

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE QUÍMICA



INFORME FINAL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN
**“MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS EN PEQUEÑOS
VIVEROS DEL CANTÓN DE MORAVIA DE LA PROVINCIA DE
SAN JOSÉ”**

INVESTIGADORAS:

LIC. HILDA QUESADA CARVAJAL, MBA
LIC. ANA MARÍA FOURNIER ZEPEDA.
LIC. MARICRUZ VARGAS CAMARENO.(COORDINADORA)

2007- 2008

INDICE

CONTENIDOS	Pag
1 Título	2
2 Autores	2
3 Colaboradores	2
4 Resumen	2
5 abstract	2
6 Palabras Clave	3
7 Introducción	3
8 objetivos (General y Específicos)	9
9 Metodología	9
10 resultados y Discusión	10
11 Conclusiones y Recomendaciones	16
12 bibliografía	17

1. Título

“MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS EN PEQUEÑOS VIVEROS DEL CANTÓN DE MORAVIA DE LA PROVINCIA DE SAN JOSÉ”

2. Autores y direcciones

Licda. Ana María Fournier Zepeda. afournier@itcr.ac.cr
M.A.E. Hilda Quesada Carvajal. hquesada@itcr.ac.cr
Licda Maricruz Vargas Camareno. mvargas@itcr.ac.cr (Coordinadora)

3. Colaboradores

Ing. Álvaro Chávez Benavides.
Agencia de Servicios Agropecuarios. Ministerio de Agricultura y Ganadería
Licda. Flora Jiménez del Instituto Tecnológico de Costa Rica

4. Resumen:

Este proyecto se realizó en la Asociación de las Fuerzas vivas de Moravia. Conformada por pequeños productores de hortalizas por medio de la técnica de hidroponía. El objetivo del proyecto fue aumentar la competitividad de este grupo de micro empresas del distrito dos del cantón de Moravia, Provincia de San José, para realicen su actividad de una manera más eficientes en el uso de los recursos, disminuyan la generación de sus desechos y su impacto negativo al ambiente, mediante la aplicación de la herramienta de las 5 S, producción limpia y gestión ambiental.

Se realizaron talleres interactivos y acompañamiento en el campo, en los que el participante mediante un enfoque de “aprender haciendo” aplicó el concepto y la metodología validada de 5S y de producción más limpia, con esto se obtuvo el diagnóstico de oportunidades de mejora de los viveros y se establecieron las opciones de mejora a implementar en la diversas áreas del proceso de producción de acuerdo con su factibilidad y plan de acción.

Se lograron identificar alrededor de 54 opciones de mejoras de las cuales, las relacionadas con infraestructura y producción han sido implementadas, las opciones de mejora de tipo organizacional se encuentran a mediano plazo, especialmente las que se relacionan con asuntos legales de constitución de la asociación de desarrollo.

5 Abstract

This project was conducted in the living Force Association of Moravia. Made up of small vegetable farmers through hydroponics technique. The project's objective was to increase the competitiveness of micro-enterprise group two of the Canton district of Moravia, San Jose Province, to conduct its business in a more efficient use of resources, reduce their waste generation and negative environmental impact by implementing tool of the 5 S, cleaner production and environmental management.

Interactive workshops were held and support in the field, in which the participant through an approach of "learning by doing" concept and applied the validated methodology of 5S and cleaner production, with this diagnosis was obtained improvement opportunities nurseries were established to implement options for improvement in several areas of the production process according to their feasibility

and plan of action.

They were able to identify about 54 options for improvement of which, those related to infrastructure and production have been implemented, the options for improving organizational type are medium term, especially those related to legal issues of constitution of the association development

6. Palabras clave:

- ✓ Viveros
- ✓ Plantas ornamentales
- ✓ Desechos
- ✓ Producción limpia
- ✓ Aprovechamiento de desechos

7. Introducción

El presente proyecto se desarrolló siguiendo la misma línea de los proyectos: "AUMENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE PEQUEÑAS LECHERÍAS DEL CANTÓN DE MORAVIA, COSTA RICA" y "MINIMIZACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE DESECHOS DE MICROGRANJAS PORCINAS EN EL CANTÓN DE MORAVIA DE LA PROVINCIA DE SAN JOSÉ", los cuales se desarrollaron en micro y pequeñas empresas del sector agropecuario y agrícola, con el fin de mejorar su competitividad, de manera que estas logren un mejor aprovechamiento de sus recursos y un mejoramiento en el desempeño ambiental y de esta forma contribuir con la Ley 8262, Ley de Fortalecimiento de Pequeñas y Medianas Empresas(1), que tiene como objetivo general "crear un marco normativo que promueva un sistema estratégico integrado de desarrollo de largo plazo, que permita el desarrollo productivo de las pequeñas y medianas empresas y posicione a este sector como protagónico, cuyo dinamismo contribuya al proceso de desarrollo económico y social del país, mediante la generación de empleo y el mejoramiento de las condiciones productivas y de acceso a la riqueza".

Algunas de los problemas que se señalan para las MIPYMES Latinoamericanas son: (2), (3)

- Falta de tradición en el desarrollo y mejoramiento continuo de productos y procesos
- Escasez de financiamiento de largo plazo y falta de flujo de caja a corto plazo.
- Falta de entendimiento de las necesidades administrativas
- Falta de entendimiento de las necesidades tecnológicas en un mercado abierto
- Falta de habilidad para combatir el impacto de la apertura del mercado nacional a formas más liberales de comercio
- Falta de entendimiento de las oportunidades que presenta el más liberal
- Falta de tradición de inversión en las destrezas de sus empelados
- Ausencia de tradición de algún tipo para buscar consejo
- Aguda desconfianza en los programas del gobierno
- Falta de tradición en el trabajo en equipo
- Opinión fija que el cambio tecnológico traerá mayores riesgos a sus operaciones.

Entre las actitudes de las MIPYMES tradicionales ante los cambios tecnológicos se encuentran (3) (1):

- Generalmente son incapaces de identificar sus propias deficiencias o necesidades técnicas.
- No tienen ningún contacto con Investigación y desarrollo
- Raras veces tienen contacto con su comunidad nacional de Ciencia y Tecnología
- Generalmente dependen de sus proveedores para obtener tecnología e información
- Por lo general están tecnológicamente anticuadas y se resisten al cambio necesitan acceso a la tecnología comprobada.
- Tienen poco acceso al capital para actualizar su tecnología
- Probablemente tendrán problemas para administrar los cambios tecnológicos

Y las principales limitaciones que enfrentan las MIPYMES, son (3):

- a. El relativo aislamiento en que se desenvuelven las empresas.
- b. La falta de enlace entre el accionar de las instituciones de apoyo y los problemas prioritarios de las empresas.
- c. La ausencia de una visión integral y sistemática para el abordaje de sus problemas.

Dadas las características, actitudes y limitaciones que enfrentan las MIPYMES, se hace necesaria su atención en función del mejoramiento de la competitividad e innovación tecnológica, por medio de investigadores o extensionistas que conozcan profundamente sus características y necesidades, con una amplia experiencia para poder guiarlas y brindar asesoría directa.

Una de las herramientas de innovación tecnológica que sirve para el mejoramiento continuo de las empresas es la metodología usada en la implementación de un programa de 5S seguido de uno de producción más limpia, el cual llega a definir las oportunidades de mejoras de corto, mediano y largo plazo. Aplicando el concepto de producción más limpia definido por la ONUDI (4), el cual consiste en una estrategia preventiva e integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios, buscando aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.

En Costa Rica existen micro y pequeños viveros que producen mediante la técnica de hidroponía plantas ornamentales, legumbres y hortalizas que abastecen el mercado local.

La palabra hidroponía proviene del griego hidro: agua; ponía: trabajo, labor, lo cual significa “trabajo en el agua”. Dado al desarrollo de múltiples sustratos para la siembra de los cultivos, actualmente se denomina hidroponía a cualquier tipo de cultivo que crezca sin la presencia de tierra. (5)

El padre de la hidroponía es el profesor W. Gericke fisiólogo vegetal de la Universidad de California, Quien realizó los primeros estudios de cultivos en agua en el año 1935. (5)

La primera producción a escala de productos hidropónicos la realizó la Marina de Guerra de los Estados Unidos en las islas del Pacífico y Atlántico durante la segunda Guerra mundial con el fin de proveer de alimentos frescos a los combatientes estadounidenses que se encontraban en el frente japonés. (5)

El Proyecto Regional para la superación de la Pobreza en América Latina y el Caribe (RLA/86/004), desarrollado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo –

PNUD- en distintos países de la Región y la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, así como el Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Vegetal de la Universidad Nacional Agraria La Molina en Lima –PERÚ-, vienen llevando a cabo acciones concretas y bien planificadas sobre la difusión y sostenibilidad que presenta ésta técnica alternativa de producción, la cual es una más que excelente herramienta de combate a la pobreza, sobre todo a la urbana y periurbana.(5)

Con esta técnica de cultivo se puede producir en cualquier espacio por pequeño que sea éste (balcón, azotea, terraza, etc.) con reducido consumo de agua y con un pequeño esfuerzo físico, pero con mucha dedicación y constancia, se pueden obtener hortalizas frescas, sanas y abundantes en cualquier lugar disponible del hogar. (5)

Las ventajas de los Cultivos Hidropónicos son varias, entre las cuales se pueden citar: (5)

- La producción es intensiva, permitiendo obtener un mayor número de cosechas al año.
- El consumo de agua y nutrientes es absolutamente mínimo. No existen pérdidas en el suelo o aprovechamiento por otras especies ajenas al cultivo.
- El crecimiento es significativamente más rápido y a su vez las plantas crecen más vigorosas, debido a la óptima relación y disponibilidad de los nutrientes.
- Se obtiene uniformidad y alta calidad para el consumo humano de los productos.
- Permite utilizar cualquier espacio y material, por más inútiles que éstos parezcan.
- Son productos libres de contaminación y de enfermedades, debido al uso de agua potable.
- No se presenta la necesaria rotación de cultivos, debido a la presencia de nematodos, virus u hongos. Con esta técnica se puede practicar siempre el mismo cultivo en el mismo lugar.
- Genera significativas oportunidades para la creación de microempresas, fundamentalmente en el entorno familiar.
- Promueve el trabajo social comunitario.
- Promueve el retorno a la rentabilidad de la pequeña empresa rural.
- Optimiza el uso de los espacios prediales.

A pesar de lo anterior, la técnica de hidroponía presenta también algunas desventajas las cuales son: (5)

- Se debe conocer el manejo agronómico del cultivo o cultivos que se desea producir: fisiología, manejo vegetal, enfermedades, etapas del crecimiento, plagas que lo atacan, etc.
- Se necesita una previa capacitación teórico-práctica en la técnica hidropónica
- Es fundamental conocer el sistema hidropónico apropiado para cada cultivo.
- La falta de experiencia en el manejo de las soluciones nutritivas, puede alterar su composición y afectar negativamente a las plantas.
- La falta de constancia y dedicación en las labores culturales, pueden provocar la pérdida de plantas y/o del cultivo entero.

Los alimentos producidos por medio de la técnica de hidroponía presentan características insuperables de pureza y calidad para el consumo humano, debido entre algunas razones a que: (5)

- El producto en ningún momento tiene contacto con la tierra, por lo tanto es un producto que se encuentra bastante limpio libre de nematodos, hongos,

insectos, entre algunos agentes contaminantes y peligrosos para la salud humana.

- Son cultivados en agua potable y/o regados con agua potable.
- Al no tener contacto con la tierra y no ser regados con aguas no potables y/o de dudosa calidad, no es una posible fuente de enfermedades como el cólera, hepatitis, fiebre tifoidea y toxoplasmosis.
- No se realiza ningún tipo de tratamiento con pesticidas o fungicidas de uso agroquímico.
- Las sales minerales que son adicionadas al agua de cultivo o de riego, son las mismas sales que la planta obtiene de la tierra. La fórmula utiliza sales minerales naturales y solubles al 100 %.
- El valor nutricional para el ser humano de un producto hidropónico es significativamente superior, en la gran mayoría de los casos, a su similar obtenido mediante métodos convencionales (cultivos en tierra).
- El producto hidropónico de hoja (lechuga, berro, acelga, espinaca, albahaca, etc.), en el caso que se comercialice con sus raíces contenidas en solución nutritiva, va a llegar vivo y con todo su frescor al consumidor final, además de estar aún en pleno crecimiento. Esto asegura que el vegetal va a ser consumido en su mejor estado nutritivo.

Básicamente son dos los sistemas utilizados en la hidroponía: el más común es el que utiliza un sustrato sólido para el anclaje de las raíces y en el segundo sistema las raíces de las plantas permanecen sumergidas o son bañadas periódicamente con la disolución nutritiva y más recientemente se utiliza la aeroponía en donde la disolución nutritiva es asperjada a las raíces de las plantas. (6)

Cuando se utiliza el sustrato sólido, éste se puede colocar en: camas o bancales, maceteros, bolsas, canales, canoas, columnas o mangas colgantes. Se puede utilizar como sustrato: piedra volcánica, grava, piedra quintilla, arenón, arena, piedra pómez, fibra de coco, carbón, vegetal, granza de arroz, cubierta de nuez de macadamia, poliestireno (6).

Mediante la hidroponía se pueden cultivar muchas especies de plantas con fines comerciales siendo algunas hortalizas y especias las que brindan mayores ingresos económicos. (6)

Entre las hortalizas que se pueden cultivar están las solanáceas (tomate, chile, berenjena, papa), Liliáceas (cebolla, ajo, cebollín, puerro), Crucíferas (nabo, repollo, coliflor, brócoli, berro) Cucurbitáceas (pepino, ayote melón, sandía), Umbelíferas (culantro, apio, perejil y zanahoria), Compuestas (lechuga). (6)

Desde el punto de vista social la hidroponía es una alternativa para fortalecer la economía familiar y mejorar la autoestima principalmente de mujeres y jóvenes quienes son los principales participantes en las zonas urbanas ya que esta técnica se adecua para producir en pequeños sitios y generar autoempleo, de manera que se pueden incorporar a los procesos, generar ingresos y mejorar la calidad de vida. (7)

La hidroponía ha venido a solventar una serie de necesidades especialmente en los grupos sociales más vulnerables, como son las mujeres de zonas urbano marginales, que en su mayoría son jefas de familia. Esta técnica permite cultivar hortalizas para su propio consumo y la comercialización lo que ha generado micro emprendimientos productivos y mejorado la calidad de vida de los beneficiarios. (7)

Entre los beneficios sociales que obtienen las personas que participan en la hidroponía están: (7)

- Autoempleo y autosuficiencia en la generación de ingresos económicos
- La hidroponía casera ofrece terapia física y mental
- Es una actividad educativa, didáctica y cultural
- Aumenta la autoestima de los participantes
- Favorece la incorporación de la familia a los procesos productivos
- Genera un ingreso extra
- Ganancias rápidas para cubrir las necesidades familiares.

Desde el punto de vista ambiental la hidroponía es una técnica eco amigable dado que favorece un ahorro considerable en el uso del agua de riego en la época seca, es una técnica económica, eficiente y racional en cuanto a la aplicación de los nutrimentos minerales (sales minerales o fertilizantes). Con esta técnica se disminuyen los problemas relacionados con enfermedades de la raíz, lo que reduce drásticamente la aplicación de plaguicidas, y en su lugar se pueden utilizar sustancias orgánicas naturales repelentes que le permiten al productor obtener cosechas de muy buena calidad y libres de residuos tóxicos; de esta forma la familia consumirá alimentos más frescos y sanos y menos contaminante al ambiente, además, reutiliza materiales que han sido desechados como: envases plásticos, tinas, canastas plásticas, llantas, etc. (7)

En Costa Rica, existen múltiples iniciativas en comunidades, centros educativos, grupos organizados, pequeños agricultores, y empresas establecidas que están empleando la hidroponía para producir alimentos para el autoconsumo y consumo local principalmente para ser comercializados en las ferias del agricultor, supermercados, mercados locales, sodas, restaurantes, entre otros sitios, sin embargo hay poca información sobre las estadísticas de producción a nivel nacional por medio de esta técnica de cultivo y su impacto en la economía, pues es una manera de producir relativamente nueva en nuestro país.

Existen tecnologías y procesos productivos que permiten una gestión ambiental positiva, y la hidroponía es una de ellas; pero aún es muy reducido el número de unidades de producción que recurre a ellas. Una de las razones que limita el uso más extendido es el desconocimiento de las tecnologías y la percepción (no siempre válida) de que implican costos mayores.

En la práctica hay muy poca conciencia ambiental e interés por el tema, con contadas excepciones. Las exigencias sobre tolerancia mínima a los residuos en los productos (especialmente los de exportación), el rechazo de productos, las exigencias de eco etiquetado y un leve desarrollo de la conciencia ambiental de los consumidores centroamericanos, están contribuyendo a que se desarrolle el interés por lo ambientalmente sano en la agricultura.

En todos los cultivos se han hecho innovaciones tecnológicas. Sin embargo en la mayor parte de los casos, estas innovaciones han estado asociadas especialmente a la intensificación del uso de fertilizantes y agroquímicos. Esto está teniendo una repercusión importante en los costos de producción y la dependencia de crédito para producción y en los efectos ambientales que se perciben especialmente en la contaminación de las aguas. Estos impactos ambientales son más notorios por darse en espacios más localizados y en los alrededores de áreas urbanas. En este caso los impactos se perciben en la contaminación del aire y las aguas subterráneas. Por lo que estas actividades están expuestas a creciente presión para reubicarse y cumplir normas municipales e internacionales cada vez más estrictas, por lo que, la información y la promoción de la gestión ambiental deberán recibir una atención especial e inmediata. La cooperación entre las autoridades ambientales y de

agricultura, así como los centros universitarios y demás entidades públicas presentes en las localidades donde se encuentren estos emprendimientos es una tarea prioritaria para definir programas de responsabilidad social y ambiental. De ahí que el ITCR atendiendo el llamado de las “Fuerzas vivas” del Cantón de Moravia para que cooperara con ellos en el desarrollo de este tipo de programas, planteó e implemento este proyecto dirigido a aumentar la competitividad e innovación tecnológica en las pequeñas y medianas micro empresas de pequeños viveros de Moravia, con el fin de que sean más eficientes en el uso de los recursos, disminuyan la generación de desechos y compitan con mayor capacidad ante la apertura de mercados. Mediante la aplicación de herramientas de 5S, producción limpia y gestión ambiental.

En el Cantón de Moravia existe una organización llamada Consejo Técnico de Fuerzas Vivas, donde se integran varias organizaciones e instituciones públicas (MINAET, MAG, MS, MEP, MSP, UCAMO, sociedad civil). En el seno de este Consejo Técnico nace la idea de capacitar a grupos de mujeres para que se incorporen a los procesos productivos, para lo cual este Consejo Técnico ha contado con el apoyo logístico del Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT), a través de las cuatro universidades estatales. (7)

En este proceso desarrollado, liderado e implementado por este Consejo técnico han participado personas de los cantones de Vásquez de Coronado, Moravia y Goicoechea; pues en estos cantones existen comunidades con una población vulnerable la cual se encuentra por debajo de línea de pobreza. Además, el 85% de ésta población está constituida por mujeres “Jefas de Hogar”, que se caracterizan por tener una escolaridad baja principalmente primaria y en muchos casos incompleta, lo cual incide en que obtengan trabajos ocasionales con bajos ingresos. El Consejo Técnico de Fuerzas vivas de Moravia y la Agencia de Servicios Agropecuarios de Coronado iniciaron un proceso de capacitación (Hidroponía), con un grupo de 93 mujeres de los Distritos San Vicente de Moravia (La Isla, Los Sitios) y la Trinidad. logran crear una organización bajo el lema de Asociación de Mujeres productoras de hidroponía de los Cantones Moravia y Coronado, compuesta por 36 mujeres y 10 hombres, con sede en la Trinidad de Moravia. La organización desarrolla el proyecto en terrenos de socias(os), lotes baldíos, lotes prestados, donde se han creado una serie de huertas caseras hidropónicas, con recursos propios de los participantes, y algunas ayudas de instituciones como el IMAS (ideas productivas), y el Ministerio de Trabajo (subsidio por 4 meses), para satisfacer necesidades de auto alimentación, como generar ingresos extras con la venta de excedentes, para fortalecer la economía familiar. El proceso de empoderamiento del grupo ha sido lento debido a los escasos recursos económicos para iniciar los pequeños proyectos caseros (7).

Dadas las características y limitaciones que presentaban los pequeños viveros, se hacía patente la necesidad de mejorar su competitividad ante la apertura de mercados y específicamente con el futuro Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos, propósito que el gobierno ha plasmado a través de la ley 8262.

Por otro lado, el cantón de Moravia cuenta con un grupo organizado compuesto por personeros de la comunidad y el gobierno, cuya finalidad es el mejoramiento del cantón, en la zona existe un número significativo de pequeños viveros que están teniendo objeciones ambientales para su funcionamiento, por parte del Ministerio de Salud y considerando que en el ITCR existe la capacidad científica y tecnológica que necesitan estos pequeños viveros para ser competitivos, sobre todo porque el CIPA ha desarrollado la capacidad para innovar por medio de estrategias de producción más limpia en sectores agroindustriales e industriales; se consideró el momento propicio para desarrollar este proyecto, dado a que se vinculaban los tres sectores empresas-universidad-gobierno necesarios para atender las necesidades para lograr unos viveros amigables con el ambiente y capaces de competir exitosamente.

8. Objetivos (General y Específicos)

Objetivo general:

Aumentar la competitividad de un grupo de pequeños viveros del distrito dos del cantón de Moravia, Provincia de San José, con el fin de que sean más eficientes en el uso de los recursos, disminuyan la generación de desechos y su impacto al ambiente.

Objetivos Específicos:

- Promover que los dueños de las micro empresas realicen su diagnóstico de necesidades, oportunidades de mejora en el proceso productivo y el mejoramiento continuo por medio de un programa de capacitación utilizando las herramientas de 5S, producción más limpia y el plan de manejo de desechos.
- Evaluar el impacto del proyecto en las microempresas.

9. Metodología

Se procedió en conjunto con la Oficina Regional del MAG, a contactar a los dueños de pequeños viveros del cantón de Moravia para conformar el grupo de micro empresas que participarían en el proyecto y establecer sus compromisos.

El grupo que mayor interés mostró fue el grupo de hidroponía de la zona, el cual está constituido en una asociación conformada principalmente por mujeres.

El proyecto se desarrolló en tres fases:

En la primera fase se construyó el diagnóstico de oportunidades de mejoras de diez viveros con las que se trabajó, para ello se realizaron visitas de inspección, se recolectó información sobre la actividad, se tomaron fotos, y se entrevistó a los productores.

En la segunda fase se desarrolló el programa de capacitación de acuerdo con las necesidades detectadas en la primera fase por medio de talleres interactivos y el acompañamiento en el vivero, en los que el participante mediante un enfoque de “aprender haciendo” aplicó el concepto y la metodología validada de 5S y de producción más limpia (5), en las diversas áreas del proceso de producción.

Las capacitaciones que se realizaron fueron los siguientes:

- Las charlas y talleres se dividieron en tres temas principales:

Capacitación Técnica, orientada a darles el conocimiento del manejo de la producción de cultivos por medio de la hidroponía y control de plagas a cargo del Ing Álvaro Chaves del MAG

- La hidroponía
- Preparación de disoluciones madre de elementos mayores y menores
- Planificación de la producción
- Control de Plagas
- Producción de plaguicidas naturales

Capacitación en Organización Empresarial, tenían la finalidad de darles las herramientas para la organización de la Asociación, estuvieron a cargo de la Licda Flora Jiménez :

- Emprededurismo
- Comunicación asertiva
- Trabajo en Equipo
- Motivación
- Planeamiento Estratégico

También se impartieron los talleres y visitas de seguimiento en Producción Limpia a cargo de las responsables del proyecto , en temas de :

- Charla de motivación y establecimiento de compromisos.
- Organización del grupo de trabajo (ITCR-MAG)
- Visita inicial a los viveros.
- Taller 1: Competitividad y ambiente (5S).
- Visitas a los viveros para el seguimiento de la aplicación de las 5S.
- Taller 2: Manejo adecuado de los recursos.
- Seguimiento y recolección de datos (consumo de materias primas, electricidad, agua, etc.).
- Taller 3: Evaluación de causas e identificación de opciones de mejora.
- Charlas técnicas según las opciones de mejora identificadas.
- Visitas de seguimiento de implementación de mejoras.
- Taller 4: Establecimiento del plan de acción

En la tercera fase se evaluó el impacto o potencial impacto de las mejoras implementadas o a implementar, para ello se realizaron visitas de inspección y se tomaron fotos

10. Resultados y Discusión.

Durante las primeras visitas de inspección a los viveros para obtener un diagnóstico de la situación inicial de los mismos, se encontró que en algunos de ellos había un mal aprovechamiento del espacio físico debido al deficiente acomodo de los instrumentos de trabajo, materias primas, bancales y desechos principalmente de bolsas plásticas y recipientes. Además, la infraestructura de los viveros no estaba en buen estado. Lo anterior se puede observar en las siguientes fotos.



Fig1. Condición inicial de los viveros antes de implementar Producción más Limpia

Para mejorar esta situación se dio capacitación en 5S con el fin de que las señoras participantes acomodaran mejoraran la apariencia de los viveros, acomodaran los bancales y materiales de trabajo de manera que se pudiera aprovechar mejor el espacio ya que en la mayoría de los casos este era muy reducido, porque el vivero estaba ubicado en una bodega, cochera o un patio pequeño. Después de esta charla se realizaron varias visitas para evaluar el impacto en el orden y limpieza de los viveros. Se observó que las señoras acomodaron los bancales de manera que se mantuvieran los pasillos despejados, acomodaron sus materiales de trabajo y materia prima en lugares adecuados y en forma organizada. Algunas señoras lograron mejorar la infraestructura, aunque este era una mejora más difícil de realizar por el tema económico ya que las señoras participantes en el proyecto son personas de bajos recursos económicos.

Construir un módulo de vivero de 7 X 8 metros de dimensión, tiene un costo de quinientos mil colones, lo cual se desglosa de la siguiente forma, según la manera como los productores hacen sus cálculos de costos:

CUADRO 1. COSTOS PARA CONSTRUIR 4 BANCALES DE 56 METROS CUADRADOS.2007.

Material	Costo en colones
Madera	136 000
Plástico	100 000
Malla anti-áfidos	110 000
Bancales (4 bancales de 4 varas)	120 000
Total	466 000

Se excluyen de los costos: la mano de obra, los clavos, herramientas, el sustrato para los bancales, entre otros gastos.

A continuación se muestran algunas fotografías donde se evidencian las mejoras que han logrado las señoras productoras.



Fig 2. Condición final de los viveros, después de implementar las opciones de mejora

Como se aprecia se mejoró la infraestructura, se ordenaron los bancales, en general el orden, limpieza y apariencia de los viveros mejoró.

Como resultado de los cursos y talleres de capacitación en temas de producción más limpia las señoras productoras encontraron que existían oportunidades de mejoras en las diferentes etapas del proceso de producción.

Las señoras productoras determinaron las siguientes **oportunidades de mejoras** en las diferentes etapas del proceso de producción en el vivero:

- Cosecha (recolección) de plantas.
 - Mantener el producto fresco en una batea con un poquito de agua.
 - Bolsa adecuada al tamaño de la lechuga.
 - Dar mayor valor agregado al producto.
 - Etiquetar la bolsa del producto y ponerle la información del mismo.
 - Estandarizar el peso de la lechuga.
- Capacitación
 - Control de plagas.
 - Finanzas.
 - Mercadeo.
 - Planificación de la producción.
 - Buenas prácticas agrícolas.
 - Lineamientos en la construcción de invernaderos.

- Almácigos
 - Calidad del almácigo.
 - Tener varias opciones para comprar con calidad.
 - El almácigo debe estar accesible.
 - Los almácigos generalmente se encuentran en lugares lejanos.
 - Planificación de siembra y viajes de compra.
 - Especializar a los socios (algunos) en producción de almácigos.
 - Semilla de buena calidad (c 15000/g).
 - Buena manipulación de semillas.
 - Almacenamiento y refrigeración de semillas.
 - Comprar las semillas entre todos.
 - Semilla certificada.
 - Especialización del grupo.
 - Aprender a hacer los almácigos.
 - Utilizar buen sustrato (Peat moss c 17000/25g).
 - Capacitación en almácigos.
 - Curar las semillas (enfermedad: mal de talluelo, es producida por un hongo).
 - Prevención de enfermedades; manejo adecuado de las semillas (1 cuota en la Asociación).

- Producción
 - Método de fumigación.
 - Control de plagas.
 - No hay crecimiento homogéneo (los bancales no están a nivel).
 - Diseño de bancales.
 - Falta conocimiento en la metodología de fertilización.
 - Falta investigación en este tema.
 - No se siembran a tiempo los almácigos.
 - Horario de alimentación
 - Buen manejo (se debe homogenizar prácticas).
 - Condición de viveros se debe homogenizar.
 - Capacitación para el manejo.
 - Cédula jurídica.
 - Plan estratégico.
 - Planificación de la producción.
 - Buena venta y aceptación del producto (falta en la localidad).
 - Falta fortalecer pero no se tiene producción.
 - Falta mercado y expandirse a otros mercados.
 - Planificar la producción en forma escalonada de especialización en la producción.

Posteriormente a la definición de las oportunidades de mejoras, se analizaron cada una de estas y se definieron las opciones de mejoras sobre las que debe trabajar la Asociación y las socias. A continuación se muestran las opciones de mejoras que fueron definidas como posibles de lograr y sobre las cuales se trabajará.

OPCIONES DE MEJORA EN VIVEROS

FUENTE DE MEJORA	OPCION DE MEJORA	COMENTARIOS
En la obtención de almácigos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprar almácigos de buena calidad. 2. Tener varias opciones para la compra de almácigos de calidad. 3. El proveedor debe estar accesible, puesto que por lo general están en lugares lejanos. 4. Planificar las siembras entre las asociadas para disminuir el número de viajes que se realizan para la compra de almácigos. 5. Especializar a algunas de las socias en la producción de almácigos de calidad que alimenten los viveros. 6. Conseguir semilla de calidad.(el precio actual de la semilla está en ¢15.000,00/gramo. 7. Dar una buena manipulación de la semilla para no perderla. 8. Refrigerar las semillas una vez que sean compradas. 9. Evaluar la posibilidad de comprar las semillas entre todas y no en forma individual para que sea mejor económicamente y no se tengan desperdicios. 10. Comprar sólo semilla certificada. 11. Lograr la especialización del grupo, tanto para producir los almácigos como en el tipo de producto a sembrar. 12. Aprender a hacer almácigos y para ello se requiere de capacitación. 13. Utilizar un buen sustrato como el Peat moss a ¢17.000,00/25 kg. 14. Curar las semillas, porque o sino no se les produce hongo (enfermedad mal de talluelo). 15. Capacitarse en prevención de enfermedades y manejo adecuado de la semilla. 	Los almácigos que se utilicen para la siembra deben ser de buena calidad y se deben conseguir en un lugar cercano a la zona. La asociación debe de organizarse y capacitarse para producir sus propios almácigos.
En la producción de las plantas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener buenos métodos de fumigación. 2. Realizar un efectivo control de las plagas, utilizando productos naturales. 3. Lograr un crecimiento homogéneo de las plantas, controlando por ejemplo la forma de abonarlas, con los bancales a nivel, etc) 	Una buena organización de la asociación y trabajo en equipo puede lograr plantas de mejor calidad y mayores ventas.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Adquirir conocimientos de la metodología de fertilización para la técnica de hidroponía. 5. Sembrar a tiempo los almácigos. 6. Establecer un horario de alimentación de las plantas. 7. Establecer un buen manejo del vivero por medio de la homogenización de las prácticas. 8. Homogenizar las condiciones dentro del vivero, de tal forma que obtengan la misma intensidad de luz, ventilación, temperatura, sustrato, etc) 9. Aprender a realizar un manejo adecuado del vivero. 10. Escalonar la producción para asegurar producto todas las semanas. 11. Producir en mayor cantidad aquellos que no son de temporada y se logra un mejor precio. 12. Aumentar la escala de producción para lograr satisfacer la demanda. 	
En la cosecha de las plantas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normalizar el tamaño adecuado de las plantas o el fruto para su cosecha. 2. Cosechar las plantas en el momento de su salida a la venta. 3. Contar con bolsas de un tamaño adecuado para la lechuga. 	
En el producto a la venta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener el producto fresco en una batea con un poquito de agua. 2. Estandarizar el peso de la lechuga que sale a la venta. 3. Añadir valor agregado al producto vendiéndolo en macetas o aquellos que no sirven para venderlo por unidad, venderlo en trocitos. 4. Mejorar la presentación del producto por medio de una marca impresa en las bolsas y las especificaciones del producto. 5. Tener una marca para el producto y posesionarse en el mercado como producto orgánico-saludable. 6. Buscar otros mercados que ofrezcan mejores precios. 	Se tiene una buena venta y hay aceptación del producto en el mercado.
En el conocimiento de la actividad de los y las productoras.	<p>Recibir capacitación en cuanto a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de almácigos 2. Viveros para hidroponía 3. Control de plagas y enfermedades. 4. Trabajo en equipo. 	<p>Contar con espacios para compartir las experiencias de cada productor(a).</p> <p>Lograr capacitaciones a</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Planificación de la producción. 6. Servicio al cliente y mercadeo. 7. Finanzas. 8. Buenas prácticas agrícolas. 9. Lineamientos en la construcción de viveros para hidroponía. 	través de organizaciones como el INA, universidades y ministerios como el MAG.
En el local.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Despejar la entrada al vivero, los pasillos y el espacio donde se trabaja. 2. Ordenar la cantidad y posición de los bancales dentro del vivero. 3. Ordenar los insumos de la actividad. 4. Rotular los insecticidas y fungicidas que se preparen, poniéndole la fecha de elaboración y el nombre. 	Eliminar cualquier material que no se utilice, para circular más fácilmente dentro del vivero y poder elaborar los almácigos o cosechar las lechugas de una mejor forma.
En la asociación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajar en equipo para poder hacer crecer la actividad y así la misma asociación. 2. Establecer una cuota por asociada para tener capital de trabajo. 3. Tramitar la cédula jurídica de la asociación. 4. A partir de las opciones de mejora hacer un plan estratégico de desarrollo. 	La cédula jurídica es importante para poder acceder a préstamos o donaciones, adjuntando un plan estratégico de desarrollo.

En cuanto a las opciones implementadas las que se refieren al local fueron implementadas por medio de las capacitaciones en 5S y producción más limpia, las capacitaciones referidas al conocimiento técnico de la actividad estuvieron a cargo de los Señores Álvaro Chávez, Guillermo Guzmán y Dora Chávez. La señora Flora Jiménez del ITCR, capacitó en temas de emprendurismo, motivación, trabajo en equipo y planeamiento estratégico. Las opciones que se refieren a la conformación de la asociación y las diferentes etapas del proceso de producción en el vivero son parte del plan de acción de la asociación para lograr conformarla y consolidarla.

11. Conclusiones y recomendaciones

- La hidroponía es una forma limpia, económica y accesible de obtener alimentos ya sea para el propio sustento así como una actividad económica para ayudar a familias de escasos recursos.
- La organización de los grupos a través de las asociaciones de desarrollo en colaboración con instituciones del estado, pueden propiciar el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades. Este proyecto es un ejemplo, fue ejecutado por diversos actores los cuales dieron su aporte de acuerdo a sus potencialidades y un factor importante de mencionar es que se realizó con un pequeño presupuesto.
- Ha través de las capacitaciones el grupo ha logrado obtener el conocimiento necesario para desarrollar adecuadamente la actividad.
- Dentro de las mejoras implementadas , se han implementado todas aquellas que corresponden a corto plazo, lo que demuestra el interés del grupo en continuar mejorando su actividad.

12. Bibliografía

1. Ley de Fortalecimiento de Pequeñas y Medianas Empresa, número 8262,17 de mayo 2002.
2. Mullin, J. "La Formulación de Políticas Nacionales de Innovación Tecnológica" en Memoria Primer Foro. Proyecto: Estrategia de Dinamización de la Innovación Tecnológica en Costa Rica. CONARE. San José, CR. 2002.
3. Láscaris, T. "Situación de la Innovación Tecnológica en Costa Rica. Visión Diagnóstica." en Memoria Primer Foro. Proyecto: Estrategia de Dinamización de la Innovación Tecnológica en Costa Rica. CONARE. San José, CR. 2002.
4. PNUMA, ONUDI; Manual de Auditoria y Reducción de Emisiones y Residuos Industriales; informe técnico N°7.
5. http://www.mgap.gub.uy/BibliotecasdelMGAP/BibliotecaCentral/Boletines/B6Publicaciones/Articulo_AlvaroSanchez.pdf
6. Guzmán, G. "Hidroponía en casa: una actividad familiar". San José, C. R.: MAG, 2004 disponible en:
http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/Hidroponia.pdf
7. Chávez, A. Hidroponía una alternativa agroalimentaria de producción urbana para mujeres jefas de hogar". Memoria II Congreso Nacional de Extensión Agropecuaria. San José, C.R. 2009. Disponible en:
<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00150.pdf>

