

## **Adopción de prácticas de Agricultura de Conservación en la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Ignacio Agramonte, Nuevitas, Camagüey.**

Arellys Valido Tomé<sup>1</sup> , Dania González Gort <sup>2</sup> & Yaima de las Mercedes Daniel Ortega<sup>3</sup>

Fecha de recibido: 03 de junio 2016

Fecha de aceptado: 03 de noviembre 2016

### **RESUMEN**

La adopción de tecnologías sustentables como la Agricultura de Conservación en zonas de sequía extrema de la agricultura suburbana, constituye una necesidad para el manejo sostenible de tierras. Con el objetivo de contribuir a la adopción de esta tecnología en la CCS Ignacio Agramonte, localidad El Carmen, municipio Nuevitas, se utilizaron herramientas de la Extensión Agraria; como el Diagnóstico sistémico y la orientación participativa. Se realizaron tres talleres, donde quedó elaborada la matriz DAFO y se identificaron las prácticas de Agricultura de Conservación a adoptar según las condiciones reales de la CCS. Se obtuvo como resultado cinco problemas fundamentales: falta de agua para el riego, aguas salinas, suelos salinos, uso de tecnologías de manejo de suelo no apropiadas, deforestación y poca capacitación de los agricultores. El máximo impacto de la matriz DAFO se produce en el cuadrante Debilidades – Amenazas con un 81,3 %. Además se logró el reconocimiento de agricultores, pobladores y funcionarios locales, que el uso de las herramientas de extensión agraria, aportan elementos positivos y una vía eficaz que contribuye a elevar la motivación y los niveles de conocimientos acerca de la tecnología de agricultura de conservación como alternativa para mitigar el estado de degradación de la tierra en la CCS Ignacio Agramonte.

**PALABRAS CLAVE**/: extensión rural, agricultura de conservación, adopción tecnológica , manejo sostenible de tierras

### **ABSTRACT**

The adoption of sustainable technologies as the Agriculture of Conservation in areas of extreme drought of the suburban agriculture constitutes a necessity for the sustainable handling of lands. With the objective of contributing to the

<sup>1</sup> Ing. Agrónomo, Profesora Auxiliar, Departamento de Agronomía , Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz: [arelys.valido@reduc.edu.cu](mailto:arelys.valido@reduc.edu.cu)

<sup>2</sup> M. Sc. , Ing. Agrónoma, Profesora Auxiliar, Departamento de Agronomía , Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz: [danial.gonzalez@reduc.edu.cu](mailto:danial.gonzalez@reduc.edu.cu)

<sup>3</sup> Ing. Agrónoma, Asistente, Departamento de Agronomía , Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz: [yaima.daniel@reduc.edu.cu](mailto:yaima.daniel@reduc.edu.cu)

adoption of this technology in CCS Ignacio Agramonte, Carmen's town, and Nuevita's municipality, tools of the Agrarian Extension were used; as the systemic Diagnosis and the participatory orientation. They were carried out three shops, where main DAFO was elaborated and the practices of Agriculture of Conservation were identified to adopt according to the real conditions of CCS. It was obtained five fundamental problems as a result: it lacks of water for the watering, saline waters, saline soils, use of non-appropriate technologies of soils handling, deforestation and the farmers' little qualification. The maximum impact of main DAFO takes place in the squaring Weaknesses with an 81,3%. It was also achieved the recognition of farmers, residents and local officials that the use of the tools of agrarian extension, they contribute positive elements and an effective road that it contributes to elevate the motivation and the levels of knowledge about the technology of conservation agriculture like alternative to mitigate the soil degradation in the CCS Ignacio Agramonte.

**KEY WORDS**/sugar cane, *Saccharum* spp., growth indicators, clones, forage value.

## INTRODUCCIÓN

Muchos países incluyendo Cuba se encuentran sometidos a la influencia de severos eventos de sequía que han causado trastornos en la vida social e impactos altamente negativos sobre los ecosistemas naturales y de cultivos, con la consecuente degradación de los suelos, conducente a la desertificación en zonas frágiles que generan cuantiosas pérdidas económicas (Centella et al., 2006), por lo que el impacto sobre los recursos naturales es de gran magnitud, generando que grandes extensiones de áreas dedicadas a la producción de alimentos disminuyan considerablemente los rendimientos agrícolas y la producción ganadera, además, el entorno queda afectado porque se transforma radicalmente y pierde su atracción escénica o paisajística (Begum, 2010). Por estas razones es imprescindible encontrar alternativas que eliminen o minimicen estos efectos.

Dentro de las posibles medidas a implementar se encuentra la tecnología de Agricultura de Conservación (AC), ésta comprende una serie de técnicas para conservar, mejorar y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales, mediante un manejo integrado del suelo, el agua, los agentes biológicos y los insumos externos (FAO, 2006). Permite de esta forma, la conservación del medio ambiente así como una producción agrícola sostenible sin degradar los recursos naturales, manteniendo o incrementando los niveles actuales de producción.

En Cuba, la FAO ha promovido la adopción de esta tecnología, siendo la cuenca hidrográfica Guantánamo- Guaso una referencia muy positiva de la promoción, capacitación y extensión de la tecnología de AC con sus tres principios (Hernández et al., 2013). También se fomentan en cada una de las provincias los polígonos demostrativos de conservación de suelos, aguas y

bosques, como una plataforma de trabajo, que pretende lograr la aplicación de un sistema integrado de tecnologías de conservación y mejoramiento del entorno, a nivel de finca y unidad productiva y como escenario para la implementación de los principios del Manejo Sostenible de Tierra (Vento et al., 2012). Sin embargo, la aplicación de estos principios es diferente en cada territorio debido a que depende de las condiciones del clima, el tipo de suelo, los recursos hídricos, el relieve y el nivel de antropización, que son específicos para cada agroecosistema en particular.

En las áreas de las fincas de la CCS Ignacio Agramonte, las condiciones no son las propicias para obtener los rendimientos deseados, debido a las pérdidas de suelo por penetraciones del mar, pozos secos y baja disponibilidad de las aguas en las zonas donde se encuentran enclavadas las fincas. Los agricultores de la CCS, de forma general cuando se les pregunta si conocen sobre la tecnología de AC o han adoptado algunas de estas prácticas, solo hacen referencia a la rotación de cultivos y muchos ni siquiera conocen sus efectos fitosanitarios. Evidenciándose baja cultura en cuanto a esta tecnología. Por lo que constituye el objetivo de esta investigación: contribuir a la adopción de prácticas de AC en la CCS Ignacio Agramonte del municipio Nuevitas, Camagüey.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se desarrolló desde febrero 2014 a abril 2016 en la CCS Ignacio Agramonte, perteneciente a la Empresa Agropecuaria de Camalote, localidad el Carmen, municipio Nuevitas, provincia Camagüey. Ubicada a los 21° 25' 40" Latitud Norte y los 77° 08' 30" de Longitud Oeste, a una altura de 0,88 a 0,98 msnm (correspondiente a la hoja cartográfica "El Carmen" 4680-11 – a escala 1:25 000). El suelo predominante es el Oscuro Plástico no gleyzado gris amarillento sobre materiales transportados carbonatados o no carbonatados, profundo, medianamente humificado y débilmente salino. Textura arcilla motmorillonítica, relieve con pendiente de 1,1 a 2 %, casi llano (según la clasificación genética de los suelos en Cuba (Hernández *et al.*, 1975). Laboratorio de Suelo Provincial (LSP).

Se realizó un diagnóstico con enfoque sistémico, el mismo se desarrolló bajo los principios de la metodología de Marzin *et al.* (2014) por un equipo multidisciplinario, con carácter participativo. La realización del diagnóstico sistémico incluyó la percepción que tienen los agricultores de la sequía, el cambio climático y el estado de degradación de la tierra, y la realidad de las prácticas de AC que se aplican en las fincas.

Las encuestas se aplicaron según los cuestionarios de Rodríguez et al. (2005) a 14 agricultores jefes de fincas (de 22 fincas totales), 13 informantes claves y 28 pobladores. Se valoró la percepción y conocimiento que estos tienen sobre el efecto de la sequía y consecuencia del cambio climático para la degradación de

la tierra, las alternativas que utilizan, las que proponen, prácticas de AC que utilizan y aspectos de la capacitación respecto al tema. Cada uno de los grupos aportó enfoques diferentes que garantizaron la triangulación de la información, garantizando el equilibrio de las fuentes desde su visión, conocimiento, experiencias y liderazgo.

Se diseñó una entrevista semiestructurada apoyada en una propuesta de Zhu *et al.* (2012), citada por Hernández (2015) a los 14 jefes de fincas que contempla cuatro aspectos: manejo integral de nutrientes (MIN), manejo integral del suelo (MIS), manejo integral del agua (MIA), y manejo integral de plagas (MIP). Que permitió identificar el estado actual de la tecnología de AC en las fincas de la CCS. ). El manejo del agroecosistema abarcó las siguientes prácticas de AC (Tabla 1).

Tabla 1. Prácticas de AC en las fincas.

<b>Manejo del agro ecosistema</b>	<b>Prácticas de AC</b>
Manejo Integral de Nutrientes (MIN).	Manejo de residuos.
	Tipo de fertilizante
	Uso de estiércol
Manejo Integral del Suelo (MIS)	Grado de tecnificación en las fincas
	Rotación de cultivos
	Labores en el suelo.
	Conservación del suelo
	Control de la erosión
Manejo Integral de Agua (MIA).	Suelo desnudo
	Cortina rompe viento
	Barreras arbustivas
	Manto de rastrojos
Manejo Integral de Plagas y Enfermedades (MIPE)	Químico
	Manejo integrado
	Agroecológico.

De forma participativa, se identificaron las prácticas de AC a adoptar según las condiciones reales de la CCS. Se realizaron tres talleres participativos; empleando la metodología de la educación popular (Jara, 2004). Estos talleres

contaron con la presencia de agricultores, decisores, especialistas de suelo, sanidad vegetal, de la Delegación Provincial de la Agricultura, ACTAF, alumnos y profesores de la universidad (todos integrantes del proyecto nacional Innovación y manejo agrario en la prevención y protección de agroecosistemas áridos suburbano), con una duración aproximada de 2 a 3 horas. En los mismos se intercambiaron saberes con los agricultores y especialistas de en manejo de suelos y sanidad vegetal.

En los talleres quedó conformada la Matriz DAFO, como herramienta para identificar o determinar los principales factores que influyen en el proceso de implementación de la AC en la CCS. La Matriz DAFO fue elaborada con los datos recopilados y la información que se obtuvo en los instrumentos aplicados en el diagnóstico.

Se conformó la base de datos con la información obtenida en Excel 2007 y se empleó el paquete estadístico SPSS versión 15.0 (2006) para el análisis estadístico de los indicadores en estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La topografía de la zona es de llana a ligeramente ondulada, representativa de la provincia, ubicada en la región subtropical húmeda, afectada por los efectos del cambio climático.

Los resultados del diagnóstico muestran (tabla 2), que la CCS cuenta actualmente con un área total de 791,78 ha (295, 24 ha por dueños de tierra y 496,54 ha por la ley 259). Está conformada por 22 fincas (6 de cultivos varios y 16 que integran los cultivos varios con la ganadería). Existen actualmente 82 asociados de los cuales 14 son mujeres y 68 son hombres.

**Tabla 2. Características generales de la CCS**

Objeto social	Producción de cultivos varios y ganadería	
Área total	791,78 ha	295,24 ha. Dueños de tierra.
		496,54 ha. Por la ley 259.
Número de Agricultores	82	14 mujeres
		68 hombres
Número de fincas	22	6 cultivos varios
		16 integran cultivos varios con

	ganadería.
Fundadores actuales	18
Principales producciones	Cebolla, ajo, maíz, fruta bomba, yuca plátano, frijol, tomate y leche.
Promedio de habitantes por vivienda	5 personas, de ellos, 2 niños
Nivel de escolaridad que predomina.	Secundaria básica
Edad promedio de jefes de familia	60 años
Edad promedio de los agricultores.	46 años

La edad promedio de los agricultores es de 46 años y la de jefe de familia de 60 años. Esta edad pudiera ser favorable para la adopción de la tecnología de AC, teniendo en cuenta la experiencia acumulada de estos agricultores y la disposición para adoptar medidas que transformen la realidad existente. Ellos han buscado alternativas ante la situación edafoclimáticas que presentan (crearon una variedad de maíz adaptada al medio: David Carralero1 (DC1). Esto coincide con la FAO (2010) cuando asegura que la experiencia de los agricultores es un factor decisivo en la adopción de esta tecnología.

El 100% de los entrevistados mantienen las tierras cultivadas durante todo el año, predominando los cultivos: maíz, frijol, melón, tomate, fruta bomba, cebolla, ajo, yuca y el cultivo del plátano burro. Estos cultivos según los agricultores, sufren el impacto de la sequía, el cambio climático y el estado de degradación de la tierra,. Los medios son escasos y a pesar de que son particulares, son utilizados por la mayoría, ya que reina la solidaridad entre los pobladores.

En las fincas existen las condiciones para el desarrollo de la AC, teniendo a su favor que el 98% de las familias poseen sus viviendas en los terrenos donde laboran. Estos resultados coinciden con Benítez (2013) cuando afirma que para adoptar ésta tecnología, los agricultores deben permanecer cerca de las áreas de cultivo.

En las encuestas realizadas el 57 % de la población cataloga como fuerte las condiciones de sequía (Tabla 3), un 36 % utiliza el término muy fuerte y solo un 7 % la ordena como moderada (tabla 3).

Tabla 3. Valoración de la sequía por los agricultores.

La sequía en la zona	%
Fuerte	57
Muy fuerte	36
moderada	7

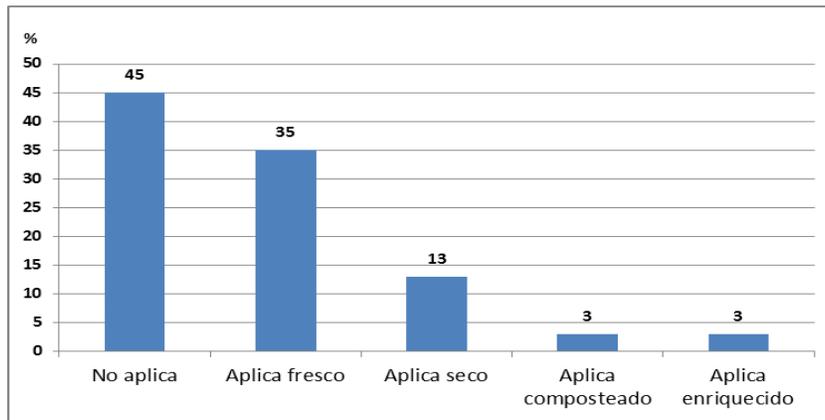
Una vez que se profundiza en los efectos de la sequía en la CCS, los agricultores manifiestan que los mayores daños se ven en la falta de agua para el riego y para el consumo humano; seguido de la muerte de ganado, el secado de los pozos y el agua convertida en salobre.

Los agricultores al conocer de los problemas de la sequía solo hacen propuestas de medidas generales y que demandan recursos como: montar sistemas de riego, profundizar y crear pozos, hacer que la presa Monte grande llegue a la localidad, adelantar las siembras. Se evidencia en estos resultados, la falta de conocimiento sobre otras medidas o buenas prácticas de AC que pudieran atenuar estos efectos en las producciones agropecuarias. Los agricultores plantean de forma general que los especialistas de la agricultura y la ANAP alertan sobre el problema de la sequía pero que le resulta muy difícil tomar medidas para mitigar este efecto. Han oído hablar del cambio climático y calentamiento de la tierra pero no saben explicar su significado ni consecuencias. Ellos aseguran que los medios son: la televisión, la radio, la prensa y en una menor escala los decisores locales. Afirman que falta comunicación al respeto y desconocimiento por parte de la mayoría de los agricultores. Benítez (2013) afirma que una buena comunicación, en una unidad de producción entre todos los actores que intervienen en el proceso productivo, es necesaria para una correcta difusión y adopción de la tecnología de AC.

Los resultados del diagnóstico muestran que los agricultores de las fincas reconocen que existe degradación de la tierra, que se manifiesta en: incremento de la salinidad atribuida al desmonte de vegetación subcostera y pérdida de fertilidad. Plantean además que no solo los cultivos y animales se ven afectados por la poca disponibilidad de agua, el hombre también. Afirman que no existen alternativas para enfrentar el fenómeno de la escasez de este preciado líquido en la localidad. Al respecto, López (2015) plantea que estos cambios están relacionados también con los desastres naturales fundamentalmente los huracanes que han afectado la zona. Estos resultados coinciden con Ramírez (2013), cuando plantea que la fertilidad de su suelo era baja antes de aplicar la tecnología de AC y que para el establecimiento de la tecnología existen algunos prerrequisitos que varían con el sistema de producción, qué se inicia de manera general con un diagnóstico de la parcela, lo que marca la pauta para continuar con prácticas para el acondicionamiento del suelo, como son: análisis de suelo,

subsoleo, nivelación, curvas a nivel o desnivel, según el caso, prácticas previas para mejorar la fertilidad y pH del suelo (aplicación de cal o yeso), entre otras.

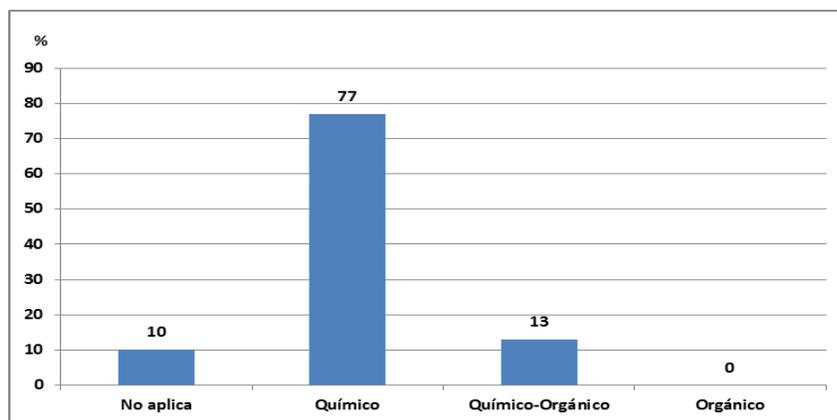
Según Hernández *et al.* (2013), la agricultura de conservación se basa en el concepto fundamental del manejo integrado de nutrientes, del suelo, el agua y agentes biológicos.



**Figura 1. Uso del estiércol.**

La figura anterior refleja el uso de estiércol que se hace en las fincas de la CCS, evidenciándose que el 45% de agricultores no lo usan en ninguna de sus modalidades, como una práctica de Ac. Existe un 35% de agricultores que lo aplica fresco y un 13% seco. Se observa además que solo un 3% lo aplica composteado y el otro 3% enriquecido. Está demostrado que la utilización de estiércol como abono orgánico es una de las medidas más conocidas de conservación del suelo, ya que en cualquiera de sus formas incrementa el contenido de materia orgánica en el mismo (Vento *et al.*, 2012).

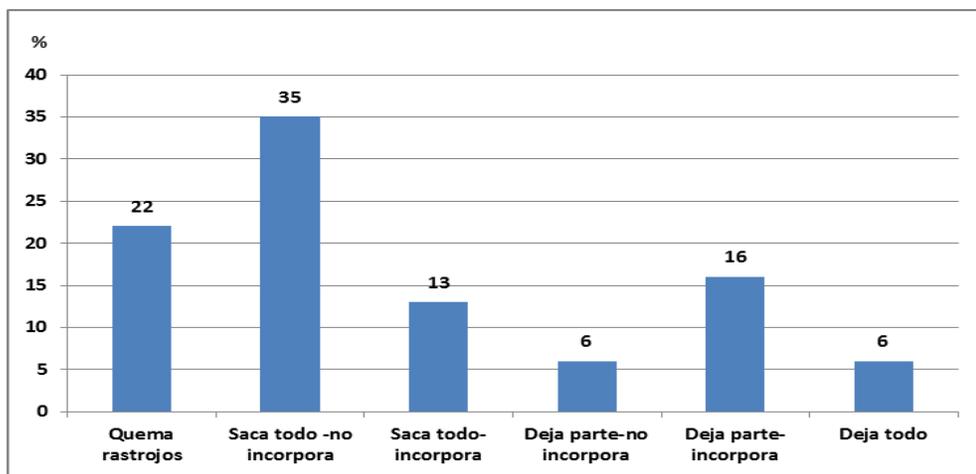
Los agricultores de la CCS, a pesar que cuentan con recursos naturales que pueden aprovechar para una fertilización orgánica, hacen uso excesivo de fertilizantes químico, como muestra la figura 2.



**Figura 2. Aplicación de fertilizantes orgánicos.**

Las entrevistas revelan, que el 77 % de los agricultores utiliza fertilizantes químicos en sus fincas, el 13% lo combina con el orgánico y el 10 % no aplica ninguno. Es evidente que los agricultores de la zona no tienen cultura sobre la fertilización orgánica y los beneficios que esta puede aportar; ellos refieren que mientras aparezca y se pueda comprar el producto químico es mejor para la obtención de mayores producciones. Autores como Kassam *et al.* ( 2009) y Hernández *et al.* (2013) plantean que para evitar la pérdida de suelo hay que adoptar técnicas como el uso racional de fertilizantes químicos y la utilización de los restos vegetales de las cosechas como medio natural de protección y fertilización de los suelos. Ellos lograron aumentar los niveles de materia orgánica, mejorando su estructura y manteniendo la productividad de los cultivos.

En las fincas de la CCS, el manejo de los residuos (Fig.3) se realiza en su mayor totalidad sacando los residuos y no incorporándolo al suelo, solo un 16 % deja una parte de residuos y reincorpora, y un 13 % saca todo y reincorpora un poco. Ningún productor deja todo los residuos en el campo, siendo este una de las prácticas de agricultura de conservación más usada por los productores que adoptan la tecnología a nivel mundial).



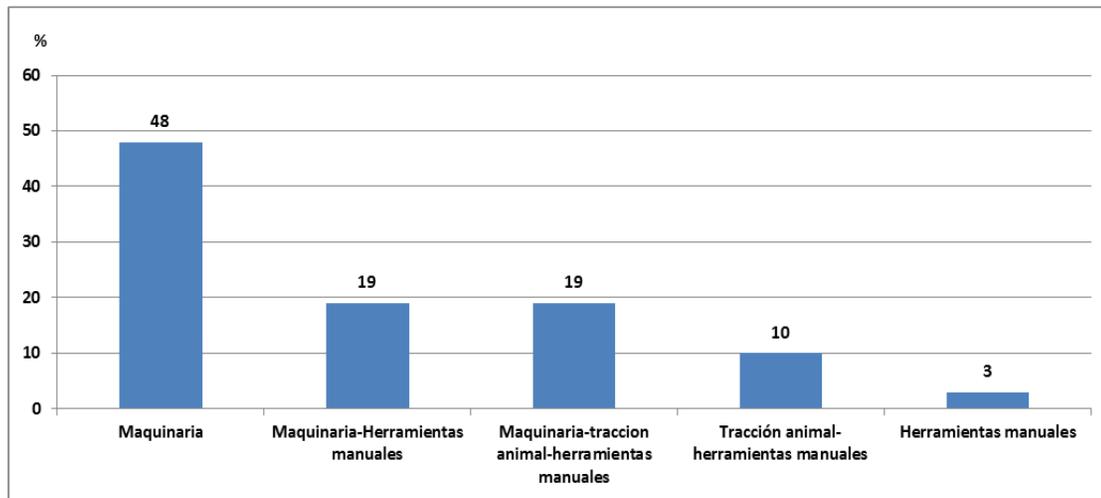
**Figura 3. Manejo de residuos.**

Hernández *et al.* (2013) defiende a partir de su experiencia que los residuos de rastrojo actúan como una cubierta protectora que atenúa la presión ejercida sobre la superficie del suelo por los tractores y los equipos de cosecha, evitando así problemas de compactación.

La utilización de fertilizantes orgánicos en las fincas de la CCS es una práctica de agricultura de conservación fácil de aplicar, ya que cuentan con recursos naturales y las potencialidades para la lombricultura, el compostaje, entre otros. Sin embargo los agricultores aseguran que no utilizan estas prácticas

conservacionistas en muchos casos por falta de cultura al respecto, y otros casos por falta de confianza en que las mismas le van a resolver el problema.

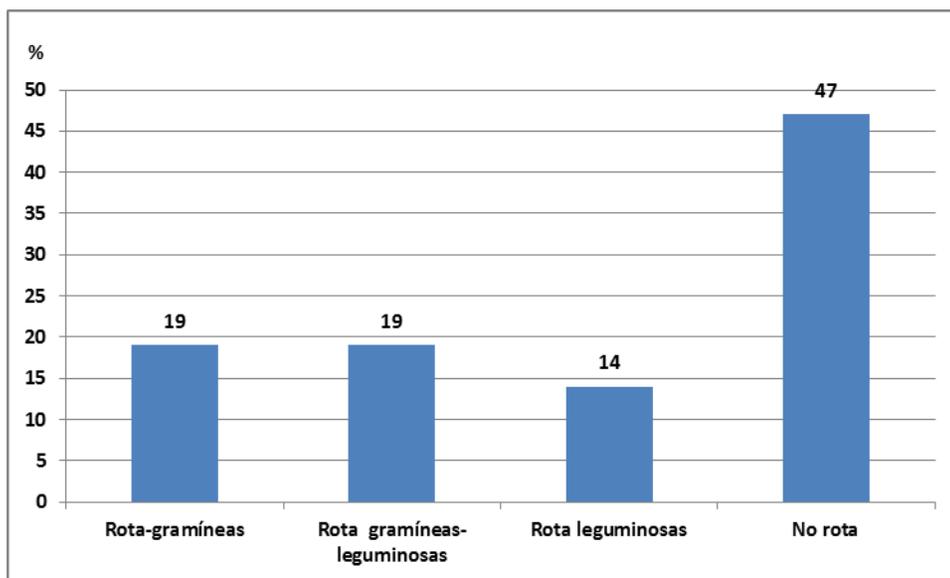
Otro principio de la AC es la cero labranza (una vez que se haya adoptado la tecnología). Se observa en los resultados del diagnóstico (fig.4), que aunque hay uso de yunta de bueyes y herramientas manuales, predomina en las fincas la maquinaria como actividad fundamental (48%). Los agricultores refieren que aunque no disponen de muchos tractores, existe preferencia por la maquinaria y se las arreglan para su utilización.



**Figura 4. Empleo de la mecanización.**

Son varias las investigaciones que hacen referencia al beneficio del laboreo mínimo. En Cuba, Vento *et al.* (2012) afirma que al introducir el laboreo mínimo como sistema conservacionista, permitió reducir el número de labores y el consumo de petróleo en la provincia de Camagüey. Ordóñez *et al.* (2008) en ensayos realizados en la finca Tomejil en Carmona (Provincia de Sevilla, España), tras más 19 años de ensayo en siembra directa, comparando con el convencional, demostraron que se han fijado 18 t/ha de carbono en un perfil de suelo de 52 cm; aumentado en torno al 40% su contenido en materia orgánica La FAO (2010) asegura que los campos de cero labranzas actúan como sumideros de CO<sub>2</sub> y los agricultores que practiquen la AC podrían eventualmente ganar créditos de carbono.

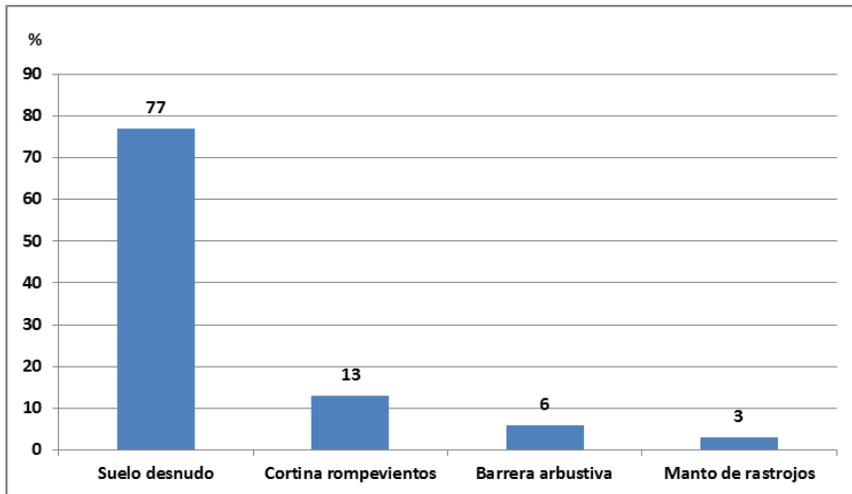
La utilización de la rotación como parte de la diversificación en las fincas (Fig. 5), muestra que el 47% de los agricultores no hacen rotación de cultivos en las fincas, y los que aplican esta buena práctica, no saben explicar los beneficios fitosanitarios que la misma aporta, solo un 14% refieren que las leguminosas aportan nitrógeno al suelo y por eso rotan con ellas.



**Figura 5. Rotación de cultivos.**

Hernández *et al.* (2013) aseguran que antes de comenzar con la Agricultura de Conservación uno de los aspectos más importantes es planear una buena rotación de cultivos. Estos Autores aseguran que la Rotación de cultivos más ideal en la AC, es aquella en la cual los cereales y pastos (gramíneas) son diversificados con leguminosas crucíferas, malváceas y otras. Este tipo de rotación proporciona: interrupción de ciclos de plagas y enfermedades; producción de diferentes cantidades y tipos de residuos; facilita el manejo de los residuos, mejora los ciclos de nutrientes y permite variar las épocas de siembra.

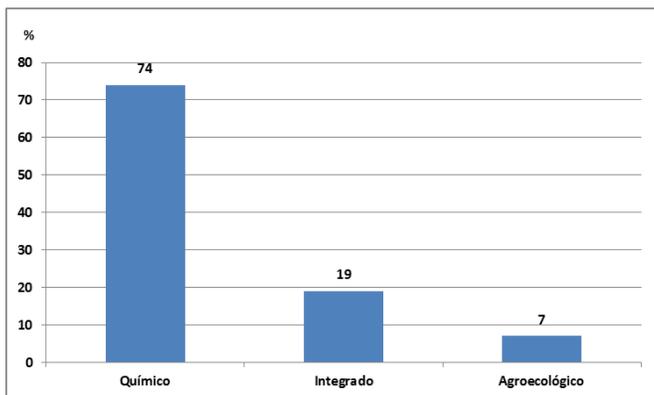
La evaluación del manejo del agua en las fincas mostró que el 77% del suelo se mantiene desnudo durante sus producciones, solo un 13% utiliza cortinas rompevientos, un 6% utiliza barreras arbustivas y un 3% manto de rastrojos (fig,6), como medida para conservar el suelo y hacer un mejor manejo del agua.



**Figura 6. Manejo del agua.**

Al respecto, la FAO (2010) asegura que la cobertura permanente ya sea por rastrojos o cobertura viva, no solo protege al suelo, también ayuda a un manejo integral del agua en las fincas. Hernández *et al.* (2013) y Friedrich (2015) afirman que mantiene y mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo, lo protege del impacto de la gota de lluvia, del exceso de insolación y de la acción de los vientos

De igual forma, el manejo integrado de plagas y enfermedades es una práctica importante para estos agricultores, debido a la situación que presentan. La figura 7 muestra que el 74 % utilizan en sus fincas productos químicos, solo un 19% hacen un manejo integrado de plagas y un 7% agroecológico.



**Figura 7. Manejo de plagas.**

Ellos refieren que son los productos químicos los que hacen mejor efecto sobre los agentes nocivos, y no los medios biológicos. Fundamentan que conocen pocas alternativas agroecológicas y que en las condiciones de sus fincas la agroecología no va a resolver el problema que tienen con los suelos y el agua. Estos resultados coinciden con Lozano (2004) cuando plantea que los

agricultores no pueden adoptar con éxito una nueva tecnología a menos que la conozcan o sepan cómo incorporarlas a sus sistemas de cultivos. De ahí la necesidad de tener en cuenta la participación y la integración de todos los actores involucrados en el proceso, así como las condiciones reales existentes en sus predios y la finalidad del uso de la tecnología.

Las figuras 10a, 10b, 10c y 10d muestran momentos de los talleres, donde se utilizaron herramientas de la Extensión Agraria para elevar la motivación y conocimiento por los productores de la tecnología de AC.



Fig. 10b. Técnicas participativas(hilo cruzado)



Figura 10c. Trabajo grupal (papelografos)



Figura 10d. Devolución por los agricultores

El primer taller obtuvo como resultado la jerarquización de los principales problemas identificados en el diagnóstico (Tabla 4).

Tabla 4: Problemas detectados y su grado de jerarquización

No	Problema	Nivel de	Tipo de solución
----	----------	----------	------------------

		prioridad	
1	Escasez de agua, Pozos salinos y la mayoría de sus áreas no se encuentran bajo riego.	1	A mediano y largo plazo
2	Suelos salinos y uso de tecnologías de manejo de suelo no apropiadas.	1	Mediano plazo y largo plazo
3	Preferencia por los productos químicos en lugar de biológicos.	2	Corto plazo
4	Deforestación en las áreas	1	A mediano y largo plazo
5	Poca capacitación al agricultor	1	Corto plazo

Los agricultores mostraron durante todo el taller gran interés y motivación; al principio estaban cohibidos pero en la medida que se les daba confianza para que expusieran sus opiniones y se resaltaba la importancia de las mismas, ellos aportaban nuevos elementos. Los resultados del Taller coinciden con lo planteado por López, T (2015) cuando afirma que la participación de los productores en el proceso de adopción de tecnología es un elemento clave y que garantiza resultados concretos.

Como resultado del segundo taller participativo, se valoró los resultados y la evaluación del impacto de la matriz DAFO (Tabla,5). Se pudo delimitar con los resultados de la matriz DAFO que la mayor fortaleza de la CCS Ignacio Agramonte es la disposición de recursos naturales para la adopción de la tecnología de AC. La mayor debilidad es la falta de personal técnico capacitado para el asesoramiento técnico en la CCS. La mayor amenaza es la no existencia de una infraestructura para el abasto de agua para la población y el riego, y la mejor oportunidad es la existencia del programa de mejoramiento y conservación de suelo.

Tabla 5: Evaluación del impacto de la matriz DAFO

	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas	FO (61,1 %)	FA (73,3 %)
Debilidades	DO (64,4 %)	DA (81,3 %)

La evaluación del impacto de la matriz DAFO muestra que el máximo impacto, según los niveles de incidencia, se produce con un 81,3 % en el cuadrante Debilidades – Amenazas. Esto significa que la CCS Ignacio Agramonte tiene una posición de supervivencia con un mayor número de debilidades y amenazas. Esto Indica la necesidad de efectuar acciones de mejora para resolver los problemas identificados, a partir de objetivos estratégicos resultantes de la jerarquización de las variables ofrecidas por los métodos empleados. Estos

resultados coinciden con Vidal (2000) que plantean que la matriz facilita información para elaborar estrategias.

En el tercer taller, se identificaron de forma participativa las prácticas de AC a adoptar por los agricultores (a partir de los principales problemas identificados, de los resultados de la Matriz DAFO y de las condiciones reales de la CCS). La participación de este taller fue de 58 agricultores para un 70% de asistencia.

**Tabla 5. Prácticas de agricultura de conservación identificadas.**

Problema	Prácticas de AC seleccionadas
1	Manejo integrado de agua <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de especies que soporten sequía y altas salinidades.</li> <li>• Crear cortinas rompe vientos</li> <li>• Crear barreras arbustivas</li> <li>• Crear mantos de rastrojos</li> <li>• Uso de semillas de calidad de alto rendimiento y resistente al estrés biótico y abiótico.</li> </ul>
2	Adoptar la tecnología de AC con sus tres principios <ul style="list-style-type: none"> <li>• No laboreo del suelo</li> <li>• Cobertura permanente</li> <li>• Rotación de cultivos.</li> </ul> 1ra etapa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de especies resistentes a la sequía y la salinidad.</li> <li>• Corregir acidez y deficiencias de fertilidad</li> <li>• Eliminar la compactación del suelo</li> <li>• Hacer una buena nivelación del suelo</li> <li>• Mínimo laboreo del suelo</li> <li>• Manejo integrado de suelo, agua, nutrientes, plagas y enfermedades.</li> <li>• Solo emplear plaguicidas selectivos y de bajos riesgos cuando sea muy necesario.</li> <li>• Manejo de malezas</li> <li>• Rotación de cultivo</li> <li>• Empleo de biofertilizantes</li> <li>• Producción de humus de lombriz</li> <li>• Producción de compostaje</li> <li>• Implementar el uso de la cascarilla de arroz.</li> <li>• Aplicar el residual de biogás como abono orgánico</li> <li>• Producir sus propios enmendantes orgánicos con los residuos</li> </ul>

	<p>de animales y cosechas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de estiércol</li> <li>• Dejar todos los residuos en el suelo</li> </ul> <p>2da etapa: Cuando los suelos estén mejorados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No laboreo de suelo</li> <li>• Cobertura permanente</li> <li>• Rotación de cultivo</li> <li>• Iniciar con cultivos de rastrojos.</li> <li>• Utilizar equipos y maquinaria apropiados.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo etológico</li> <li>• Uso de bioplaguicidas</li> <li>• Uso de barreras vivas.</li> <li>• Conservación de biorreguladores.</li> <li>• Manejo agroecológico</li> </ul>
4	<p>Crear cortinas rompe vientos y faja forestal hidrorreguladora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación.</li> <li>• Crear barreras arbustivas</li> <li>• Desarrollar el intercalamiento de cultivos.</li> </ul>
5	<p>Confeccionar un programa de capacitación para agricultores, decisores y técnicos que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarios</li> <li>• Intercambio con los productores</li> <li>• Días de campo</li> <li>• Proyección de videos y diapositivas</li> <li>• Talleres</li> <li>• Conversatorios</li> <li>• Entrega de plegables</li> <li>• Áreas demostrativas</li> </ul> <p>Sobre Temas relacionados con el MST y AC.</p>

En el transcurso del taller y a medida que se identificaban las prácticas de AC por los agricultores, ellos mismos iban haciendo alusión de las demandas de capacitación y la importancia de que se cumplan. Motivándose cada vez más por el tema. Este comportamiento coincide con Freire (2003) cuando alega que la reflexión si es verdadera reflexión conduce a la práctica.

Principales logros alcanzados en los tres talleres:

- 1- Reconocimiento por parte de los productores de la importancia de la adopción de la tecnología de agricultura de conservación para la sostenibilidad de sus fincas.

- 2- Cambio de actitud de los agricultores hacia la necesidad de racionalizar y conservar el uso de los recursos disponibles.
- 3- Se concretó la definición de lo que sería un área demostrativa y la posibilidad de trabajar participativamente en redes de agricultores.

Al finalizar los talleres, se hizo una estimación de las personas dispuestas a adoptar la tecnología con sus tres principios. Los agricultores ya conociendo las prácticas recomendadas, de forma participativa y dejando constancia de su firma, deciden adoptar la tecnología de AC con sus tres principios, 17 de los que asistieron, para un 27 % de aceptación, que representa el 21 % del total de los agricultores. Los que no adoptan refieren que necesitan estar seguros que la AC resolverá el problema que se presenta con la sequía en la zona. Estos resultados coinciden con Hernández *et al.* (2013) cuando plantean que los agricultores necesitan estar consciente y cambiar la mentalidad antes de implementar la AC, por lo que la adopción es un proceso paulatino que requiere en gran medida de los extensionistas y de los agricultores pioneros. Ellos deben asumir un rol facilitador que estimulará la confianza de los principiantes de que la tecnología está funcionando.

## **CONCLUSIONES**

- El uso de herramientas de Extensión Agraria en la CCS Ignacio Agramonte, aportan elementos positivos y una vía eficaz para elevar la motivación y los niveles de conocimientos acerca de la tecnología de agricultura de conservación como alternativa para mitigar el estado de degradación de la tierra en la CCS Ignacio Agramonte. Uno de cada cinco agricultores decidió adoptar la tecnología de Agricultura de Conservación en sus áreas.

## **REFERENCIAS**

- Begum, A. (2010) .Cultivation of Tomato plants (*Lycopersicon esculentum*) using Municipal Solid Waste Compost. *Enviro News*. 16(2).
- Centella, A. Llanes, J. And Paz, L. (2006). República de Cuba. Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático .La Habana. Centro de Información, Divulgación y Educación.
- FAO. (2006). Global forest resources assessment Progress toward sustainable forest management. FAO Forestry Paper 147.Roma:Food and Agriculture Organization, p. 348.
- FAO. (2010). Food and agriculture organization of the united National. ( 2010).FAO: <http://www.FAO.org>.
- Friedrich, T.(2015). La Agricultura de Conservación. Fundamento de un nuevo paradigma agrícola. *Agricultura Orgánica. ACTAF*. Año 21,NO 2, 2015, p,15.

Hernández, A (1975) Segunda clasificación genética de los suelos en Cuba. 1: 25000.(CNSF), MINAGRI.

Hernández, L.O. Cintra, A.M. Claro,A,A. Sánchez, I, A. Rodríguez, A, Y .Oliva,R,C. López,M,N. Limeres, J,T. ceballos,P,D. San Loys,D. Piedra,P,C y Velázquez,L,C.(2013). Manual de agricultura de conservación.

J. Benítez (jbenitesjump@gmail.com), (2013). Consultor Internacional en Manejo y Conservación de Tierras y Aguas. Experto en Agricultura de Conservación. Ingeniero Agrónomo, PhD.

Jara, O. (2004). La evaluación. Concepción y metodología de la educación popular. Selección de lecturas. Tomo II. FEDAD. Editorial Caminos. La Habana. Cuba: 617. II, módulo concepción y metodología de la educación popular. Centro Memorial Martin Luther .King Jr, p.166.

Kassam , Amir, Theodor Friedrich, Francis Shaxson, and Jules Pretty (2009). The spread of Conservation Agriculture: justification, sustainability and uptake. International Journal of Agricultural Sustainability.Vol. 7, Núm. 4.

Lozano, J. A. (2004) Conferencia de Extensionismo Agrícola, Documento. INTRANET. MICROCAMBUS, Facultad de Forestal y Agronomía, Universidad de Pinar del Río-Cuba.

Marzin,J., Benoit. S., López, T., Cid, G., Peláez, O., Almaguer, N., Herrera, J., Mercoiret, M. R. (2014) Herramientas Metodológicas para una extensión agraria,generalista, sistémica y participativa, La Habana, Cuba

Ordóñez, R., Gil, J., Veroz, O., Román J. y Carbonell, R. (2008) “Estudio bibliográfico sobre la captación de carbono atmosférico mediante el empleo de técnicas de Agricultura de Conservación y reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>” . En Métodos de Producción Agraria compatibles con el Medio Ambiente: Lucha contra la Erosión y Agricultura de Conservación. pp 57-112.

P. López (Comunicación personal (2015, 16 de abril). Conferencia a los agricultores de la CCS Ignacio Agramonte, sobre conservación del suelo. Especialista en suelo. Camagüey-Cuba.

Ramírez, A., I., Désirée., B., M., Velasco., M.(2013). Factores de adopción y abandono del sistema de agricultura de conservación en los valles altos de México. Factors for adoption and abandonment of conservation agriculture systems in the high valleys of México. Publicado como artículo en asyd 10: 195-214. 20.

Rodríguez. C, Pérez. A, Boquet. A Favier. L, Mancebo. J, Matos. M (2005) Política de adaptación a la sequía actual y proyectada en la República de Cuba y la República Dominicana, p 172.

T. V. López, Betancourt. (Comunicación personal) (2015,). Algunas precisiones sobre las herramientas de la Extensión Agraria. 3ra edición. Maestría, Extensión Agraria. UNAH. Mayabeque. CUBA.

Vento, P.M, Borroto,P.O , Caballero,A.R, Mendoza,R.L , Cabezas,A.R, M,Viamontes,J.L., Corrales,G.I, Guevara,C.G, Sánchez,G.M, M,D,D (2013). Generalización de las medidas de conservación para suelos de relieve llano ha ondulado en la región centro oriental del país. Instituto de Suelos. Dirección Provincial Camagüey.

Vidal, V. G.H (2000). La Matriz DAFO. Grupo de Estudios de Teoría y Técnicas de Dirección. Profesor Auxiliar UNAH.