura y estructura adecuada para su explotación y desarrollo, excepto La curva que no cuenta con su plantilla de fuerza laboral completa.
2. Insuficiente utilización de las prácticas agroecológicas sostenible, fundamentalmente en los organopónico Los cedros y La curva.
3. Poco aprovechamiento de recursos naturales propios de la localidad, principalmente fuentes de materia orgánica.
4. Los rendimientos de los cultivos son bajos de acuerdo a las exigencias de este sistema de producción y al área que tienen las unidades objeto de estudio, señalándose con mayor incidencia en este aspecto los organopónico Los cedros y La curva.

6- RECOMENDACIONES.

Después de analizar los resultados y las conclusiones del presente trabajo se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Elaborar una estrategia en cada una de las unidades objeto de estudio, para dar cumplimiento de forma sistemática al plan de acción mediante la aplicación de prácticas agroecológicas sostenibles.
2. Utilizar los resultados de la evaluación de las prácticas agroecológicas sostenibles en organopónico en la extensión de acciones de capacitación del programa de agricultura urbana en el Municipio.
3. Potencial en las demás modalidades de producción agrícola del municipio el ordenamiento de los espacios y la diversificación productiva utilizando criterios de manejo agroecológico sostenible.

7- REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

Agüero Contreras, F. C. (2004) Espacio y desarrollo: un reto para las ciencias Sociales en el caribe. Ponencia presentada en el Taller internacional Cuba – Canadá sobre ecosistemas costeros. Ciudad de la Habana.

Agüero et al., (2004) La Agricultura Urbana como estrategia de desarrollo local: un estudio exploratorio desde las relaciones socioeconómicas y culturales.

Cabannes, Y. y Mougeot, L. (1999) "El estado de la agricultura urbana en América Latina y el Caribe En: *La Era Urbana*, Suplemento para América Latina y el Caribe N° 1. Quito, Ecuador.

Encarta, 2006 Agricultura orgánica y biodiversidad VISITADO 18-8-09 <http://www.fao.org/docrep/005/y4137s/y4137s06.htm>

Fundora (1999.) Impacto social del uso de los plaguicidas químicos en el mundo, Universidad de Matanzas

Funes M, F. (2006). Integración a la sostenibilidad de la agricultura en Cuba, pp. 2-54, Ed. DECAP, La Habana.

Funes M. F. (2007). Aspectos teóricos e implicaciones de la eficiencia energética en los sistemas de producción agropecuarios. EEPF "Conferencia dictada en el segundo taller de (GEI) Indio Hatuey".

Funes M, F.; Marta Monzote; D. Serrano, H. L. Martínez y J. Fernández. (2008). Eficiencia energética y productiva de sistemas integrados ganaderos-agricultura. I Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal. CIMA, Ciudad de la Habana, Cuba: 490-497.

Larena G. A. (2005) Biodiversidad agrícola y forestal. Madrid/Cerezo de Abajo (Segovia).. <http://infoecología-periodismo-ambiental.com>.

_____ Lineamientos de la Agricultura Suburbana. Ministerio de la Agricultura de la República de Cuba, 2009.

- Mac Donald, J. y Simioni, D. (2004.) *Consensos urbanos. Aportes del Plan de Acción Regional de América Latina y el Caribe sobre Asentamientos Humanos*. Serie Medio Ambiente y Desarrollo, CEPAL, 21: 1-78, Santiago.
- Pimentel, A L. (1989). Enfoque actual de la generación y transferencia de tecnologías de manejo de plagas para pequeños y medianos agricultores.
- Ríos H., R. Ortiz. et al. (2003) El Fitomejoramiento participativo como estrategia complementaria en Cuba. Logros y perspectivas. En: Agrobiodiversidad y producción de semilla con el sector informal a través del mejoramiento participativo en la zona Andina. Proyecto PREDUZA. Lima. Perú.
- Rodríguez, 2007. Manual técnico para organopónico, huertos intensivos y organoponía semiprotegida.
- Socorro Castro, AR.(2004.) Modelo Alternativo para la Racionalidad Agrícola. Edición Especial para la Universalización de la Educación Superior. Editorial Universo Sur. Universidad de Cienfuegos. Capítulos I, II y III. Tomado de BDP CETAS. Universidad de Cienfuegos.
- Socorro y Parets. (2001) Manejo agroecológico de suelos y nutrición vegetal.
- Soto R y colaboradores. (2002) Gestión integrada de recursos Filogenéticos en la provincia de Cienfuegos. Resultado Premio CITMA Resolución 34/98.
- Liu, P.; Boto, Isolina; Kortbech – Olesen, R; Urolijk, B. y Pilkauskas. (2001). Los mercados mundiales de frutas y verduras orgánicas: Oportunidades para los países en desarrollo en cuanto a la producción y exportación de productos hortícola orgánicos. Editado por Centro de Comercio Internacional, Centro Técnico para la cooperación Agrícola y Rural. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. Pág. 334.
- Pérez, Nilda (2002). Agricultura orgánica: una Visión desde Cuba. Agricultura Orgánica, Año 8, N^o 2, 2002, pág 6 – 11.
- Schnitman, G. (1992). Compost en la huerta (abono compuesto). Agricultura Orgánica experiencias de cultivo ecológico en Argentina. Editorial Planeta Tierra Argentina. Pág. 65 – 71.

Schnitman, G. (2002). Los orígenes de la Agricultura Orgánica: En: La Producción Orgánica en la Argentina. Historia, evolución y perspectivas. Editado por MAPO (2002). Pág. 17 – 20.

8- ANEXOS

Tabla 6: Principales problemas identificados en el organopónico Los cedros

Problemas	Propiedad del organopónico			
	Productividad	Estabilidad	Resiliencia	Equidad
Ecológicos	-Sustrato con poco contenido de MO -Bajo nivel de sustrato en los canteros -Bajo rendimientos por m ²	-poca reserva de MO -poca producción de compost y humus de lombriz	-Uso limitado de variedades resistentes a condiciones adversas y P y Enf. MO	-No disponibilidad de medios propio para la transportación de MO
Económicos	-No hay solvencia económica -El salario percibido no es alto	-Poca diversidad de venta de productos hortícolas	-Poco aprovechamiento del intercalamiento de cultivo	-No dispone de todo el dinero necesario para la compra de semilla
Sociales	-No satisfacen la alta demanda de hortaliza y condimento fresco de la población	-No se explota al máximo la siembra escalonada	-No cuenta con toda la semilla necesaria para tener cubierta toda el área con variedades resistente a condiciones adversas	

Tabla 7: Principales alternativas para mitigar los problemas en el organopónico Los cedros

Problemas	Propiedad del organopónico			
	Productividad	Estabilidad	Resiliencia	Equidad
Ecológicos	-Incrementar el nivel de sustrato en los canteros -Mejorar la fertilidad de los sustrato	-Lograr una reserva de materia orgánica -Incrementar y mantener la producción de humus de lombriz y compost	-Diversificar e incrementar la siembra de variedades de hortalizas resistente a factores adverso y a P y E -Sistematizar la siembra escalonada	-Garantizar con la granja Urbana transporte para el tiro de MO y estiércol de las corraletas de ganado de CPA Mártires del Moncada
Económicos	-Lograr incrementar los rendimientos y calidad del producto cosechado	-Lograr una amplia diversidad de cultivo de hortalizas que tenga demanda por la población	-Incrementar el intercalamiento de los según las posibilidades de un 20% a 50%	-Discusión por parte del responsable del organopónico con la dirección de la granja sobre distribución de Beneficios y gasto que le corresponden
Sociales		-Trabajar con los ciclo de los cultivos para lograr una oferta sistemática a los puntos de venta a la población	-En la medida de las posibilidades distribuir las cosechas de los producto para garantizar sistematicidad en la venta a la población	-Valorar las utilidades a tener en cuenta para el beneficio de los trabajadores.

Tabla 8: Principales problemas identificados en el organopónico La Curva.

Problemas	Propiedad del organopónico			
	Productividad	Estabilidad	Resiliencia	Equidad
Ecológicos	-Sustrato con poco contenido de MO -Bajo nivel de sustrato en los canteros -Bajo rendimientos por m2	-poca reserva de MO -poca producción de compost y humus de lombriz _No disponen de una siembra escalonada de los productos de mayor demanda	Uso limitado de variedades resistentes a condiciones adversas y a Plagas y Enfermedades	-No disponibilidad de medios propio para la transportación de MO
Económicos	-No hay solvencia económica -El salario percibido no es alto	-Poca diversidad de venta de productos hortícolas	-Poco aprovechamiento del intercalamiento de cultivo	-Los trabajadores no disponen de los distribución de los gasto ni de los beneficios económicos.
Sociales	-Déficit de fuerza de trabajo	-La oferta de producto no permanece con sistematicidad en los puntos de venta.	-En la actualidad el centro no cuenta con reserva de cultivos que puedan suplir cualquier déficit en la venta a la población	-Los beneficios a recibir los trabajadores son limitados.

Tabla 9: Principales alternativas para mitigar los problemas en el organopónico La Curva.

Problemas	Propiedad del organopónico			
	Productividad	Estabilidad	Resiliencia	Equidad
Ecológicos	-Incrementar el nivel de sustrato en los canteros -Mejorar la fertilidad de los sustrato	-Lograr una reserva de materia orgánica -Incrementar y mantener la producción de humus de lombriz y compost	-Diversificar e incrementar la siembra de variedades de hortalizas resistente a factores adverso y a P y E -Sistematizar la siembra escalonada	-Garantizar con la granja Martha Abreu trasporte para el tiro de MO y estiércol de las corraletas de ganado de esta granja
Económicos	-Lograr incrementar los rendimientos y calidad del producto cosechado	-Lograr una amplia diversidad de cultivo de hortalizas que tenga demanda por la población	-Incrementar el intercalamiento de los según las posibilidades de un 20% a 50%	-Discusión por parte del responsable del organopónico con la dirección de la granja sobre distribución de Beneficios y gasto que le corresponden
Sociales	-Incremento de la fuerza laborar hasta llegar a 6 obrero y mantener un responsable	-Trabajar con los ciclo de los cultivos para lograr una oferta sistemática a los puntos de venta a la población	-En la medida de las posibilidades distribuir las cosechas de los producto para garantizar sistematicidad en la venta a la población	-Dialogar con la dirección de la granja Martha Abreu sobre los beneficios que le corresponden a los trabajadores según sus ganancias

Tabla 10: Principales problemas identificados en el organopónico Pre- fabricado.

Problemas	Propiedad del organopónico			
	Productividad	Estabilidad	Resiliencia	Equidad
Ecológicos	-Los sustrato no cuentan con toda la fertilidad requerida	-poca reserva de MO -La producción de compost y humus de lombriz no es suficiente	No se ha logrado la explotación máxima del sistema de cultivo semitapado	-No disponibilidad de medios propio para la transportación de MO
Económicos		-Poca diversidad de venta de productos hortícolas		
Sociales	-No se mantiene una venta sistemática a la población en el punto de venta fijo.	-Existe algunos déficits de producto en algunas etapas del año.		-Existe una diferencia muy marcada entre la venta a la población y organismo priorizados

Tabla 11: Principales alternativas para mitigar los problemas en el organopónico Prefabricado.

Problemas	Propiedad del organopónico			
	Productividad	Estabilidad	Resiliencia	Equidad
Ecológicos	-Incrementar la fertilidad de los sustrato por medio de microorganismo eficiente	-Lograr una reserva de materia orgánica	-Incorporar la siembra de plantas melíferas en su área perimetral	-garantizar un medio de transporte (carretón) por medio de contrato para el tiro de estiércol o materia org.
Económicos	-Incrementar la siembra de variedades que se adapten mejor al cultivo semitapado	-Trabajar mejor con la siembra escalonada		-Destinar un fondo mayor al - del tiro de MO y estiércol
Sociales	-Destinar mayor cantidad de producto para la venta a la población en su punto de venta	-Ser sistemático en la venta de hortaliza fresca a la población a través de su punto de venta	- Trabajar incrementar la calidad del producto cosechado	-Organizar a través de la granja urbana la venta de hortaliza de organismo priorizados y población

ANEXO

Aportes de la tesis:

- 1) Con empleo de prácticas agroecológicas sostenible en los sistema organopónico se logran altos rendimientos de las hortalizas
- 2) .Utilizando prácticas agroecológicas sostenible en los cultivos de organopónico se mantiene la rentabilidad de los mismos y se aprovechan más los recursos locales.
- 3) Se crea una cultura de que con el uso de prácticas agroecológicas en el cultivo de organopónico se logra un producto más sano y de mayor calidad.