

TRANSICIÓN HACIA UN MODELO DE AGRICULTURA AGROECOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DEL MAÍZ Y FRIJOL

TRANSITION TOWARD AN AGROECOLOGIC AGRICULTURE MODEL TO PRODUCE MAIZE AND BEANS

Eliecer Chirino Gonzáles^{1*}, Ernesto M. Ferro Valdés², Anaimy Gigato Toledo³, Raymundo Vento Tielves⁴

¹Universidad de Pinar del Río "Hermandades Saíz Montes de Oca". Facultad de Ciencias Forestales y agropecuarias, Departamento de Agronomía de Montaña San Andrés, Pinar del Río, Cuba, CP 20100. <https://orcid.org/0000-0002-6105-0509>

²Universidad de Pinar del Río "Hermandades Saíz Montes de Oca". Facultad de Ciencias Forestales y agropecuarias, Departamento de Agronomía de Montaña San Andrés, Pinar del Río, Cuba, CP 20100. <https://orcid.org/0000-0002-9060-8372>

³Universidad de Pinar del Río "Hermandades Saíz Montes de Oca". Facultad de Ciencias Forestales y agropecuarias, Departamento de Agronomía de Montaña San Andrés, Pinar del Río, Cuba, CP 20100. <https://orcid.org/0000-0001-5838-4586>

⁴Universidad de Pinar del Río "Hermandades Saíz Montes de Oca". Pinar del Río, Cuba, CP 20100. <https://orcid.org/0000-0002-1480-7783>

*Autor para la correspondencia (e-mail): eliecer@upr.edu.cu

Recibido para su publicación: 03/02/2022 - Aceptado para su publicación: 08/04/2022

Resumen

La presente investigación consiste en proponer un plan de acciones que permita la transición hacia un modelo de agricultura agroecológica en los diferentes sistemas agrícolas para la producción del maíz y frijol en el municipio La Palma. Como técnica de investigación se utilizaron la encuesta a productores, entrevistas a los administrativos de cada entidad y observaciones de campo. Se identificaron las principales tecnologías agrícolas aplicadas para la producción de estos granos principales. Con los datos obtenidos se realizaron análisis de frecuencia, cálculo de promedio y porcentuales. Observamos que se emplea tanto la tracción animal como mecanizada, además se aplican alrededor de 12 labores agrícolas, que incluyen desde la preparación de suelo hasta la cosecha, se comprobó además que se aplican tres tecnologías de agricultura simultáneamente, la Agroecológica, la Tradicional y la Convencional, así como que existe insuficiente conocimiento y dominio en el manejo de las prácticas agroecológicas.

Palabras claves: Agricultura Agroecológica; Agricultura Convencional; Agricultura Tradicional; Producción; Sistemas agrícolas.

Abstract

The present work it's about on proposing a plan of actions that it allows the transition toward a model of agriculture agroecologic in the different agricultural systems for corn and bean productions in the municipality La Palma. Were used the survey, applied in workshops with producers and interviews with office workers of each entity and field observations. The main agricultural technologies were identified applied for the production of these main grains. With the obtained data they were carried out analysis of frequency, average calculation and percentage. We observed the animal traction and automated it's used, it's also applied around twelve agricultural labours including from the soil preparation until the crop, we also find that three agriculture technologies simultaneously, the Agroecologic, Traditional and Conventional, as well as that exists insufficient knowledge and domain about handling agroecologic practice.

Key words: Agriculture Agro-ecologic; Agricultural systems; Conventional Agriculture; Traditional Agriculture; Production.

INTRODUCCIÓN

El actual modelo de la agricultura industrial prevaeciente en el mundo, basado en el monocultivo, excesiva mecanización y uso de agro tóxicos, da crecientes señales de agotamiento. Ese paradigma sustentado en la revolución verde de mediados de la anterior centuria, ya no aporta los rendimientos deseados, los que por el contrario ya vienen descendiendo debido a la compactación del suelo y destrucción de otros recursos productivos (CEPAL, 2018).

Para satisfacer la demanda mundial creciente de alimentos, producto del crecimiento poblacional y de algunos cambios en los patrones de consumo, en 2050 la producción deberá incrementarse en un 50% a partir de los niveles del año 2012 (FAO, 2018).

La aplicación de tecnología moderna no solo permite aprovechar recursos hasta hoy inutilizados (biomasa, heces y otros desechos orgánicos), sino que, a través de la aplicación localizada, sistemas de mínima labranza, uso eficiente del agua, etc., reduce los impactos en el ambiente y colabora en la lucha contra el cambio climático (Trigo, 2019).

Las tecnologías de mecanización agrícola convencional basadas en tractores, influyeron marcadamente en el proceso de desarrollo económico que tuvo lugar en Cuba a partir de 1959, en que triunfa la Revolución.

La transición hacia una agricultura sostenible tiene lugar en Cuba desde 1990 y se ha caracterizado por sustituir insumos químicos (importados) por biológicos (disponibles localmente), guiados por prácticas y métodos agroecológicos. En este contexto los campesinos tradicionales a pequeña escala han desarrollado innovaciones tecnológicas para adaptar sus sistemas agrícolas a los limitados insumos externos, con énfasis a la protección ambiental.

La agricultura orgánica es un sistema de producción de alimentos de forma sostenible y compatible con el ambiente, que renuncia a la utilización de productos químicos de síntesis artificial, respeta el equilibrio ecológico, la biodiversidad y los ciclos naturales, como una forma de producción primaria que promueve la conservación sistemática de los recursos naturales y la inocuidad alimentaria. Se promueven sistemas productivos que mantienen la salud de los ecosistemas y las personas; sobre la base de estimular y respetar procesos ecológicos, la biodiversidad y ciclos adaptados a las condiciones locales, en lugar de desplazarlos con el empleo de insumos agroindustriales, de efectos adversos (Aguilar, 2019).

Estudios sobre tipologías agrícolas en la palma confirman la aceptación de tecnologías más sostenibles al considerar relevante la producción de alimentos, el manejo y conservación de la biodiversidad agrícola y la conservación de los suelos agrícolas (Valdés, 2019).

El municipio La Palma se encuentra ubicado en la región norte-occidental del país y los períodos de transferencia tecnológica y transculturación agrícola que más han caracterizado la forma de producir la tierra en la localidad, han sido: a) el empleo del saber local ancestral legado de padres y abuelos; b) la adopción del tabaco como cultivo principal y el uso de maquinaria y agroquímicos con paquetes tecnológicos que luego se transfirieron a otros cultivos, según el modelo de la revolución verde, entonces imperante en el campo socialista de Europa del Este, y; c) el emergente y forzado enfoque de producción agroecológica debido a la escasez de insumos y la existencia de programas de capacitación como el Movimiento Agroecológico "de campesino a campesino" de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) y proyectos de investigación como el Programa para Fortalecer la Innovación Agropecuaria Local (PIAL). Los períodos antes mencionados han conducido a que existan actualmente en la región tres formas singulares de uso y manejo del predio desde el punto de vista del reciclaje de nutrientes, empleo de la energía en el proceso de producción, acceso a tecnologías limpias, conservación de los suelos, programas de capacitación y manejo de la agrobiodiversidad, las tres tipologías de producción son: Sistemas de corte Ecológico (SE), Sistemas Tradicionales (ST) y Sistemas Convencionales (SC) (PIAL, 2019).

Se caracterizan las fincas del municipio la Palma de corte tradicional como que no se definen por un cultivo específico, utilizan insumos químicos y ecológicos indistintamente o simultáneamente, el mercado redirige el proceso de producción, utilizan maquinaria pesada en los sitios en los que el relieve lo permita, viven económicamente de la finca, grado de biodiversidad medio, soberanía alimentaria media, no se integran a redes comunitarias de cooperación

y con escasa capacitación extra (solo extensionistas). También con un corte convencional como con índice de medio a alto de utilización de insumos químicos, baja soberanía alimentaria y tecnológica, muy escasa biodiversidad, explotación de grandes extensiones con alto nivel de ociosidad, utilización de maquinaria pesada y sistemas de regadíos, ciclos abiertos de energía y materiales, capacitación centralizada, organizadas en grandes empresas agropecuarias o UBPC, problemas de almacenamiento de producciones, no se convive dentro del entorno productivo, monocultivo (baja diversidad) y economías de escala. Y de corte ecológico como de uso de fuente de energía renovable (tracción animal), baja utilización de insumos químicos, conservación de alimentos, conservación de suelo, alto índice de biodiversidad funcional, arreglos de policultivos, viven dentro de la finca, incorporación de la familia al proceso agrícola, relación con proyectos, asignación de poco ingreso extra a la producción de la finca, buena soberanía alimentaria, están integrados en redes comunitarias de cooperación, capacitación extra al del sistema formal, tránsito hacia sistemas agro-silvopastoriles con gran integración agrícola y pecuario en el cierre de los ciclos de materia y energía (Sánchez y Márquez, 2014).

Se escoge el municipio La Palma perteneciente a la provincia Pinar del Río, debido a que históricamente, los campesinos de la zona han producido alimentos en sus fincas en condiciones de bajos insumos energéticos, presentando a su vez poca dependencia de los Sistemas Formales de Semillas. Existen además, experiencias anteriores en la participación de los productores en el Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) llevado a cabo en el país. Conociendo los factores que deciden la adopción de tecnologías para la producción de maíz y frijol; podemos proponer un plan de acciones que permita la transición hacia un modelo de agricultura agroecológica en el municipio La Palma.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el municipio La Palma (Figura 1), ubicado en la región norte-oriental de la provincia Pinar del Río, al occidente de Cuba (ONEI, 2018).

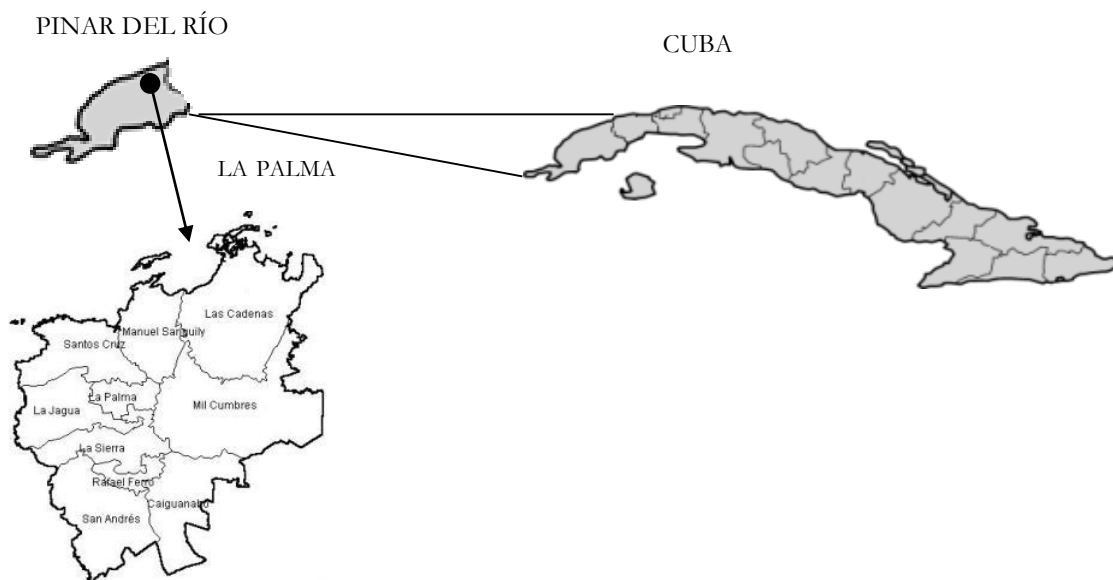


Figura 1. Mapa del municipio La Palma.
Figure 1. Map of La Palma municipality.

Se escogen para la toma de datos nueve Entidades Productivas (tabla 1) pertenecientes a cuatro consejos populares Santos Cruz, La Palma, La Jagua y Mil Cumbres.

Tabla 1. Entidades Productivas por consejo popular y cantidad de productores.

Table 1. Productive Entities by popular council and number of producers.

No	Entidad Productiva	Zona	Cantidad de productores
1	Miguel Betancourt	Mil Cumbres	43
2	Vladimir Ilich Lenin	Mil Cumbres	44
3	Froilán Carrasco	Mil Cumbres	115
4	Abel Santamaría	La Jagua	72
5	Rafael Ferro	La Jagua	62
6	Rigoberto Abreu	Santos Cruz	108
7	Raúl Sánchez	Santos Cruz	78
8	Mártires de La Palma	La Palma	48
9	Joaquín Pérez	La Palma	138
TOTAL DE PRODUCTORES			708

Las fincas de estas cooperativas seleccionadas aparecen distribuidas por el municipio en tres ambientes heterogéneos (llano-costero, pre-montañoso y montañoso) y homogéneos de acuerdo a sus prácticas de manejo. Según datos de la Agricultura del municipio, éste cuenta con un total de 28 cooperativas (CCC, CPA y UBPC) de ellas se escogen al azar nueve entidades productivas lo que representa una muestra del 32,14%.

Estas unidades productivas seleccionadas cuentan con un total de 708 productores de un total de 2 133 en todo el municipio, representando el 33,19%, del total de, como muestra se entrevistan 100 productores, lo que representa el 14,12% del total de productores de las nueve cooperativas seleccionadas.

Para el desarrollo del diagnóstico fueron realizadas técnicas como la encuesta; siguiendo la metodología propuesta por (Feria, 2020); también se realizaron observaciones de campo y análisis de documentos.

La encuesta se aplicó a los productores y personal vinculado al trabajo agrícola, en función de precisar el objeto de investigación y su diagnóstico, contribuyó con opiniones y criterios hacia las prácticas agrícolas empleadas en los sistemas agrícolas para la producción del maíz y el frijol en la zona de estudio. Con las observaciones de campo nos permitió validar las informaciones aportadas por los productores en las encuestas aplicadas anteriormente. Los análisis de documentos nos permitieron evaluar los documentos emitidos por el Ministerio de la Agricultura (MINAG), relacionados con las tecnologías y prácticas agrícolas empleadas, además los informes de investigaciones desarrolladas con anterioridad sobre el tema.

Con los datos recopilados en la encuesta se realizó un análisis de la matriz DAFO; siguiendo la metodología de (Orihuela, 2004) para poder confeccionar un plan de acciones de inicio de la reconversión de los sistemas agrícolas.

Para el análisis de los datos se realizaron cálculos de promedio, porcentual y análisis de frecuencia, se seleccionó una muestra representativa basada en criterios como tipo de labranza, implementos y maquinarias, manejo de arvenses, restos de cosecha, plagas y enfermedades, riego, fertilización, cosecha, etc. Para generar las figuras y tablas donde se muestran los resultados de esta investigación se empleó la herramienta Office Excel 2007 y para los análisis estadísticos de frecuencia se utilizó el Statgraphic 5.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el desarrollo de las labores agrícolas para la producción de maíz y frijol en la zona utilizan para la preparación de suelos principalmente la tracción mecanizada y la tracción animal con implementos que invierten el prisma de suelo como los arados de vertedera, para el surcado emplean fundamentalmente el arado de madera, la

siembra y la cosecha es manual y las labores de fertilización y fumigación utilizan mochilas (tabla 2). Utilizan como fuente de energía para la tracción de los implementos tractores MTZ-80 y YUNZ-6.

Otro aspecto negativo que se muestra en la (tabla 2) es que productores de 6 cooperativas (66,6%) de las 9 analizadas mantienen con mayor frecuencia el suelo por 30 días al desnudo sometido al ataque de los factores degradantes como la lluvia y el viento, además de la acción del sol que aumenta la temperatura del suelo y afectaría la flora microbiana del suelo. Se debe señalar además que la cantidad de labores y el tiempo entre estas dependen del tipo de suelo, la presencia de arvenses y de las condiciones del clima.

Para el caso de las labores agrícolas desde la siembra hasta la cosecha para la producción de maíz y frijol en las nueve cooperativas analizadas en la (tabla 2) se observa que existe claramente empleo de los modelos de agricultura que caracterizan al municipio, principalmente el convencional y tradicional; similar a los estudios realizados por (Valdés, 2019) en su estudio de tipologías agrícolas en el propio municipio. Cabe destacar además que para el caso de estos cultivos analizados no se aplican tecnologías para realizar la cosecha mecanizada en estas nueve cooperativas y que aún existen métodos convencionales para el control de arvenses y el empleo de químicos para la fertilización como otro aspecto negativo a tener en cuenta.

Tabla 2. Labores agrícolas desde de la rotura del terreno hasta la cosecha de maíz y frijol.

Table 2. Agricultural work from breaking the ground to harvest corn and beans.

No	Labor	Maquinaria e Implemento	Tiempo entre labores (días)	Fuente de energía
1	Roturar	Tractor MTZ-80 y YUMZ-6 Arado ADI-3 Arado de vertedera	-30	Mecanizada Tracción animal
2	Cruce y recruce	Tractor MTZ-80 y YUMZ-6 Arado ADI-3 Arado de vertedera	-20	Mecanizada Tracción animal
3	Pase de grada	Peine de madera Grada de púas Grada de tractor	-15	Tracción animal Mecanizada
4	Segundo pase de grada	Peine de madera Grada de tractor	-10	Tracción animal Mecanizada
5	Surcar	Arado de madera Arado de vertedera	-1	Tracción animal
6	Sembrar	Manual	0	Manual
7	Aporque y control de arvenses	Aporcador de doble vertedera Guataca	-25	Tracción animal Manual
8	Riego	Motobomba Electrobomba	7-10	Convencional
9	Fertilización y fumigación	Mochila	7-10	Químico y Orgánico
10	Primer cultivo	Cultivador o grilla	10-20	Tracción animal
11	Segundo cultivo	Cultivador o grilla	10-20	Tracción animal
12	Cosecha	Manual	70-90	Manual

Según (Sánchez y Márquez, 2014) en su estudio sobre tipificación de sistemas de producción agrícola en el municipio La Palma definen tres tipos de agricultura en el municipio: la convencional, tradicional y la agroecológica, cada una con sus características típicas.

En la (Figura 2) se muestra el análisis desde la preparación de suelo hasta la cosecha para estos cultivos, de forma general no existen estrategias para la conservación de suelo, ya que el sistema de preparación de suelo en estas entidades es 100% de corte convencional y tradicional, para manejo de cobertura y restos de cosecha el 80% realizan compost o lo esparcen sobre el campo practica esta de corte agroecológico y un 90% cortan los restos de cosecha para alimentar el ganado para el caso del maíz o lo esparcen en el campo en el caso del frijol, prácticas estas de corte tradicional. En muchos casos el monocultivo para el caso del frijol es el que prevalece y solo un 20% lo asocia con maíz, y en algunos casos el maíz lo asocian con yuca y calabaza.

La siembra y la cosecha son 100% tradicional o sea es manual. El 80% depende de sistemas convencionales para el riego como es el uso de motobombas, electro-bombas, para el control de arvenses es 100% tradicional (guataquea, escalde) por no contar con entrada de insumos, aunque existen alrededor de un 50% de productores que aseguran hacer uso de químicos para esta labor. El 100% de las cooperativas controlan las plagas y enfermedades a base de químicos, aproximadamente el 50% utilizan fertilizantes orgánicos (fitomax) para el caso del frijol, considerándose esto como una práctica agroecológica y todas las entidades de forma general hacen uso de químicos para esta labor de fertilización.

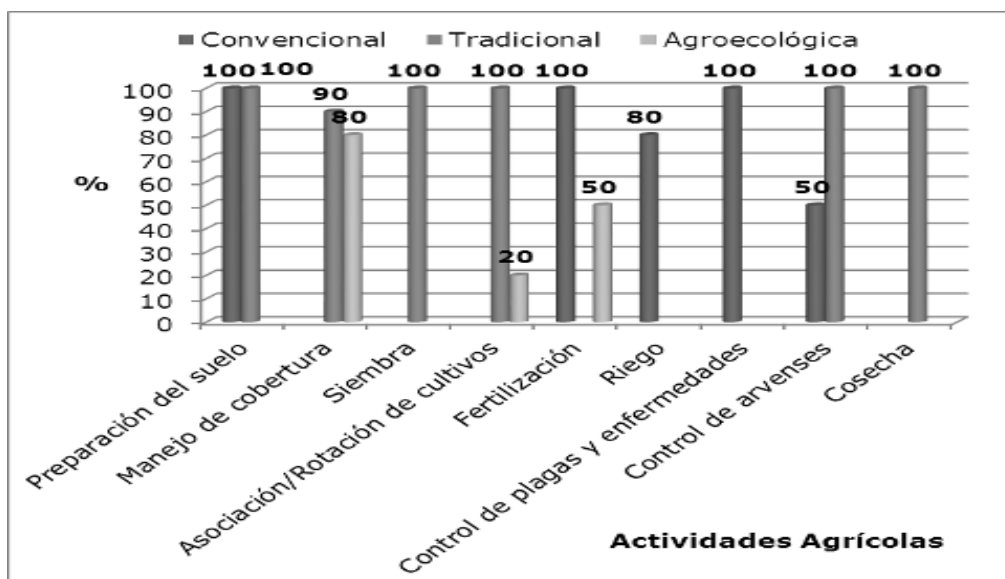


Figura 2. Porcentaje de sistema agrícola para la producción de maíz y frijol.
 Figure 2. Percentage of agricultural system for the corn and beans production.

Resultados similares obtuvo el (PIAL, 2019) en estudios realizados en experiencias del municipio La Palma en investigaciones sobre el Cambio Climático para la labor de preparación de suelo el 60% de los productores hacen un laboreo intermedio entre 25-30 días y el 40% más de 30 días. Con relación a la fertilización en la finca el 86,7% hacen uso de químicos y el 26,7% fertiliza de manera orgánica y un 13,2% por ambos métodos. En el tratamiento de residuos de cosechas el 13,2% de los productores hacen compost y el 86,7% esparce sobre el campo y para el manejo de plagas y enfermedades el 86,7% hacen uso de químicos y solo el 13,2% realizan el control orgánico.

Al analizar el porcentaje del sistema agrícola utilizado en las diferentes cooperativas de estudio; se encontró entre un 41,66% y un 45,45% con el empleo de agricultura convencional o con el uso de tecnologías intensivas dependientes de insumos externos, entre el 21,4% y 25% aparecen las que menos emplean este tipo de agricultura.

Existen entidades con un mayor corte tradicional; hasta un 63,6% para este tipo de agricultura. Para el caso de la agricultura con corte ecológico; aparecen representadas en menor medida mostrando un 35,7% para este tipo de agricultura agroecológica; aunque existen entidades con tendencia hacia lo agroecológico pero aún son dependientes de insumos externos.

Comparando con (Sánchez y Márquez, 2014) en su estudio, estas entidades analizadas en la investigación se definen dentro el tipo de agricultura Tradicional y Convencional y en menor medida con tendencia hacia lo agroecológico.

Según los resultados obtenidos la media general para cada tipo de agricultura aplicada a la producción de maíz y frijol en las entidades seleccionadas es de un 16,8% para la Agricultura Agroecológica, un 33,6% para la Convencional y en mayor medida con un 49,7% la Agricultura Tradicional (Figura 3).

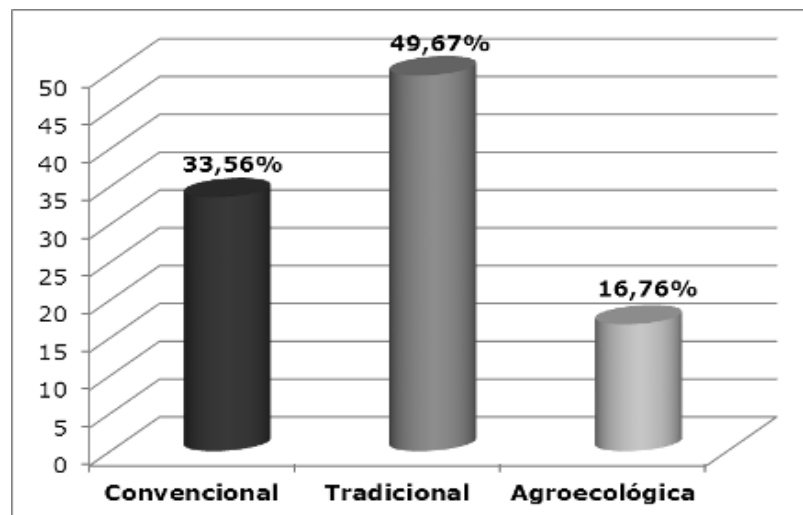


Figura 3. Promedio general de sistemas agrícolas para la producción de maíz y frijol.
Figure 3. Percentage of agricultural system for the production of corn and beans.

Con relación a las principales causas de los sistemas agrícolas empleados para la producción de maíz y frijol en las entidades productivas analizadas se pueden citar los siguientes: Poco acceso a recursos, Limitaciones económicas, Desconocimiento y poca capacitación externa, Tendencia cultural.

Con respecto a la capacitación externa, de forma general, en las cooperativas analizada, de la cantidad total de productores con que cuentan estas unidades productivas solo el 36,48% ha recibido algún tipo de capacitación, principalmente sobre temas de suelo, abonos orgánicos, sanidad vegetal por parte de especialistas de suelo, de sanidad vegetal y funcionarios de la agricultura y un 63,52% no ha recibido ningún tipo de capacitación y mucho menos sobre temas específicos de la Agricultura de Conservación.

Resultados similares obtuvo (Rosales, 2009) con su estudio de sistemas de producción agrícola del municipio La Palma donde expresa que las estrategias de capacitación no son lo necesariamente eficientes como para elevar la cultura general integral de los productores ya que el 71,3% plantea que nunca ha participado en ninguna forma de capacitación y el 28,7% sí ha recibido al menos asesoramiento.

Se coincide además con estudios realizados por el Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) donde el 66,7% de los productores entrevistados aseguran que no han recibido ningún tipo de capacitación y solo el 33,3% sí, relacionadas con prácticas agroecológicas para la producción agrícola (PIAL, 2019).

Estudios anteriores validan los índices evaluados y los diagnósticos agroecológicos realizados a la finca, donde se puede apreciar cierta evolución hacia una transición agroecológica, donde predominan el diseño y manejo agroecológico, con el empleo de algunos insumos externos en las fincas (Malagón, 2019).

Análisis de la matriz DAFO

Tomando en consideración las problemáticas y potencialidades de las cooperativas analizadas para la producción de maíz y frijol se sugiere realizar por parte de la administración de estas entidades un diseño estratégico como elemento fundamental para promover el desarrollo de la Agricultura de Conservación para estos cultivos de granos principales, partiendo del análisis DAFO realizado.

Debilidades: problemas internos que tiene la entidad y dañan su funcionar

- Insuficiente capacitación o asesoramiento.
- Poca utilización de abonos orgánicos; no realizan tratamiento a los residuos de cosechas
- Carencia de medios e implementos para la producción
- Poca disponibilidad de agua, combustible y fertilizantes
- Bajo rendimiento de estos cultivos
- Subutilización de algunas áreas productivas
- Baja diversidad de variedades de estos cultivos
- Dependencia de las lluvias, para el desarrollo del cultivo
- Dependencia de insumos químicos

Amenazas: son fuerzas externas, no manejadas por la entidad que pueden dañar su trabajo o afectarlo

- Variación del clima
- Bloqueo económico
- Doble moneda
- Problemas de transporte, implementos y maquinarias agrícolas
- Ataque de plagas y enfermedades

Fortalezas: aspectos internos que dan fortaleza al trabajo de la entidad como capacidades, medios, experiencia, entre otros.

- Cuentan con estructuras administrativas bien organizada
- Cuentan con productores de experiencia
- Suelos que permiten el empleo de la Agricultura de Conservación
- Tienen asegurados las producciones y los bienes
- Tienen mercados asegurados para algunas de sus producciones

- Muestran un incremento en el uso de fertilizantes orgánicos
- Cuentan con bienes y recursos que son patrimonios de la entidad utilizados en el proceso de producción.
- Agricultura de bajos insumos, con poca dependencia externa

Oportunidades: son aspectos que pudieran favorecer a la entidad pero que se salen de sus manos, fuerzas externas que pudieran ayudarla.

- Proyectos que surgen en la provincia
- La política nacional hacia la agricultura
- Cuentan con el apoyo de la Filial de Agronomía de montaña
- Surgimiento de nuevas formas de comercialización

Para el Desarrollo de este Plan de Acciones para el fomento de la reconversión agroecológica para producción en los sistemas agrícolas del territorio de La Palma, en contribución a la seguridad alimentaria se propone este plan que tiene como meta potenciar las fortalezas con que cuentan los campesinos en el territorio y aprovechar eficazmente las oportunidades para minimizar las debilidades y amenazas.

El fundamento de este plan de acciones debe fomentar la capacitación y la innovación agrícola campesina que permita desarrollar una agricultura sustentable sobre la base de la realización de un programa acciones que no dependa de suministro de insumos externos, que su objetivo sea atender la capacitación y formación de habilidades en técnicas agrícolas agroecológicas que permitan una mayor producción y desarrollo productivo sustentable en lo tecnológico, económico, ambiental y social, y que sea un apoyo a la seguridad alimentaria y el desarrollo rural de acuerdo con el siguiente patrón:

Tecnológico: Que los campesinos tengan amplio dominio de las técnicas agrícolas, con un buen nivel de aplicación de buenas prácticas agroecológicas, que permitan el desarrollo de una agricultura sostenible en el territorio de La Palma.

Económico: La agricultura familiar desarrollada en el territorio va tener un buen nivel de solvencia económica sobre la base del dominio de técnicas de aprovechar las producciones de manera diversificada y con una eficaz comercialización, de manera cooperada, lo que va a permitir superar los riesgos de crisis económica y las amenazas del mercado en el territorio.

Ambiental: Va a ser desarrollada una agricultura en armonía con el medio ambiente, con aplicación de técnicas agrícolas que fomenten la protección de los recursos naturales en particular los recursos suelo y agua, y con manejos forestales para proteger y preservar la biodiversidad del entorno.

Social: En lo social va contar con la característica especial de un trabajo en cooperación en cooperativa, entre los campesinos, con un enfoque participativo, con visión a resolver los problemas de la comunidad en particular los relacionados con la seguridad alimentaria y la calidad de vida de la comunidad del territorio.

Otro fundamento importante para el desarrollo del plan de acciones se debe a fomentar la gestión del conocimiento, aplicando el método de difusión del conocimiento de campesino a campesino, con un mayor fomento de la innovación agrícola campesina para dar solución a los problemas que pueden surgir durante los procesos de producción agrícola, y evitar la dependencia de instrumentos, insumos y materiales de origen externo al territorio.

Para el diseño del plan de acciones es importante tener en cuenta las siguientes acciones específicas correspondientes:

Acción 1: Capacitación

Objetivo: Capacitar a los campesinos en el empleo de técnicas y tecnologías para un proceso de reconversión agroecológica de sistemas Agrícolas.

Acción 2: Extensión

Objetivo: Fomentar programas de extensión agrícola para generalizar buenas prácticas agroecológicas que permitan un incremento de los rendimientos.

Acción 3: Innovación

Objetivo: Motivar la innovación agrícola campesina sobre la base de introducir sistemáticamente nuevas tecnologías de prácticas agroecológicas en la solución de problemas en los proceso de producción.

A partir de los datos obtenidos en los talleres realizados con los campesinos se tomó en consideración realizar propuestas de acciones en función de elevar el nivel de sostenibilidad de los sistemas agrícolas de estas entidades para la producción de maíz y frijol con prácticas agroecológicas bajo los principios de la agricultura de conservación.

Acciones de Capacitación:

- Seminarios teóricos y prácticos de ejecución de prácticas de agricultura de conservación.
- Seminarios teóricos y prácticos de ejecución de medidas de conservación de suelos.
- Talleres con temas solicitados por los agricultores relacionados a estos cultivos.

Trabajos en Fincas:

- Creación de implementos para la agricultura de conservación para animales de tiro.
- Análisis y estudios de suelos de manera sistemática.
- Aplicación de medidas de conservación de suelos.
- Introducción participativa de nuevas variedades de estos cultivos.
- Ejecución de programas de fitomejoramiento participativo.

Estas actividades coordinadas con los extensionistas, directivos de las entidades productivas y la Filial de Agronomía de Montaña y elaboradas con los campesinos, principales protagonistas, lo cual contribuye a elevar la producción de estos cultivos de una manera económicamente sostenible, menos agresiva con el medio ambiente y a la salud humana. Es de vital importancia la introducción de tecnologías que logren un alto nivel de sostenibilidad para preservar las características de los suelos y a la vez un mayor desarrollo rural sostenible en el municipio.

CONCLUSIONES

En las cooperativas de estudio, de forma general, se aplican tres tecnologías de agricultura simultáneamente; la Convencional, la Tradicional y en menor medida la Agroecológica. Los resultados demuestran que en las nueve cooperativas de estudio existe un desarrollo limitado en la producción agrícola para el cultivo del maíz y frijol, así como que es insuficiente el conocimiento y capacitación en el uso y manejo de buenas prácticas agrícolas para la producción de estos cultivos.

Mediante una agricultura sostenible se favorece el consumo de maíz y frijol desde posiciones más sanas, creando una nueva visión del sistema de producción agrícola que fortalecerá su base; asegurando este sistema tan importante para la producción. La necesidad de desarrollar sistemas agrícolas enfocados hacia una agricultura más agroecológica con producciones más justas y de fácil ejecución por los productores locales, es una de las metas y tareas más

importantes en estos momentos. Esta investigación brinda, además, una fuente de información de elementos vitales para lograr una producción de maíz y frijol menos dependientes de insumos externos y mejor adaptada localmente. Con la aplicación del plan de acciones es posible la elaboración de una estrategia que permite el fomento de un desarrollo sostenible de la agricultura; así como la transición hacia una agricultura agroecológica para las condiciones en esta zona de estudio.

ÉTICA Y CONFLICTO DE INTERESES

Las personas autores del manuscrito en cuestión, declaran que han cumplido totalmente con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la producción del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo; y que están totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Jiménez, C. E., Galdámez Gadámez, J., Martínez Aguilar, F. B., Guevara Hernández, F., y Vázquez Solís, H. 2019. Eficiencia del policultivo maíz-frijol-calabaza bajo manejo orgánico en la Frailesca, Chiapas, México. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(3), 64-72. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>.
- CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile. 2018. Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe (en línea). Santiago, Chile. 145 p. Consultado 13 sep. 2019. Disponible en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37344/S1420978_es.pdf?sequence=68.
- FAO. 2018. Manual de sistemas de labranza para América Latina, [en línea], ser. Boletín de Suelos de la FAO, no. ser. 66, Ed. FAO, Roma, Italia, 193 p., Google-Books-ID: bpHSafz3Ma0C, 1992, ISBN: 978-92-5-303253-2, Disponible en: https://books.google.com/cu/books/about/Manual_de_sistemas_de_labranza_para_Am%C3%A9.html?id=bpHSafz3Ma0C&redir_esc=y [Consulta: 23 de junio de 2018].
- Feria Ávila, H., Matilla González, M., y Mantecón Licea, S. 2020. La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? *Didascalía: Didáctica Y educación* ISSN 2224-2643, 11(3), 62–79. Recuperado a partir de <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/992>. [Consulta: 5 de Mayo de 2022].
- Malagón, S. 2019. "Evolución de la transición agroecológica; estudio de caso finca El Charrabascal. RNPS: 2178 / ISSN. 2076-281X. *Revista ECOVIDA*. Vol.9 No.1. Enero- Junio. 2019.
- ONEI. 2018. Oficina Nacional de Estadística e Información de Cuba. Sector Agropecuario
- Orihuela, C. 2004. Guía para el diagnóstico y gestión sobre los recursos naturales a nivel local sostenible. Ediciones CEDAR-UNAH. 2004. Pp-14.
- PIAL. 2019. Experiencias del municipio La Palma en investigaciones sobre el Cambio Climático, Universidad de Pinar del Río. Filial de Agronomía de Montaña. Cuarta Etapa. Pinar del Río. 2019.
- Rosales, Y. E. 2009. Caracterización del sistema de producción agrícola del municipio La Palma. (Tesis de Diploma). Universidad de Pinar del Río. Filial de Agronomía de Montaña. Pinar del Río. Pp. 29.
- Sánchez C y M. Márquez. 2014. Tipificación de sistemas de producción agrícola en el municipio La Palma, Pinar del Río, Cuba. (Tesis de Diploma). Pinar del Río: Universidad de Pinar del Río. Facultad de Agronomía de Montaña.
- Trigo, E. y Elverdin, P. 2019. Los sistemas de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria de América Latina y el Caribe en el marco de los nuevos escenarios de ciencia y tecnología. 2030 - Alimentación,

agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 19. Santiago de Chile. FAO. 18 p. Licencia:
CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Valdés, N. 2019. “Análisis de las medidas para conferir resiliencia a las tipologías agrícolas. RNPS: 2178 / ISSN. 2076-281X. Revista ECOVIDA. Vol.9 No.1. Enero- Junio. 2019.