

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**Trabajo de Graduación**

**PASANTÍA**

**Utilización de abonos verdes Canavalia, como alternativa de manejo ecológico del suelo para el establecimiento de un banco de semilla de maíz criollo (*Zea mays* L.) en la comunidad del Caño Central municipio de Él Cuá, Jinotega**

**Autor**

**Br. Amy Srahí Mendoza**

**Asesores**

**Ing. Dora López Hernández**

**Dr. Víctor Aguilar Bustamante**

**Managua, Nicaragua Marzo 2018**





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**Trabajo de Graduación**

**PASANTÍA**

**Utilización de abonos verdes *Canavalia*, como alternativa de manejo ecológico del suelo para el establecimiento de un banco de semilla de maíz criollo (*Zea mays* L.) en la comunidad del Caño Central municipio de Él Cuá, Jinotega**

**Autor**

**Br. Amy Srahí Mendoza**

**Asesores**

**Ing. Dora López Hernández**

**Dr. Víctor Aguilar Bustamante**

**Presentado ante el honorable tribunal examinador como requisito final para obtener el título de Ingeniera en Sistemas de Protección Agrícola y Forestal.**

**Managua, Nicaragua Marzo 2018**

## **DEDICATORIA**

Primeramente, le agradezco a Dios por darme la oportunidad de culminar una de mis metas y por guiarme siempre en cada paso que doy.

Este presente trabajo se lo dedico con mucho amor a la persona que me ha dado todo en la vida y me ha dado la confianza de creer en uno mismo y hacerle frente a los obstáculos que se presentan cada día, quien sentó en mí las bases de esfuerzo y superación. A mi madre Lic. Myrna Mendoza Castillo, quien es mi espejo en el cual me quiero ver reflejada toda la vida y mi orgullo a seguir.

Al Lic. Daniel Aníbal Tenorio que con su paciencia y amor me motivo hasta en los días más oscuros para la culminación de mis estudios, me alentó a seguir adelante y a no rendirme en los momentos más difíciles. Quién fue una pieza clave para la formación de mi carrera.

Br. Amy Srahí Mendoza

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, le agradezco a la Universidad Nacional Agraria por haberme aceptado en su alma mater y abrirme las puertas para lograr una meta más en la vida. Así también a los diferentes docentes por brindarme sus conocimientos y encaminarme por el camino de la sabiduría.

A mi tutor el Dr. Víctor Aguilar por su tiempo, atención y colaboración para lograr la culminación de mis estudios y lograr mi título profesional.

Al Lic. Sergio Ramírez director del área de Deporte por creer en mis habilidades deportivas y apoyarme por medios de las becas alimenticias en todo el transcurso de mi carrera.

De manera especial le agradezco a Fundación Mujer y Desarrollo Económico comunitario (FUMDEC), por permitirme ser parte de su valioso equipo de trabajo, de encaminarme y corregirme de una manera positiva y constructiva para lograr una base en mi carrera profesional.

Br. Amy Srahí Mendoza

# CONTENIDO

| Sección  | Página     |
|--|------------|
| <b>INDICE DE TABLAS.....</b>   | <b>i</b>   |
| <b>INDICE DE FIGURAS.....</b>  | <b>ii</b>  |
| <b>RESUMEN.....</b>  | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRACT.....</b>   | <b>iv</b>  |
| <b>I. INTRODUCCION.....</b>  | <b>1</b>   |
| <b>II. OBJETIVOS.....</b>  | <b>3</b>   |
| 2.1.    Objetivo General.....  | 3          |
| 2.2.    Objetivos Específicos.....   | 3          |
| <b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>  | <b>4</b>   |
| 3.1.    Proyecto FUMDEC.....   | 4          |
| 3.1.1.    Misión.....  | 4          |
| 3.1.2.    Visión.....  | 5          |
| 3.1.3.    Funciones.....   | 5          |
| 3.2.    Descripción del lugar del proyecto.....  | 6          |
| 3.2.1.    Descripción del suelo y el clima.....  | 6          |
| 3.3.    Generalidades del maíz.....  | 7          |
| 3.3.1.    Zonas productoras de maíz en Nicaragua.....                                  | 7          |
| 3.3.2.    Variedades criollas y acriolladas de maíz en la zona norte de Nicaragua..... | 8          |
| 3.3.3.    Manejo del maíz en la comunidad Caño Central.....                            | 12         |
| 3.4.    Generalidades de la Canavalia.....   | 12         |
| 3.4.1.    Características de la Canavalia.....   | 13         |

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| 3.4.2.       | Reciclaje de nutrientes.....   | 14        |
| 3.4.3.       | Utilización de Canavalia como forraje.....   | 14        |
| 3.4.4.       | Atrayentes de insectos benéficos.....  | 15        |
| 3.5.         | Descripción de los grupos de interés productivo para el asocio de Maíz- Canavalia...15 |           |
| 3.6.         | Manejo agronómico del maíz.....  | 17        |
| 3.7.         | Manejo de plagas y enfermedades del maíz en la etapa de crecimiento y desarrollo...24  |           |
| 3.8.         | Manejo integrado en la etapa de cosecha del maíz.....                                  | 31        |
| 3.9.         | Manejo post-cosecha de la semilla de maíz criollo.....                                 | 32        |
| <b>IV.</b>   | <b>RESULTADOS.....</b>   | <b>34</b> |
| 4.1.         | Reglamento interno para bancos de semillas según FUMDEC.....                           | 35        |
| 4.2.         | Pasos para la elaboración de bancos de granos y semillas criollas.....                 | 35        |
| 4.3.         | Administración de los bancos de semilla criollas.....                                  | 36        |
| 4.4.         | Derechos y obligaciones de los integrantes de los bancos de semillas criollas.....     | 36        |
| 4.5.         | Deberes y obligaciones.....  | 37        |
| <b>V.</b>    | <b>CONCLUSIONES.....</b>   | <b>38</b> |
| <b>VI.</b>   | <b>LECCIONES APRENDIDAS.....</b>   | <b>39</b> |
| <b>VII.</b>  | <b>BIBLIOGRAFÍA CITADA.....</b>  | <b>40</b> |
| <b>VIII.</b> | <b>ANEXOS.....</b>   | <b>41</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

| Tabla   | Página |
|---|--------|
| 1. Datos generales de la Organización.....  | 4      |
| 2. Variedades criollas de maíz encontradas en diferentes zonas del país.....        | 10     |
| 3. Descripción de las variedades criollas de maíz encontradas en la zona norte..... | 11     |
| 4. Insumos y materiales proporcionados a los productores por FUMDEC.....            | 17     |
| 5. Asocios de maíz y algunas leguminosas.....                                       | 22     |
| 6. Plantas usadas como insecticidas para el manejo de otras plagas en el maíz.....  | 26     |
| 7. Rendimientos obtenidos del maíz asociado con <i>Canavalia</i> .....              | 34     |
| 8. Calidad de almacenamiento de la semilla de maíz según la organización .....      | 37     |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura  | Página |
|---|--------|
| 1. Estructura de FUMDEC. ....   | 5      |
| 2. Micro localización de El Cuá y sus comunidades. ....   | 6      |
| 3. Zonas aptas para el cultivo de Maíz en Nicaragua. ....   | 8      |
| 4. Olotillo variedad criolla del maíz. ....   | 9      |
| 5. Variedad criolla de maíz Pujagua Rojo. ....  | 9      |
| 6. Comparación entre variedades de maíz más utilizadas. ....  | 12     |
| 7. Características de la leguminosa Canavalia ensiformis. ....  | 13     |
| 8. Semilla y planta de Canavalia. ....  | 15     |
| 9. Capacitación de los grupos de interés en la comunidad de Caño Central, El Cuá, Jinotega. ....          | 16     |
| 10. Utilización de rastrojos de cosecha para la conservación del suelo . ....                             | 18     |
| 11. Manejo de malezas en las parcelas de maíz realizada por los productores. ....                         | 20     |
| 12. Fórmula de Fertimaíz aplicado a la siembra del maíz. ....   | 21     |
| 13. Fertilizante usado para corregir las deficiencias de macro y micro nutrientes del maíz. ....          | 22     |
| 14. Canavalia como abono verde en el cultivo de maíz en parcelas de los productores. ....                 | 23     |
| 15. Larva de cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) alimentándose del tallo de la planta de maíz. ... | 24     |
| 16. Adulto de la chicharrita del maíz ( <i>Dalbulus maidis</i> ). ....                                    | 25     |
| 17. Síntomas en hoja de la planta de maíz provocada por la enfermedad del Achaparramiento. .              | 27     |
| 18. Semillas de maíz infectadas por <i>Fusarium moniliforme</i> . ....                                    | 28     |
| 19. Coyolillo ( <i>Cyperus rotundus</i> L.) reportada como maleza en los cultivos agrícolas. ....         | 29     |
| 20. Tallo y hojas de zacate dulce ( <i>Ixophorus unisetus</i> Presl. Schlecht). ....                      | 29     |
| 21. Caminadora ( <i>Rottboellia cochinchinensis</i> Lour. W.D. Clayton). ....                             | 30     |
| 22. Maleza manga larga ( <i>Digitaria sanguinalis</i> L.Scop.). ....                                      | 31     |



## RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la Comunidad Caño Central, municipio de El Cuá, departamento de Jinotega, con el apoyo de Fundación Mujer y Desarrollo Económico Comunitario (FUMDEC- Matagalpa) entre los meses de mayo a octubre del 2016. FUMDEC promueve una iniciativa con el proyecto llamado grupos de interés productivo en granos básicos específicamente frijol y maíz, en el municipio de El Cuá comunidad de Caño Central. La finalidad de FUNDEC es realizar un banco de semillas criollas de maíz a nivel comunitario. Su principal objetivo es mejorar las condiciones de vida de los productores y disminuir las actividades que degradan el suelo sin dejar atrás la equidad de género en la comunidad. La variedad de maíz criollo Olotillo fue seleccionada y sembrada por los grupos de interés productivos de la zona de Caño Central el cual fue sembrado en primera del 2016. La Canavalia en asocio con el maíz fue establecida a los 45 días después de la siembra del maíz criollo y se incorporó al suelo como abono verde al momento de la floración. Las parcelas consistieron en una manzana (7026 m<sup>2</sup>) por grupo de interés constituido por 5 productores para un total de 3 manzanas y 15 productores.

Para llevar a cabo este proyecto se realizaron actividades como intercambio de experiencias de productor a productor, capacitaciones para los grupos productivos con el fin de lograr la asimilación de los temas de interés y lograr una mejor apreciación de cómo llevarlo a cabo en su vida diaria. Algunos temas abordados antes y durante del proyecto fueron: Riesgos y retos ante el Cambio climático, Elaboración de enmiendas minerales, diversificación productiva, bancos de proteínas, producción biointensiva, todo esto enfocado a nuevas alternativas de manejo para sus cultivos y parcelas ante problemas de economía y alteraciones naturales.

Los productores paso a paso han logrado interactuar entre sí, participando en actividades comunitarias, teniendo como resultado que los datos anteriores de estimación de cosecha del cultivo de maíz eran de 25 qq/mz (1,617.3 kg/ha). Ahora Según datos de FUMDEC y gracias al proyecto realizado, se estimó que en el ciclo agrícola 2016 se obtuvo una producción del 30 a 57 qq /mz (1,940.8 – 3,687.6 kg/ha) de maíz por los grupos de interés, con un rendimiento promedio del 43 %, esto significó un incremento del 12.29 % de la producción en relación al ciclo anterior.

Palabras claves: Maíz, Canavalia, abono verde, FUMDEC.

## ABSTRACT

The present project was carried out by Women's Foundation and Community Economic Development (FUMDEC- Matagalpa, known by these acronyms in Spanish) between months of May and October of 2016. FUMDEC Promotes an initiative with the project called productive interest groups in basic grains specifically common beans and maize, at El Cuá, Caño central community, with the purpose to create a bank of native maize seeds. The main goal was improving the life condition of farmers and reduce activities that degrade the soils, without leaving behind the gender equity in the community. The variety of native maize Olotillo was selected and sowed by productive interest groups of Caño Central zone which was sowed in first phase of maize of 2016. The Canavalia with maize was establishing in 45 days after of seedtime of native maize and it was incorporated to the soil like green manure at the moment of flowering. The plots consisted in one block (7026 m<sup>2</sup>) by interest groups constituted by five farmers for a total of three blocks and fifteen farmers.

To carry out this project, it was implemented activities like experience exchange of farmers to farmers, trainings for the productive groups, with the main goal that can assimilate the issue interest and get a better the appreciation like how carry out in their daily life. Some issue approach before and during the project was: Risks and Challenges to Climate Change, elaboration of mineral amendment, productive diversification, protein banks, biointensive production, all this focused on new management alternatives for their crops and plots before problems of economy and natural alterations.

Farmers with the passage of time have been able to relate and knowledge exchange without fear, they are interest in participated in communities' activities. Some years ago the estimation of maize crop was of 25 qq/mz (1617.3 kg/ha). According to information of FUMDEC a thanks to the complete project, it is estimated that for the agricultural cycle of 2016, was cultivated three blocks (21,078 m<sup>2</sup>) which was obtained a production of 30 a 57 qq /mz (1940.8 – 3687.6 kg/ha) of maize by the interest group, with average performance of 43 %, this was means an increase of 12.29 % of the production than the previous cycle.

Key words: Maize, Canavalia, green manure, FUMDEC

## I. INTRODUCCION

La producción de maíz en Nicaragua se da prácticamente en todo el territorio nacional, la mayor área sembrada es en la Costa Atlántica representando el 30% de la superficie nacional dedicada a este cultivo, después le sigue Jinotega con 14% y Matagalpa 12% (MIFIC, 2007) representando el 57 por ciento de la producción total, las partes restantes se atribuye de manera equitativa al resto de los departamentos.

Según datos oficiales del Ministerio Agropecuario (MAG, 2005), se estimó que para el ciclo agrícola 2005/2006 se sembraron 568.3 miles de manzanas y que se obtuvo una producción de 12.22 millones de quintales de maíz, con un rendimiento promedio de 21.5 qq/mz (1390.9 kg/ha). Esto significó un incremento del 25.2% en la producción con relación al ciclo anterior.

La comunidad Caño Central está conformada en su mayoría por pequeños productores la cual se caracterizan por la falta de acceso a servicios públicos, bajo nivel educativo y alto deterioro ambiental de su principal recurso tierra y por supuesto a pocos accesos de insumos y tecnologías. Al mismo tiempo pone en riesgo los rendimientos de los granos básicos como maíz y frijol, y la existencia y rescate de las semillas criollas en la comunidad.

Para contribuir al mejoramiento de esta problemática que afrontan los productores existe en la zona, la Fundación Mujer y desarrollo Económico comunitario (FUMDEC) es una fundación sin fines de lucro, quien orienta sus acciones al empoderamiento personal y económico de las mujeres.

FUMDEC a través del programa de agricultura sostenible ha realizado diversas acciones de inversión en los sistemas de producción, los cuales están basados en diagnósticos y estudios en zonas rurales. Estas acciones son de carácter productivo y están orientadas a la seguridad alimentaria y nutricional teniendo como ejes transversales el medio ambiente y género.

Tomando en cuenta que los sistemas de producción de las comunidades de El Cuá, comprenden extensas áreas rurales de agricultura para la subsistencia, con zonas escarpadas altamente susceptibles a la erosión y áreas donde el uso y manejo de tierra no es el adecuado, se ha evaluado en este sitio la asociación de maíz – Canavalia, con el objetivo de obtener mejores resultados de producción con los menores costos posibles, desarrollar nuevas alternativas

ecológicas para manejos de cultivos y suelo, al mismo tiempo que el productor sea capaz de asimilar y adaptarse a nuevas prácticas que le permitan enriquecer sus conocimientos.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- ✓ Contribuir al mejoramiento y conservación de suelo a través del uso de abonos verdes con el cultivo de maíz, en la comunidad de Caño Central, municipio de El Cuá, Jinotega.

### **2.2. Objetivos específicos**

- ✓ Fortalecer las capacidades y conocimientos de los agricultores con técnicas de conservación del suelo en la comunidad de Caño Central.
- ✓ Conservar la productividad de los suelos degradados con el uso de Canavalia ensiformis como abono verde y cobertura viva del suelo.
- ✓ Establecer un banco de semillas de maíz criollo con fines de uso comunitario en la comunidad.

## III. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Proyecto FUMDEC

FUMDEC-Matagalpa ha trabajado de la mano con agricultores de las zonas rurales de El Cuá, con el fin de fortalecer actividades que conllevan a un buen uso y manejo de los recursos naturales, para tener una vida digna y una seguridad alimentaria adecuada.

Tabla 1. Datos generales de la Organización.

| <b>Nombre de la Organización</b> | <b>Fundación Mujer y Desarrollo Económico Comunitario (FUMDEC)</b>         |
|----------------------------------|--|
| Ubicación                        | Hotel Bermúdez 2 cuadras al este, ½ c. al norte, Bo. Palo Alto, Matagalpa. |
| Teléfono                         | (505) 2772 - 4154 / (505) 2772 – 5363                                      |
| Contacto/ Directora              | Lic. Marlene Rodríguez   |
| Sitio web                        | <a href="http://www.fumdec.org">www.fumdec.org</a>                         |

Fundación Mujer y Desarrollo Económico Comunitario (FUMDEC) es una organización sin fines de lucro, cuyo fin es facilitar procesos que contribuyen al cambio de condición y posición de la mujer en su poder de negociación, de forma tal que le procure autonomía política, económica y social.

#### 3.1.1. Misión

FUMDEC una organización de carácter feminista que contribuye a que mujeres desde sus potencialidades, se desarrollen como ciudadanas plenas con liderazgo económico, político y social; desde el acceso, uso y control a procesos de aprendizaje y concientización genérica, servicios financieros, asesoría y asistencia técnica productiva, empresarial con sostenibilidad ambiental.

### 3.1.2. Visión

FUMDEC es una organización líder en la facilitación de procesos que contribuyen al cambio de condición y posición de la mujer en su poder de negociación, de forma tal que, procure autonomía política, económica y social.

### 3.1.3. Funciones

FUMDEC ha creado cuatro programas donde se articula el trabajo que se ejecutado por mucho tiempo a través de equipos territoriales ubicados en los municipios de San Isidro, Terrabona, Matagalpa y actualmente en El Cuá, estos programas han desarrollado procesos de formación y capacitación en autoestima, liderazgo, organización de grupos de mujeres para la promoción y fomento de técnicas y prácticas productivas alternativas, acceso a recursos financieros a través de créditos. Basándose en lo anterior los programas que ofrece la organización son los siguientes:

- Género e incidencia
- Agricultura sostenible
- Emprendedoras rurales
- Crédito

### Organigrama de FUMDEC

FUMDEC es una organización con una estructura y un orden jerárquico con diferentes funciones y áreas de trabajo. Como se puede apreciar en la Figura No. 1

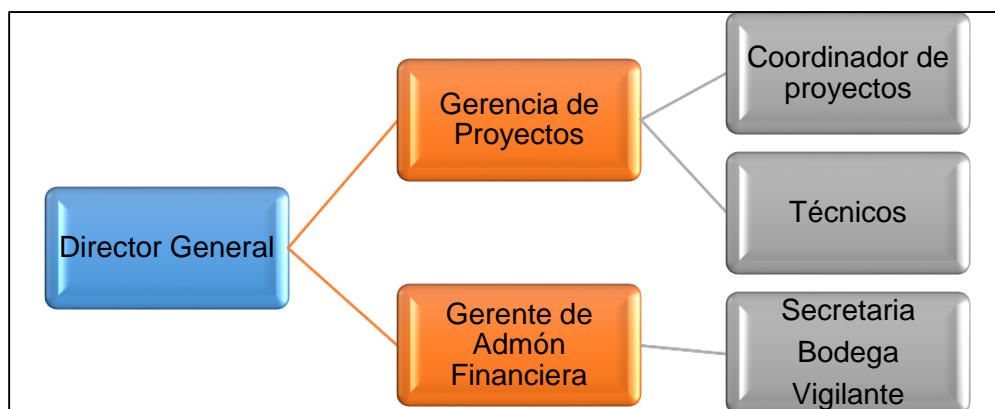


Figura 1. Estructura de FUMDEC.





La zona donde se realizó el estudio es trópico húmedo con suelos franco arcillosos. La siembra del maíz se hizo en la época de Primera entre Mayo – Junio del año 2016.

### **3.3. Generalidades del maíz**

El maíz (*Zea mays* L.) pertenece a las familias de las Poáceas (gramíneas) originaria y domesticado por los pueblos indígenas en el centro de México desde hace uno 10,000 años e introducida a Europa en el siglo XVII, actualmente es el cereal con mayor volumen de producción a nivel mundial después del trigo. En Nicaragua, el maíz representa el 5% de la demanda de cereales, ya que es parte de los once productos de la canasta básica alimentaria.

El maíz es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen y es la única especie cultivada de este género. Otras especies del género *Zea*, comúnmente llamadas Teosinte y las especies del género *Tripsacum* conocidas como arrocillo o maicillo son formas salvajes parientes de *Zea mays*. Son clasificadas como del Nuevo Mundo porque su centro de origen está en América (Paliwal, R.L. 1996).

*Zea mays* es la única especie cultivada de las Maydeas de gran importancia económica. Es conocida con varios nombres comunes; el más usado dentro de los países anglófonos es maize, excepto en los Estados Unidos de América y Canadá, donde se le denomina Corn en español es llamado maíz, en francés maïs, en portugués milho y en el subcontinente hindú es conocido como makka o makki (Paliwal y Cantrell, 1996).

#### **3.3.1. Zonas productoras de maíz en Nicaragua**

En nuestro país principalmente se cultiva el maíz por pequeños y medianos productores y está destinada más que todo para consumo familiar, comercio o consumo interno del país. Potencialmente se han identificado 4 zonas aptas para la producción de maíz: Rama/Bluefields (zona húmeda), Nueva Guinea-Santo Domingo y Chinandega (zona intermedia), Matagalpa-Jinotega-Rivas-Masaya y León (zona intermedia) y Estelí-Ocotal-Malpaisillo-Nagarote (zona seca). (OPS/OMS-DANIDA, 2000).

A continuación en la figura No. 3, se detallan las zonas aptas para el cultivo del maíz.

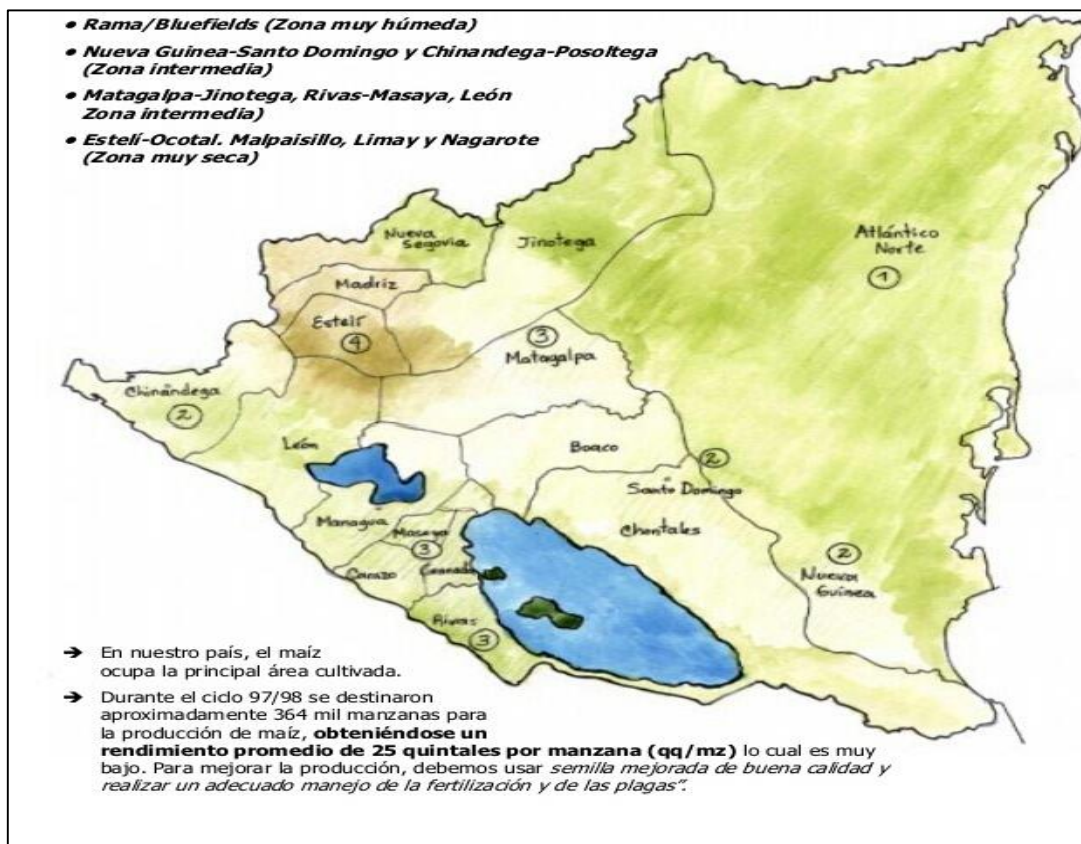


Figura 3. Zonas aptas para el cultivo de Maíz en Nicaragua.

### 3.3.2. Variedades criollas y acriolladas de maíz en la zona norte de Nicaragua

Las variedades criollas y acriolladas por siglos han sido conservadas y mejoradas por manos indígenas y campesinas de nicaragüenses, adoptándolas a diversas condiciones ambientales de acuerdo al interés productivo y alimentario de las comunidades.

Las semillas criollas son patrimonio campesino e indígena están asociadas a conocimientos ancestrales, experiencias y culturales. Las semillas acriolladas, son variedades mejoradas de forma convencional que a través del tiempo y manejo del campesino se adaptaron a las condiciones propias de la localidad (UNAG, 2014).



Figura 4. Olotillo variedad criolla del maíz.



Figura 5. Variedad criolla de maíz Pujagua Rojo.

El programa campesino a campesino de la UNAG, realizó un estudio en 10 territorios de Nicaragua para reconocer las semillas criollas que existen en las comunidades y las que a pesar de las adversidades se han ido desplazando. En la tabla No. 2 se detallan las variedades criollas de maíz encontradas en algunos departamentos de Nicaragua.

Tabla 2. Variedades criollas de maíz encontradas en diferentes zonas del país.

| <b>Departamento</b> | <b>Variedades</b>   |
|---------------------|---|
| Masaya              | Amarillo, blanco amarillento, blanco, cuarenteño blanco, maizón, olotillo blanco, poronga, pujagua morado, pujagua negro, pujagua rojo pálido, pujagua rojo quemado, y el tuza morado.                                      |
| Carazo              | Amarillo ligero, Olotillo blanco, Pujagua morado, Tuza blanco, Tusa morada, Pujagua rojo.   |
| Darío y Teustepe    | Amarillo criollo, Masaya, Olotillo blanco, Pinolero, Pionero, Pujagua morada, Pujagua rojo, Salco.  |
| Rivas               | Amarillo criollo, Blanco criollo, Chinameca, Cuarenteño amarillo, Olote salmón, Olotillo blanco, Pujagua blanco, Pujagua morado, Pujagua rojo, Santa Rosa, Tuza morada, Cuarenteño blanco, Del país, Maizena, Olote rosado. |
| Estelí              | Amarillo criollo, Amarillón, Olotillo blanco, Amarillo tusa morado, Bajo pinto, Blanco criollo, Pujagua blanco, Tuza morada.  |

Algunas de las variedades criollas más utilizadas en la zona norte del país son: Maizón, Olotillo, Tuza morada y Zalco; a continuación, en la tabla No. 3 se detalla la descripción de estas semillas:

Tabla 3. Descripción de las variedades criollas de maíz encontradas en la zona norte.

| <b>Variiedad</b> | <b>Descripción</b>  |
|------------------|---|
| Olotillo         | Germinación de semilla: 5 días<br>Altura de la planta: 180 a 200 cm<br>Días de cosecha: 90 días aprox.<br>Color del grano: Blanco |
| Maizón           | Germinación de semilla: 5 días<br>Altura de la planta: 250 cm<br>Días de cosecha: 125 días<br>Color del grano: Blanco             |
| Tuza morada      | Germinación de semilla: 5 días<br>Altura de la planta: 230 a 250 cm<br>Días de cosecha: 115 días<br>Color del grano: Blanco       |
| Zalco            | Germinación de semilla: 5 días<br>Altura de la planta: 200 cm<br>Días de cosecha: 90 días   |

En la siguiente figura se observa la comparación de variedades criollas de maíz más usadas y encontradas en las zonas según la tabla No. 2.

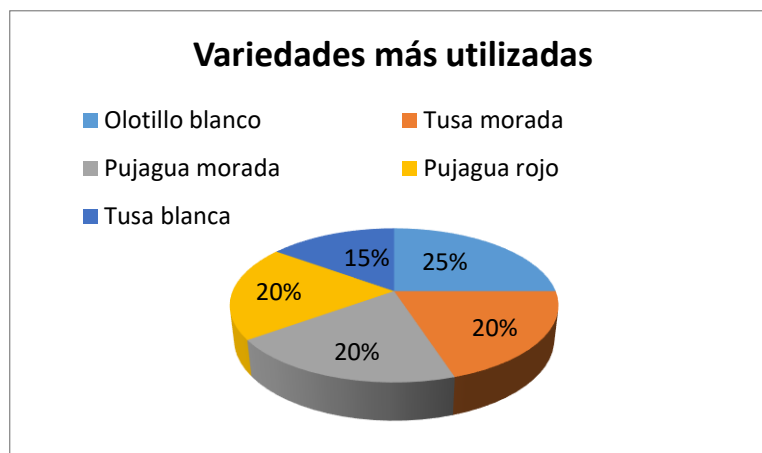


Figura 6. Comparación entre variedades de maíz más utilizadas.

### 3.3.3. Manejo del maíz en la comunidad Caño Central

Actualmente las prácticas de cultivo del maíz en la comunidad son tradicionales y se producen según los niveles nutricionales que el suelo va conservando, la planta logra su producción sin apoyo de insumos importantes como abonos, que incorporan elementos esenciales al suelo y que permiten un mejor desarrollo y fortalecimiento a la planta. Por esta razón los rendimientos obtenidos oscilan entre los 20 a 25 qq/mz (1.293.8kg/1.617.3 ha) de semillas de maíz, teniendo en cuenta que la cosecha obtenida es para venta local y consumo propio.

### 3.4. Generalidades de la Canavalia

La Canavalia comúnmente conocida como: frijol de chanco, frijol de espada, frijol machete es una leguminosa de verano, fijadora de nitrógeno que reúne buenas características para ser asociada a cultivos anuales. Próspera bien en suelos pobres, por la que puede ser utilizada para la restauración de sitios pocos fértiles y agotados por el uso agrícola. (Binder, 1997).

La Canavalia es resistente o tolerante a los ataques de plagas (hormigas, Zompopos y babosas) y otros factores adversos como la sequía. Esta leguminosa es utilizada como controladora de malezas y como atrayentes de insectos benéficos.

### 3.4.1. Características de la Canavalia

Es una leguminosa herbácea erecta a enredadera, anual a perenne su ciclo de cultivo es de 170 a 245 días, germinación rápida aproximadamente 3 días, con una altura de 60 a 100 cm, con raíz pivotante, los tallos son pocos ramificados. Florece a los 3 meses de color blanco a rosado, vainas con 30 cm de largas y 3.5 de ancho, aplastadas, de 12 a 20 semillas por vainas de forma oblongas a redondas de color blancas y lisas.

La Canavalia es una excelente fuente de nitrógeno biológico para las plantas de interés agrícola al ser incorporada al suelo en forma de abonos verdes, esto se debe a que posee la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico en asociación simbiótica con las bacterias *Bradyrhizobium*, siendo una alternativa que sustituye parcialmente el uso de fertilizantes artificiales los cuales tienen un elevado costo económico y energético (Dubach y Russelle, 1994).

Los beneficios de este aporte energético se observan a partir del segundo año de sembrar la leguminosa ya que es una relación simbiótica que se desarrolla lentamente entre la planta y bacteria. (Bernal y Jimenez, 1990).

A continuación se presenta las principales características de la Canavalia.



|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| <b>Familia</b>               | Leguminosas          |
| <b>Ciclo Vegetativo</b>      | Anual                |
| <b>Forma de Crecimiento</b>  | Herbáceo – Rastrero  |
| <b>Producción Masa Verde</b> | 20 – 40 tons/ha/año  |
| <b>Producción Masa Seca</b>  | 6 tons/ha/año        |
| <b>Tiempo de Formación</b>   | 90 días              |
| <b>Altura</b>                | 80 – 100 cm          |
| <b>Fijación de Nitrógeno</b> | 130 – 180 kgN/ha/año |

Figura 7. Características de la leguminosa *Canavalia ensiformis*.

### **3.4.2. Reciclaje de nutrientes**

Las raíces de las plantas absorben nutrimentos del suelo y las elevan en la parte aérea de las plantas. Cuando la planta muere, los elementos asimilados por la raíz y fijados en el follaje, ramas y frutos vuelven de nuevo al suelo, pero en las capas superficiales del mismo.

Las raíces de la Canavalia tienen espacios de exploración distintos a las raíces del maíz, es decir, la raíz de la Canavalia es pivotante y muy ramificada mientras que la raíz del maíz es fibrosa con menor alcance de exploración. Se ha sugerido que la Canavalia extrae nutrientes esenciales como P, K, Mg, ZN y Ca desde lugares en donde la raíz del maíz no sería capaz de capturarlo y los incorpora en la capa superficial del suelo haciéndolos más accesibles a las raíces del maíz (Quiroga Madrigal, 2000).

En síntesis, debido a su sistema radicular, la Canavalia trae a la capa superficial del suelo ciertos nutrimentos esenciales que serían perdidos por lixiviación.

### **3.4.3. Utilización de Canavalia como forraje**

La Canavalia puede ser utilizada para la alimentación del ganado, dado que el follaje verde contiene 24 % de proteína y puede usarse en sistemas de rastrojeo, ensilado, henificado o las semillas molidas como suplemento. La Canavalia constituye una buena fuente de proteínas en la dieta de los animales en pastoreo (CIDICCO, 2003).

La selección de cultivos en asocio debe orientarse, en lo posible, a satisfacer las necesidades nutricionales, principalmente en energía y proteínas, las cuales las leguminosas son de contenido elevado (Matthews, 1980). También proporciona una alta cantidad de proteínas foliares, lo que aumenta la calidad de la dieta consumida por el ganado. Así mismo corrige la deficiencia de proteínas de las gramíneas, lo que hace ser una alternativa para la alimentación, es decir, sirven como bancos de proteínas (Lascano y Jones, 1990).





Figura 8. Semilla y planta de Canavalia.

#### **3.4.4. Atrayentes de insectos benéficos**

La asociación de policultivos en general favorece las condiciones para una mayor diversidad de insectos en el hábitat (Altieri, 1999). La Canavalia es atrayente de insectos benéficos, abejas por sus flores y el dosel vegetativo provee espacio para diversos insectos y arácnidos que contribuyen al control biológico de las plagas en los cultivos asociados.

#### **3.5. Descripción de los grupos de interés productivo para el asocio de Maíz- Canavalia.**

De acuerdo con la participación de los productores en las capacitaciones la organización hizo una selección de los primeros favorecidos para este proyecto llamado “Grupos de Interés Productivo”, quedando de la siguiente manera:

Los beneficiarios fueron 15 personas en total, de los cuales se involucraron 8 mujeres y 7 varones, conformándose 3 grupos (5 personas por grupo y 1 mz por grupo para la siembra del maíz), de interés productivos para el establecimiento del cultivo principal en este caso el maíz. En total se estableció 3 mz de tierra con maíz criollo Olotillo, la cual dicha variedad fue elegida por los productores por sus características y su fácil adaptabilidad en la zona.

Al mismo tiempo los grupos tenían que realizar prácticas ecológicas como la siembra de Canavalia para la incorporación de abono verde al suelo y el desarrollo del cultivo. Esto se hizo a los 45 días después de haberse sembrado el maíz, con el objetivo de no competir con el cultivo principal.

Para cada parcela o para cada grupo se les proporciono 30 libras de semillas de Canavalia para el asocio de maíz-Canavalia.

Para poder llevar a cabo este proyecto se determinó ciertos puntos de interés en la cual cada grupo tuvo que apropiarse y aceptar los términos establecidos por la organización, esto con el fin de que la fundación pueda involucrarse en el desarrollo social, económico y ambiental de la comunidad.

- Compromiso al trabajo
- Responsabilidad
- Reuniones en sitios céntricos
- Conservación de agua y suelo
- Crear dos fosas para residuos orgánicos e inorgánicos
- Niños y niñas que asistan a la escuela
- Capacitación técnica a productores
- Intercambio de experiencia de los productores
- Cumplir con devoluciones de semillas
- Realizar bancos de semillas



Figura 9. Capacitación de los grupos de interés en la comunidad de Caño Central, El Cuá, Jinotega.

En la siguiente tabla No.4, especifica los insumos y materiales que se necesitó para llevar a cabo ciertas actividades para cada parcela, los cuales fueron proporcionados por FUMDEC, Cabe destacar que la semilla criolla en este caso Olotillo, fue proporcionada por cada grupo de interés.

Tabla 4. Insumos y materiales proporcionados a los productores por FUMDEC.

| Producto              | Estrategia          | Cantidad          |
|-----------------------|---------------------|-------------------|
| Fertimaíz ( 14-24-10) | Nutrición al suelo  | 100 lb ( 45.36kg) |
| Fertimaíz foliar      | Nutrición foliar    | 1 lt              |
| Azufre                | Enmiendas minerales | 2 lb              |
| Magnesio              | Enmiendas minerales | 1 lb              |
| Cobre                 | Enmiendas minerales | 1 lb              |
| Calcio                | Enmiendas minerales | 2 lb              |
| Zinc                  | Enmiendas minerales | 1 lb              |
| Boro                  | Enmiendas minerales | 2 lb              |
| Cal                   | Enmiendas minerales | 3 lb              |
| Manganeso             | Enmiendas minerales | 11. 64 oz         |
| Canavalia             | Abono verde         | 30 lbs            |

### 3.6. Manejo agronómico del maíz

#### Obras de conservación de suelo y del ambiente

Para lograr buenos resultados, se debe realizar actividades de manejo integrado del cultivo del maíz mucho antes de la preparación de la tierra y la siembra, esto con el fin de mejorar rendimiento del cultivo y mejorar las condiciones del ambiente. A continuación, se presentan algunas de las labores principales para la conservación de suelo y del cultivo.

- Protección de árboles y fuentes de agua.
- Construcción de barreras vivas: plantar cultivos perennes o semi-perennes para reducir la velocidad del viento y a la misma vez reducir la velocidad del agua que cae sobre el terreno (retención del suelo)

- Utilización de rastrojos o mulch: son residuos de los cultivos (mejor al ser cortados o picados) para disminuir las larvas de plagas, proteger la humedad y riqueza del suelo, suprime malezas.



Figura 10. Utilización de rastrojos de cosecha para la conservación del suelo.

### **Selección de la variedad de semilla criolla a sembrar**

En Nicaragua existe una gama de variedades criollas de maíz las cuales fueron mencionadas anteriormente, en este caso el Olotillo se definió como la variedad criolla para la siembra, ya que es una semilla producida y cosechada en la zona por los mismos pobladores, son adaptadas a la zona, resistentes a enfermedades y principalmente tolerantes a períodos prolongados de sequía. Se caracteriza por sus mazorcas alargadas de olores delgados y flexibles.

Para que rindan estas variedades criollas se deben almacenar en lugares secos, libres de malezas, sin plagas y mezclas de semillas.

### **Comprobación de la germinación de la semilla**

Para evitar pérdidas de las semillas de maíz es necesario hacer una prueba de germinación antes de la siembra, muy sencilla y rápida para determinar el porcentaje de germinación y la calidad de la semilla. A continuación, se menciona uno de los procedimientos para la prueba de germinación de semillas.

1. Se obtiene varias muestras de las semillas de diferentes silos o sacos.
2. De esta muestra se hace 4 grupos de 25 semillas cada una.
3. Se distribuye la semilla (100 semillas) en tierra o material vegetal.
4. Tapa y se riega todos los días.
5. A los 7 días aproximadamente se cuenta el número de plantas que tengan la primera hoja y la raíz bien desarrollada.

### **Preparación del suelo**

La preparación del suelo es uno de los componentes más importante para el cultivo del maíz, pero se debe tener en cuenta que existen diferentes formas de manejar la tierra según las costumbres o condiciones económicas del agricultor.

En este caso la labranza cero y la preparación del suelo al espeque fue un método beneficioso para los agricultores ya que esta práctica se ha realizado por mucho tiempo en la zona y es un método muy utilizado ya que los terrenos en el área son muy inclinados.

La labranza cero, es un sistema de laboreo en el cual el suelo se prepara al mínimo, solo para enterrar la semilla. El suelo conserva su estructura sea buena o mal de esta forma hay menos insolación, menor impacto de la lluvia.

La preparación del suelo al espeque es aquella en donde se elimina la maleza con chapoda, esta técnica presenta algunas desventajas como: poca producción y baja densidad de siembra.

### **Siembra**

La siembra de la variedad de maíz criollo Olotillo se realizó en los meses de Mayo- Junio en la época de primera, en 3 parcelas diferentes con 35 libras de maíz (15.909 kg/ha) para cada manzana con distancias de siembra de 1m entre surco y 1 m entre planta, su establecimiento fue de forma manual o espeque colocando 2 o 3 semillas por golpe.

### **Siembra al espeque**

Las variedades criollas de maíz pueden sembrarse en cualquier etapa del año en este caso el productor puede realizar los siguientes pasos:

- Se realiza el control de maleza de forma manual en la parcela.
- Se siembra la semilla y a la misma vez se fertiliza.
- Después de la siembra ralea dejando una planta por golpe.
- Mantener libre de malezas durante todo el ciclo del cultivo.

### **Control de malezas**

Para pequeñas áreas es mejor realizar el manejo de malezas de forma manual con el control físico o mecánico usando machetes y azadones y así evitar los químicos, con esto se obtiene buenos resultados para el manejo de malezas.

Recordemos que el control cultural antes de la siembra es una buena opción para el manejo de malezas, como, por ejemplo:

- Hacer buena y oportuna preparación de suelos.
- Usar semillas libres de plagas y enfermedades.
- Sembrar con adecuada densidad de siembra
- Realizar labranzas en seco.



Figura 11. Manejo de malezas en las parcelas de maíz realizada por los productores.

### **Requerimientos nutricionales del maíz**

Igual que todos los seres vivos las plantas necesitan nutrientes y minerales para poder desarrollarse y obtener buenos rendimientos en la cosecha. En este caso los productores

fertilizaron de manera continua con productos como Fertimaíz y Fertifoliar para contribuir a la nutrición del suelo y la planta.

➤ Momento y frecuencia de aplicación del fertilizante Fertimaíz

Se incorporó al suelo Fertimaíz de inicio NPK (14, 24, 10) + 5.24 S + 0.50 B + 1 ZnO el cual es un fertilizante solido aplicado al suelo directamente cerca de la raíz para enriquecer y favorecer el crecimiento vegetal de la planta de maíz. Esta aplicación se realizó con una frecuencia de 7 días aprox. hasta obtener hojas verdaderas.



Figura 12. Fórmula de Fertimaíz aplicado a la siembra del maíz.

➤ Momento y frecuencia de aplicación del fertilizante Fertifoliar

El fertilizante “Fertifoliar” NPK (5, 10, 5) + Zn 0.75 + Cu 0.25 + Mn 0.25 + B 0.25 + Mo 0.005 es un fertilizante foliar especialmente diseñado específicamente para complementar la nutrición o corregir deficiencias de Nitrógeno, potasio, Fósforo, Zinc, Manganeso, Cobre, Boro en el cultivo de maíz.

Después de los 45 días de haber establecido el cultivo de maíz o en el estado V5 se aplicó 50 cc de Fertifoliar en una mochila de 20 L, con un intervalo de aplicación de 15 días.





Figura 13. Fertifoliar usado para corregir las deficiencias de macro y micro nutrientes del maíz.

### **Incorporación de abonos verdes para el cultivo del maíz y el suelo**

Una manera ecológica y fácil para conservar el suelo es incorporar abonos verdes al suelo. Los abonos verdes son plantas llamadas comúnmente leguminosas que producen vainas y se siembran principalmente para fijar nitrógeno y abonar la tierra. La manera de combinar los abonos verdes con el maíz depende de la época de siembra del maíz en el lugar. En la tabla No.5 se encuentra cuatro posibles combinaciones.

Tabla 5. Asocios de maíz y algunas leguminosas.

| <b>Asocio de maíz/ leguminosa</b>   | <b>Características</b>   |
|-------------------------------------|--|
| <b>Maíz + frijol mungo + Alasín</b> | El asocio entre maíz y estos abonos verdes de ciclos corto entre 8- 12 semanas se siembran al mismo momento, los abonos verdes no dejan crecer la maleza y dan cosecha a los 50- 70 días. Dejando solo al cultivo principal. |
| <b>Maíz + Canavalia + Mucuna</b>    | El asocio entre el maíz y estos abonos verdes de ciclo largo de 3 a 6 meses se siembran de los 30 a 40 días después de la siembra del maíz, para que produzca abono y cobertura durante el asocio.                           |



Es necesario podar los abonos verdes o Leguminosas cuando sus guías alcanzan el tallo de maíz y empiezan a enredarlo, en algunas épocas cuando se escasea la lluvia hay que cortar el abono e incorporarlo al suelo para que el maíz sufra menos de la falta de agua. Existen muchas maneras de asociar maíz + Canavalia pero en este caso solo se indicó una manera de manejar la Canavalia en la zona:

En sistema alterno o de manera alternada entre los surcos del maíz, con una distancia de siembra de 50 cm entre surco y 30 cm entre planta, depositando 2 a 3 semillas por golpe, a una profundidad de 4 cm.

Las leguminosas sirven de barrera viva contra la erosión e igualmente al ser podadas las hojas y ramas sirven como abono al suelo.

A los 3 meses la leguminosa tiene un alto contenido de nutrientes, especialmente de nitrógeno y llegan a su punto de mayor crecimiento cuando florecen. En este momento debe ser cortada e incorporarla al suelo o a los callejones del maíz.



Figura 14. Cultivo de Canavalia como abono verde en el cultivo de maíz en parcelas de los productores.

### 3.7. Manejo de plagas y enfermedades del maíz en la etapa de crecimiento y desarrollo

#### ❖ Manejo de plagas en el follaje

##### ✚ Cogollero (*Spodoptera frugiperda* L.)

En el maíz las plagas del follaje retardan el crecimiento y desarrollo de la planta reduciendo cantidad y calidad de las cosechas. A continuación, se presentan algunas de las plagas principales y su manejo.

El cogollero es una plaga que ataca el follaje de la planta, el adulto del cogollero es una lepidóptera, que pone sus huevos en la parte superior de la superficie de la hoja, a los tres días nacen las larvas o gusanos la cuál en esta etapa se alimentan del follaje. Al crecer las larvas se meten en los cogollos ahí pasan de 15 a 20 días y siguen alimentándose de las hojas. Es una plaga de metamorfosis completa: huevo, larva, pupa y adulto.



Figura 15. Larva de cogollero (*Spodoptera frugiperda*) alimentándose del tallo de la planta de maíz.

Para lograr que el gusano cogollero disminuya los niveles críticos de daños se pueden realizar controles biológicos, naturales o mecánicos.

- Control biológico: existen otros insectos que se encuentran en la parcela, enemigos del cogollero que matan o comen a esta plaga como: tijereta, chinches, hormigas.
- Los controles naturales: las lluvias fuertes, ya que ahogan al insecto en cogollo y a muchos insectos pequeños otros con el impacto de las gotas caen al suelo en donde los enemigos de esta plaga los mata.
- Control mecánico: los controles mecánicos de las larvas pueden ser: aplicar aserrín, tierra o arena al cogollo.

### ✚ Chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*) Hemiptera

La chicharrita es vector del Spiroplasma que causa el achaparramiento de maíz, es un insecto de metamorfosis incompleta: huevo, ninfa y adulto. Causan dos tipos de daños, como chupador provocan lesiones en las hojas al succionar la savia de la planta. Pero su principal daño lo provoca al transmitir el virus del achaparramiento del maíz y el virus rayado de la hoja.



Figura 16. Adulto de la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*).

### El manejo de la chicharrita

Las épocas de siembra es muy importante para el control de la chicharrita ya que la incidencia de *Dalbulus maidis* en la época de primera es menor, el uso de policultivos o cultivos en asocio para disminuir las poblaciones de esta misma.

Otro manejo que se puede implementar es el uso de otras plantas como repelentes, sustancias que ahuyentan a los insectos plagas o plantas insecticidas. En la tabla No. 6 se presentan algunas de las plantas usadas como insecticidas.

Tabla 6. Plantas usadas como insecticidas para el manejo de otras plagas en el maíz

| <b>Plantas como repelentes</b> | <b>Modo de preparación</b>  | <b>Plagas que controla</b>                     | <b>Dosis</b>  |
|--------------------------------|---|--|---|
| <b>Ajo y Cebolla</b>           | Se machaca 1 cabeza de ajo y una cebolla, se mezclan en un litro de agua. Se cuelan y se dejan reposar por 1 día. | Mosca blanca<br>chinchas<br>mayas y langostas. | Aplicar con una bomba de 20 litros                    |
| <b>Zorrillo</b>                | En 20 litros de agua, se agrega 10 libras de maíz y se cocer y se deja reposar por 3 días.                        | Zompopo  | La aplicación se hace en el nido.                     |
| <b>Canavalia</b>               | Se muelen 3 libras de hojas, y se fermentan por 3 días  | Zompopo  | Mezclar con 20 litros de agua y se aplica en el nido. |

#### ❖ Manejo de Enfermedades

En Nicaragua, el cultivo de maíz es atacado por muchas enfermedades siendo el Achaparramiento del maíz y Pudrición de la mazorca las más importantes en la zona del Caño Central.

### ✚ Achaparramiento del maíz

Es transmitido por un organismo vector llamado chicharrita (*Dalbulus maidis*), los vectores al alimentarse de una planta enferma adquieren el virus y propagan la infección hasta que se mueren. El patógeno es un mollicute helicoidal.

Las plantas infectadas se caracterizan por alteraciones de color amarillento en las hojas (clorosis) que luego se vuelven rojas inicia en las puntas de las hojas que por lo general se presentan en la época de floración, proliferación de tallos y mazorcas, acortamiento de nudos lo cual provoca el enanismo de la planta..



Figura 17. Síntomas en hoja de la planta de maíz provocada por la enfermedad del Achaparramiento.

El control o manejo se da respetando las fechas de siembra, uso de variedades resistentes, nunca sembrar en ciclos seguidos, se debe implementar la siembra de primera por la incidencia de la chicharrita.

### ✚ Pudrición de la mazorca

El agente más común asociados a la pudrición de la mazorca es el hongo *Fusarium moniliforme*, se manifiesta principalmente en granos individuales o en ciertas áreas de la mazorca. Los granos infectados desarrollan un moho algodonoso o rayas blancas en el pericarpio y germinan estando aún en el olote. El hongo provoca micotoxinas conocidas como fumonisidas las cuales son toxicas para algunos animales.

Algunas formas de manejo son:

- Rotación de cultivos.
- Eliminación de rastrojos
- Utilizar semilla libre de patógenos
- Control de insectos con énfasis como gusano elotero y cogollero



Figura 18. Semillas de maíz infectadas por fusarium moniliforme.

#### ❖ Manejo de malezas o arvenses

Se denomina maleza, malas hierbas, monte aquellas plantas indeseables que crecen de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano.

En el cultivo de maíz la maleza de más importancia es el Coyolillo (*Cyperus rotundus* L) el zacate Johnson o invasor por su rápida propagación. Otros menos difíciles son el Chompipe o zacate dulce (*Ixophorus unisetus* Presl. Schlecht) que se van secando con el debido aporque.

- ✚ El nombre común del coyolillo, cebollín, (*Cyperus rotundus* L) es una maleza perenne de la familia Cyperaceas que por sus hábitos cosmopolitas constituye una de las malezas muy difícil de controlar, se produce por semillas y de forma vegetativa a través de tubérculos, bulbos basales y rizomas lo que dificulta considerablemente su manejo además consume cantidades importantes de nutrientes al suelo.





Figura 19. Coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) reportada como maleza en los cultivos agrícolas.

- ✚ El nombre común del zacate chompipe o zacate dulce (*Ixophorus unisetus* Presl. **Schlecht**), es una planta perenne de 50 a 140 cm de altos con tallos macollados, aplanados en la base y gruesos. Es muy común en terrenos con cultivos, potreros y orillas de carreteras.



Figura 20. Tallo y hojas de zacate dulce (*Ixophorus unisetus* presl. **Schlecht**).

- ✚ La maleza caminadora o retumbo (*Rottboellia cochinchinensis* Lour. **W.D. Clayton**) es una poaceae anual erecta caracterizada por su vigorosa competencia de alcanzar una

altura de 3 m aproximadamente. Su tallo es cilíndrico, sólido y sin pelos. Sus hojas son cubiertas por pelos largos y rígidos que causan hinchazón en las personas. se encuentran en lugares soleados o semisombreados, en cultivos o potreros.



Figura 21. Caminadora (*Rottboellia cochinchinensis* Lour. W.D. Clayton).

- ✚ La maleza conocida como manga larga, pata de gallina, escobilla blanda, gramilla, guarda rocío, (*Digitaria sanguinalis* L. Scop.), es una maleza pasto herbáceo anual, común en terrenos cultivados. Estas plantas tienen raíces fibrosas y además presentan raíces en los nudos inferiores del tallo, el cual es generalmente rastrero y ramificado en la base. Se reproducen por semillas y tallos. Esta maleza compite con la planta de maíz durante el primer mes de establecido el cultivo, dificulta las labores del cultivo siendo una planta medianamente nociva.





Figura 22. Maleza manga larga (*Digitaria sanguinalis* L.Scop.)

Para reducir los daños de las malezas en el maíz tenemos que controlar aquellas de la segunda a la quinta semana del cultivo. Esto se puede lograr con controles culturales como:

- Buena preparación de suelo.
- Sembrar plantas como abonos verdes lo cual evita la erosión y mantiene la actividad de los microorganismos del suelo y la sostenibilidad del cultivo.
- Labranza del suelo profunda
- Rotación de cultivos.

### **3.8. Manejo integrado en la etapa de cosecha del maíz**

La cosecha se basa en la recolección de frutos o semillas en la época en que están maduros. En el maíz hacia la octava o novena semana después de la fecundación, el grano alcanza su peso seco y se encuentra en estado de madurez. El contenido de humedad del grano es entre los 30 a 35%.

#### **✚ Cosecha manual o tapisca**

Esta práctica es la más común por los pequeños y medianos productores, las cosechas se puede hacer manual o tapisca la cual consiste en la separación de la mazorca de la planta.

Entre las prácticas más comunes que los agricultores podrían utilizar tenemos:

- Dejar las plantas enteras en pie tal como se desarrollaron, si las condiciones climáticas son las adecuadas.
- Cortar la parte superior de las plantas (espiga o flor masculina), para permitir una mayor exposición de las mazorcas al sol.
- Doblado: consiste en doblar la parte superior de la planta o solamente la mazorca. Con esta práctica se pretende evitar que el agua de la lluvia penetre en el interior de la mazorca y a la misma vez disminuir daños de los pájaros u otros animales.

### **3.9. Manejo post-cosecha de la semilla de maíz criollo**

Consiste en la realización de prácticas de manejo de granos tales como: cosecha oportuna, secado, limpieza, selección y clasificación del grano, almacenamiento y control de plagas.

#### **Secado de la semilla**

Secar el grano es un paso muy importante para evitar daños, principalmente de hongos y enfermedades. La humedad adecuada para almacenar el grano es de 12% aproximadamente. Esta práctica de secado se puede hacer en carpas, trojas y en patios como piso de cemento.

#### **Limpieza de la semilla**

Es importante eliminar las impurezas en el grano tales como: restos de tuzas, hojas y tallos, ya que pueden ser portadores de hongos o enfermedades.

#### **Selección de la semilla**

Para la próxima producción se debe utilizar semillas seleccionadas que estén libres de plagas y enfermedades para un mejor rendimiento del grano.

#### **Almacenamiento**

Las construcciones adecuadas para el almacenamiento de los granos del maíz son necesarias para tener a salvo la cosecha, un mal almacenamiento provoca: pérdida de peso, calidad y valor nutritivo del grano y obviamente pérdida de dinero.

Un buen manejo apropiado de la troja es:

- Sacar residuos de la cosecha anterior
- Limpiar bien por dentro y fuera así como sus alrededores.
- Construir una troja apropiada.
- Colocar madera o palos en el piso para que el grano no absorba la humedad del suelo.

## IV. RESULTADOS

Cabe destacar que es un gran logro para FUMDEC y los agricultores de la zona Caño Central tener estos rendimientos ya que años anteriores la producción que se estimaba era aproximadamente entre los 20 a 25 qq por manzana sin asocio de Canavalia y sin otro manejo ecológico.

Tabla 7. Rendimientos obtenidos del maíz asociado con *Canavalia*

| Grupo / parcela | Producción anterior de maíz/mz sin manejo ecológico | Producción actual de maíz/mz con manejo ecológico | Aumento de la producción de maíz/mz |
|-----------------|---|---|-------------------------------------|
| <b>Grupo 1</b>  | (1617.3 kg/ha) 25 qq/mz                             | (3687.6 kg/ha) 57 qq/mz                           | 44%                                 |
| <b>Grupo 2</b>  | 1293.8 kg/ha) 20 qq/mz                              | (2458.4 kg/ha) 38 qq/mz                           | 53%                                 |
| <b>Grupo 3</b>  | (1293.8 kg/ha) 20 qq/mz                             | (2199.6 kg/ha) 34 qq/mz                           | 59%                                 |
| <b>Total</b>    | <b>65 qq/ 3 mz</b>                                  | <b>129 qq/ 3 mz</b>                               | <b>50%</b>                          |

Nota: Una manzana tiene 7026 m<sup>2</sup>.

Una vez que se ha obtenido diferentes resultados con la implementación de acciones anteriores es fundamental para FUMDEC contribuir a la consolidación de logros alcanzados para la sostenibilidad económica, productiva, organizativa y social de los grupos de mujeres y sus familias en sus comunidades.

Una estrategia para la consolidación de los procesos ya iniciados, es la iniciación de los bancos de semillas, que tiene como finalidad el garantizar que las mujeres productoras y sus familias dispongan de semillas criollas aptos para la siembra de manera oportuna, asegurando la producción de alimentos, ingresos por la venta de los excedentes de producción, así como el almacenamiento de granos y semillas para brindar una respuesta primaria en tiempos de crisis en las comunidades.

#### **4.1. Reglamento interno para bancos de semillas según FUMDEC**

De las disposiciones generales establece que un banco de semilla es un centro de acopio o almacenamiento, administrativo por los integrantes de una organización que facilita el suministro de semillas a sus socias, mediante el compromiso de devolución de material genético para su mantenimiento y aumento de los recursos de acuerdo de las normas establecidas por los grupos y comunidades.

A continuación, Se detalla los objetivos de los bancos de semillas, los cuales son:

1. Garantizar que las mujeres y familias productoras dispongan de semillas aptas para la siembra de manera oportuna y aseguren la producción y sus alimentos.
2. Almacenamiento de granos y semillas de tal manera que, en un momento de crisis o escasez, permitan brindar una primera respuesta en alimentos básicos.
3. Almacenar granos básicos para esperar mejores precios y así mejorar los ingresos en la comercialización de los productos en los mercados.

#### **4.2. Pasos para la elaboración de bancos de granos y semillas criollas**

1. Identificar grupos y comunidades de interés por comunidad.
2. Organización de los grupos de interés por comunidad, con estructuras de juntas directivas, comité administrativo y de apoyo a la producción.
3. Capacitación para el manejo y funcionamiento de los bancos de semillas (socialización del reglamento, derechos y deberes, prestamos de semillas e insumos, recuperación de crédito, integración de nuevos beneficiarios)
4. Capacitación en los cultivos agrícolas de la importancia de los bancos de semillas, capacitación del manejo de postcosecha y control de calidad con el fin de garantizar la calidad de granos y semillas.
5. Realizar intercambios de experiencias para cosechar lecciones y aprendizaje.
6. Elegir un lugar seguro y accesible en la comunidad, para la ubicación y construcción de la infraestructura para el manejo de semillas y granos.

#### **4.3. Administración de los bancos de semilla criollas**

1. El comité de bancos de semillas será conformado por tres personas una coordinadora, vice coordinadora y fiscal (estas dos últimas serán responsables de la producción).
2. El banco de semilla se fortalece por la devolución de las mismas cantidades de semilla entregada al inicio, más un porcentaje adicional por cada socia del banco de semilla por lo que el banco de semillas debe proveer el aumento de granos, semillas y números de variedades criollas.
3. El comité administrativo del banco de semillas deberá presentar a la asamblea de socios de manera clara y actualizada la información requerida al manejo de banco de semillas.

#### **4.4. Derechos y obligaciones de los integrantes de los bancos de semillas criollas**

Los participantes de los bancos de semillas tendrán los siguientes derechos durante el primer ciclo de funcionamiento del banco:

- Cada uno de las socias, recibirá la cantidad de semillas de maíz requerida para una manzana.
- En los siguientes ciclos productivos la cantidad de maíz, insumos o cantidad en efectivo a entregar en préstamo a los productores, estará en dependencia de la capacidad del banco, cumplimiento y responsabilidad de los usuarios en el pago de sus deudas.

Además, las socias del banco de semillas tienen derecho a:

- Participar en talleres de capacitación.
- Voz y voto en las reuniones y asambleas del banco de semillas.
- Elegir y ser electos en cargos de las juntas directivas y comité administrativos.
- Prestamos de granos para consumo en caso de una crisis.

#### 4.5. Deberes y obligaciones

Los participantes de los bancos de semillas tendrán los siguientes deberes:

- Por cada bolsa de semilla de maíz recibida por la socia, esta devolverá al banco se semillas un total de 3 qq de maíz después de la cosecha o el efectivo correspondiente al valor de los 3 qq de acuerdo al precio del mercado de la zona.
- Cada socio del banco de semilla garantizara la producción al devolverlo en tiempo y forma. Y características (% de humedad, color, limpieza, granos sin perforaciones y picaduras, material inerte, insectos, daños causados por hongo, granos y semillas sin olores extraños. La tabla 8 muestra los parámetros de calidad en almacenamiento y comercialización del maíz.

Tabla 8. Calidad de almacenamiento de la semilla de maíz según la organización

| Maíz de primera calidad             | Maíz de segunda calidad             |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Humedad del 14%                     | Humedad del 14 % al 16 %            |
| Impurezas 2 %                       | Impurezas 5-10 %                    |
| Granos quebrados 1 %                | Granos quebrados 3-4 %              |
| Granos dañados 1 %                  | Granos buenos 90- 95 %              |
| Granos buenos 98 %                  | Libre de infección y de olor a moho |
| Libre de infección y de olor a moho |                                     |

## V. CONCLUSIONES

Con este proyecto se pretendió contribuir la participación integral de las familias especialmente de las mujeres, valorando sus conocimientos y habilidades como productoras, haciendo buen uso racional de los recursos y que puedan promover el manejo y la conservación semillas para la construcción y el establecimiento de un banco de semillas criollas de maíz a nivel comunitario.

Contribuir al mejoramiento de los suelos degradados a través del uso de la Canavalia como abono verde y cobertura vegetal del suelo, aplicando métodos que se consideren apropiados para mejorar la calidad de vida y seguridad alimentaria de los productores.

Con el apoyo de FUMDEC e interés de los productores en su conjunto, permitirá que los productores puedan mejorar la rentabilidad del cultivo, aumentar la riqueza de los suelos con alternativas ecológicas y cambiar los hábitos de siembra que disminuyen los recursos ambientales y locales.



## VI. LECCIONES APRENDIDAS

Durante el período de las pasantías se logró establecer un vínculo solidario y de confianza entre pasante – técnico – productor, esto contribuyó a fortalecer mis habilidades físicas y mental en un campo laboral, permitió tener la confianza para trabajar en equipo y consolidar mis conocimientos.

Durante esta etapa puede ver con claridad las adversidades que existen con las familias o agricultores de las zonas rurales, a la misma vez las dificultades de cada técnico tienen para poder llegar al área y ejecutar sus actividades.

Por otra parte, en la implementación del cultivo de maíz en la zona Caño Central se enriqueció los conocimientos prácticos aprendidos en la Universidad.

Entre las principales lecciones aprendidas para mejorar el manejo del cultivo de maíz fueron:

- ❖ Elaboración y conocimiento de enmiendas minerales
- ❖ Siembra de abonos verdes
- ❖ Conocimientos de fertilizantes
- ❖ Capacitaciones a productores
- ❖ Asistencia técnica
- ❖ Trabajo en equipo
- ❖ Comunicación entre productor y pasante
- ❖ Lombricultura

## VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Campaña manejo fitosanitario de maíz, comité estatal de sanidad vegetal, Guanajuato A.C
- CENTA, Guía técnica del cultivo del maíz, El Salvador.
- Fundación Mujer y Desarrollo Económico Comunitario, 2014. Reglamento interno de los bancos de semillas.
- Granos básicos: maíz, frijol y sorgo. Educación técnica para jóvenes La CUCULMECA Jinotega Nicaragua, 2014.
- Mejía, A, Moran, C, Soza, N, Treminio, P, Pérez, J, Vásquez, J, 2014. Guía departamental de variedades criollas de granos básicos Matagalpa, Nicaragua.
- Quiroga, R, 2006.asociación de cultivo del maíz- Canavalia: Ventajas agroecológicas y económicas. México.
- Revista AGROSINTESIS agosto 2010.
- Sandino, V ,2012. Universidad Nacional Agraria: Sistemas de cultivos y árboles. Managua, Nicaragua. 1º edición.

## VIII. ANEXOS

### Formatos para la recolección de información.

Anexo No. 1.

Listado de Usuaris del Banco de Semillas.

Fecha: \_\_\_\_\_

| Nombre y apellido | Número de cedula | Comunidad | Ciclo Productivo |
|-------------------|------------------|-----------|------------------|
|                   |                  |           |                  |
|                   |                  |           |                  |
|                   |                  |           |                  |
|                   |                  |           |                  |
|                   |                  |           |                  |

Anexo N. 2. Formato de registro de entrega de semilla

Fecha: \_\_\_\_\_

| Nombre de Usuario | Numero de cedula | Tipo de semilla (variedad) | Cantidad a entregar | Observación |
|-------------------|------------------|----------------------------|---------------------|-------------|
|                   |                  |                            |                     |             |
|                   |                  |                            |                     |             |
|                   |                  |                            |                     |             |
|                   |                  |                            |                     |             |
|                   |                  |                            |                     |             |
|                   |                  |                            |                     |             |

**Anexo N. 3. Formato de registro de semilla acopiada por el Banco de semilla por ciclo productivo.**

Fecha: \_\_\_\_\_

| Nombre de Usuario | Tipo de semilla (variedad) | Cantidad de semilla acopiada | Observación |
|-------------------|----------------------------|------------------------------|-------------|
|                   |                            |                              |             |
|                   |                            |                              |             |
|                   |                            |                              |             |
|                   |                            |                              |             |
|                   |                            |                              |             |

**Anexo N. 4. Inventario de semilla existente en el banco de semilla por ciclo productivo.**

| Ciclo productivo | Fecha de inventario | Tipo de semilla (variedad) | Cantidad | Observación |
|------------------|---------------------|----------------------------|----------|-------------|
|                  |                     |                            |          |             |
|                  |                     |                            |          |             |
|                  |                     |                            |          |             |
|                  |                     |                            |          |             |
|                  |                     |                            |          |             |

**Anexo N. 5. Plan de manejo del Banco de semilla.**

| Ciclo productivo | Fecha de revisión | Estado de la semilla | Observación |
|------------------|-------------------|----------------------|-------------|
|                  |                   |                      |             |
|                  |                   |                      |             |
|                  |                   |                      |             |
|                  |                   |                      |             |
|                  |                   |                      |             |

