



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de Pasantía

Técnicas para el manejo productivo en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*) ciclo de postrera en diferentes comunidades del departamento de Río San Juan, año 2017.

Autor

Br. José Francisco Ruiz Sáenz

Asesores

Ing. Walter Paniagua

Ing. MSc. Trinidad Castillo

Managua, Nicaragua
Septiembre, 2020





“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de Pasantía

Técnicas para el manejo productivo en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*) ciclo de postrera en diferentes comunidades del departamento de Río San Juan, año 2017.

Autor

Br. José Francisco Ruiz Sáenz

Asesores

Ing. Walter Paniagua

Ing. MSc. Trinidad Castillo

Presentado a la consideración del honorable tribunal examinador como requisito final para optar al grado de Ingeniera en Sistemas de Protección Agrícola y Forestal

Managua, Nicaragua

Septiembre, 2020



Hoja de aprobación del Tribunal Examinador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable Tribunal Examinador designado por el Decanato de la Facultad de Agronomía como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniero en sistema de protección agrícola y forestal

Miembros del Tribunal Examinador

Presidente (Grado académico y nombre)

Secretario (Grado académico y nombre)

Vocal (Grado académico y nombre)

Lugar y Fecha: Managua, Nicaragua 14 de mayo 2020

DEDICATORIA

Quiero agradecer a **Dios** todo poderoso, Divino Creador, porque siempre estuvo conmigo en los buenos y malos momentos. Fortaleciendo mi corazón en las tristezas y dificultades, brindándome conocimiento, entendimiento y fuerzas. Poniendo personas que fueron mi inspiración y compañía durante todo el período de mi vida universitaria.

A mis padres **José Francisco Ruiz Dávila y Jessenia del Carmen Sáenz Chavarría**, por su amor y todo su apoyo durante toda la etapa de mi vida en la universidad.

Br. José Francisco Ruiz Sáenz

AGRADECIMIENTO

Agradezco a **Dios** por regalarme el don de la vida y por permitirme haber finalizado con éxito mi estudio en la universidad. Por haberme dado vida y el conocimiento para poder llegar a esta etapa de mi vida.

A mis padres **José Ruiz y Jessenia Sáenz** que siempre me apoyaron y los tuve cuando los necesité.

Al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria **INTA Región V y a la Delegada Regional. Ing. Lisayda Vega**. Por la oportunidad de realizar las pasantías en esta Institución.

A los **Ing. Walter Paniagua INTA, Ing. Fernando Obando INTA y al Ing. Trinidad Castillo** por el apoyo incondicional durante el proceso de mis pasantías.

A los docentes de la Facultad de Agronomía por brindarme conocimientos teóricos y prácticos para poder llevarlos a cabo al mundo laboral muchísimas gracias.

Br. José Francisco Ruiz Sáenz

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE TABLA	iii
ÍNDICE DE FIGURA	iv
RESUMEN EJECUTIVO	v
EXECUTIVE ABSTRAC	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos	3
III. CARACTERIZCION DE LA EMPRESA	4
3.2 Misión del INTA	4
3.3 Visión del INTA	4
IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO	5
4.1 Finca Su Carne San Miguelito (Entorno)	6
4.2 (BCS) Esperanza y vida de la comunidad los cerrito morrito coordinado por el productor Anselmo Acosta	6
4.3 BCS El provenir los pantanos San Miguelito coordinado por el productor Concepción Reyes	7
4.4 BCS El Progreso Comunidad la Venda del municipio de San Carlos Coordinado por el productor Paulo Zelaya	9
4.5 Las Criollitas coordinado por el productor Miguel Antonio Cerros Gámez Comunidad Limón N° 1 del municipio de San Carlos R.S.J	10
4.6 BCS las Marillitas coordinado por el productor Walter Gaitán de la Comunidad Las Marillitas San Carlos	11
4.7 (FIIT) Finca de investigación e Innovación Tecnológica Piedras Blancas Protagonista Alfonso Moran Comunidad Tamboral Norte San Miguelito	12
4.8 Actividades extra plan	13
4.9 Deberes y compromisos del productor	16
4.10 Plan de seguimiento y monitoreo	16
V. RESULTADOS OBTENIDOS	17
VI. CONCLUSIÓN	21
VII. LECCIONES APRENDIDAS	22
VIII. RECOMENDACIONES	23
IX. LITERATURA CITADA	24
X. ANEXO	26

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.	Rendimientos de quintales por manzanas	17
2.	Países que más producen arroz a nivel mundial (fuente Faostal)	26
3.	Etapas fenológicas del cultivo de arroz (guía tecnológica del cultivo de arroz de secano INTA)	27

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.	Instrumento que sirve para determinar la humedad del grano	7
2.	Preparación de caldo bórdele	8
3.	Día de campo con productores	9
4.	Aporreo de arroz	10
5.	Gira de campo con productores de diferentes comarcas	11
6.	Soplado de arroz	12
7.	Taller con tecnología culto agro	13
8.	Feria de cosecha	15
9.	Cosecha de arroz	18
10.	Silos para almacenamiento de semillas de arroz	19
11.	Área de cultivo de maíz, frijol y arroz	20

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo fue realizado en el departamento de Rio San Juan en el Instituto de Tecnología Agropecuaria por un periodo de 6 meses, iniciando el 20 de noviembre 2017 ,hasta el 15 de mayo 2018, dando inicio con el proceso de documentación y estudios de bibliográfico para conocer el quehacer de las actividades que implementa la institución dirigidas a bancos de semilla comunitarios (BCS), Fincas de innovación Tecnológica (FIIT), Parcelas de Demostración Tecnológicas (PDT), Áreas de Validación Tecnológicas (AVT) y Áreas de Experimentación Tecnológicas (AET), sobre la base del material de estudio y el acompañamiento técnico institucional se llevaron a cabo diversas actividades en campo que permitió el fortalecimiento de las capacidades aprendiendo/haciendo, el proceso de retroalimentación desde el conocimiento teórico, acompañamiento técnico hasta conocer y aprender de la experiencia vivida que implementan las familias productoras. Con la transmisión, implementación y comprensión de prácticas de manejo para reducir costos de inversión y aumentar niveles de producción en el sistema del cultivo del arroz en el ciclo de postrera. Se logró obtener un rendimiento aceptable, gracias a la adaptación de las nuevas tecnologías como la aplicación de caldo bordelés, caldo Sulfocalcico, engeo, elaboración de biofertilizantes a base de estiércol bovino y método de la sal para medición de humedad. Estos rendimientos fueron limitados a diversos factores naturales como las altas precipitaciones que producen un arrastre de la semilla, afectaciones por plagas (aves) y afectaciones por hongos.

Palabras claves: Arroz, postrera, practicas.

EXECUTIVE ABSTRACT

The work was carried out in the department of Rio San Juan at Institute of Agricultural Technology for a period of 6 months, starting the 20 of November 2017 until the 15 of May 2018, beginning with the process of documentation and bibliographic studies to know the work of the activities that the institution implements aimed at community seed banks (BCS), Technological innovation farms (FIIT), Technology demonstration plots (PDT), Technological validation areas (AVT) and Technology Experimentation Areas (AET), on the basis of the study material and the institutional technical support, various field activities were carried out that allowed the strengthening of the skills learning / doing in practice, the process of feedback from theoretical knowledge, technical support to know and learn of the life experience that complement the producing families. With the transmission, implementation and compression of management practices to reduce investment costs and increase production levels in the rice cultivation system in the last cycle. An average performance was achieved thanks to the adaptation of new technologies such as the application of Bordeaux broth, sulphocalcic broth, engeo, bio fertilizer based on bovine manure and salt method for moisture measurement. These yields were limited to various natural factors such as high rainfalls that cause seed drag, pest (bird) and fungal effects affectations.

Keywords: Rice, Posturer, practices

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es una gramínea monoica y anual, de crecimiento rápido y con gran capacidad reproductiva, adaptada a diversas condiciones. Además de ser un cultivo que se desarrolla en forma óptima en terrenos inundados, considerado entre los cuatro cereales más cultivados en el mundo, y desde el punto de vista de la producción, ocupa el segundo lugar en importancia después del trigo (Somarriba, 1998).

De este cultivo se alimenta cerca de tres mil millones de personas, actualmente se cultiva en 113 países; además de su importancia como alimento, el arroz proporciona empleo a gran parte de la población rural del mundo (Infoagro, 2006).

El arroz se cultiva por diferentes métodos, que varía desde secano mecanizado y manual, sistema de inundación constante en el cual se utiliza en ocasiones la preparación bajo agua o fangueo. La producción de arroz de secano está en manos de pequeños productores, mientras que el arroz de riego es cultivado por los grandes productores, esto se debe al monto de inversión y su capacidad de área (MAGFOR, 1998).

En Nicaragua la producción de arroz de secano se concentra en el valle de Jalapa; Malacatoya, Chontales, Boaco, Nueva guinea, Almendro y de riego en el Valle de Sébaco; sin embargo, a pesar de contar con áreas y condiciones edafoclimáticas aptas para el mismo, el país aún depende en gran medida de las importaciones para el abastecimiento del consumo interno y mantener el balance alimentario de arroz de la población (MAG-FOR, 1998).

(Chamorro, P.F. 2001), indica que en Nicaragua las variedades de arroz cultivadas han variado en los últimos años, mediante una gradual renovación de las más antiguas, en función de las mejores características que provoca la desaparición de algunas de ellas (pata azul, arroz enano, Blue Bonnet, Socorrito rojo) nuevas (Inta L9, Inta L8, Inta San Juan, Inta Dorado) ofrecen mejores rendimientos, resistencia a enfermedades, alturas más bajas, mejor calidad de granos y mayor producción.

El consumo per cápita de arroz en Nicaragua casi se duplicó en los últimos diez años, pasando de 29.5 kg a 50 kg, parte importante de la producción nacional, que alcanza las 254,690 toneladas anualmente de arroz oro. Sin embargo, existe un déficit de aproximadamente el 18% para cubrir la demanda nacional de este alimento. (Cuadra, S. 2016.).

El arroz es un rubro muy importante desde el punto de vista estratégico, ya que junto al frijol forma parte de la dieta de los nicaragüenses. Según datos estimados de cierre del ciclo agrícola 2013 - 2014 del Ministerio de Agricultura (MAG, 2014), Nicaragua durante el ciclo agrícola 2013-14, se cultivaron aproximadamente 90,793 hectáreas de arroz, con una producción de 380 134 toneladas de arroz granza seca y un rendimiento promedio de 4.2 t/ha. Las áreas de siembra de riego representan cerca del 50% de las áreas totales de siembra, con un aporte del 66% de la producción total.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Generar información técnico-científico, sobre validación del cultivo del arroz en el ciclo de postrera, en diferentes comunidades del departamento de Río San Juan.

2.1. Objetivos específicos

Transferir a productores de la zona de influencia, tecnologías viables para reducir costos y obtener rendimientos aceptables de cosecha y mejorar las condiciones de las familias.

Fomentar la participación de más productores a la siembra del cultivo de arroz en ciclo de postrera.

Fortalecer y mejorar las capacidades de los productores sobre el manejo de arroz del ciclo de postrera.

Promover un buen manejo pos cosecha, a través de ECAS, entregas de silos y su utilización.

III. CARACTERIZACION DE LA EMPRESA

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA, es una institución que dirige acciones destinadas a la investigación y transferencia de tecnologías de producción, con el propósito de mejorar los índices productivos y reproductivos del sector agropecuario, contribuyendo al fortalecimiento de las familias en la diversificación de producción. Enfrentar los problemas que pueda generar este fenómeno del cambio climático al sector agrícola, garantizar la seguridad alimentaria en función de mejorar las condiciones socio económicas en cada unidad de producción atendida por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA 2018, citado en INTA año 1990) en Rio San Juan.

3.1 Misión del INTA

Contribuir al incremento de la productividad agropecuaria, al manejo sostenible de los recursos naturales, a la soberanía, seguridad alimentaria y reducción de la pobreza; mediante la investigación científica e innovación tecnológica, a través de alianzas público-privadas con el protagonismo de las familias de productores y productores.

3.2 Visión del INTA

Institución líder en los procesos de investigación técnica-científica, reconocida nacional e internacionalmente, con personal calificado, infraestructura y equipamiento atendiendo las demandas tecnológicas del sector agropecuario en alianzas con organizaciones públicas y privadas.

IV. DESCRIPCION DEL TRABAJO DESARROLLADO

Bajo el principio del Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA), de transferir tecnologías que permitan producir de manera sostenible y rentable. Se llevaron a cabo distintas acciones:

Visitas directas en campo dirigidas a mejorar los sistemas de producción en los Bancos Comunitarios de Semilla (BCS) y Fincas de Innovación Tecnológicas (FIIT).

Acompañamiento en áreas de experimentación tecnológica (AET) y áreas de validación tecnológica (AVT) en la producción de semilla de arroz enfocadas en rendimientos bajo la investigación, validación y difusión del cultivo.

Participación en las Escuela de campo (ECAS), en los municipios de san Miguel, Morrito, San Carlos, basadas en ciclo de la producción del cultivo.

Demostraciones prácticas para el Manejo integral de plagas y enfermedades de los cultivos, en las comarcas los pantanos, municipio de San Miguel, comarca las Marrillas, municipio de San Carlos.

Talleres sobre buenas practicas post cosecha, comarca los Cerritos municipio de Morrito
Giras de campo sobre eficientes prácticas para el manejo del cultivo del arroz, comarcas Limón 1 y 2, Esperanza 1 y 2, municipio de San Carlos.

Participación en Ferias productivas, tecnológicas y presentación de videos tecnológicos por CULTUAGRO (tecnología audio visual agrícola) INTA.

4.1 Finca Su Carne San Miguelito (Entorno)

En este municipio se realizaron visitas en, Áreas de Experimentación Tecnológica (AET) consistió en el uso y aprovechamiento de variedades para sistematizar datos de variables de crecimiento y desarrollo. (Ejemplo: altura, resistencia al acame, resistencia a enfermedad de plagas, precocidad o periodos tardíos en su etapa fenológicas entre otros aspectos.)

El área de estudio. Se realizó la medición de una parcela 21 de largo x 9 ancho para un área que equivale 0.0189 ha, reflejando un rendimiento de 204.54 kg de arroz.

Ensayo de investigación sometido a manejo agroecológico (chapoda, no quema, realización y uso de caldo Sulfocálcico como fungicida preventivo para el control de hongos en el que se aplicó dosis de 300/cc x bombada de 20 litros), y convencional (se utilizó la aplicación de insecticidas Engeo para el manejo de chinche con dosis de 15 cc por cada 20 litros de agua). Acciones que contribuyeron a fortalecer capacidades en el uso de prácticas tecnológicas desconocidas.

4.2 (BCS) Esperanza y Vida de la comunidad Los Cerrito Morrito coordinado por el productor Anselmo Acosta

La actividad consistió en el levantamiento perimetral del área para establecimiento del cultivo, para los puntos del perímetro o polígono del área, donde se utilizó GPS marca Garmin MAP 64, luego se tomaron dos muestras de 0.5 libras de semilla, se introdujo una de las muestra al probador y se tapó el instrumento hasta encenderlo y este automáticamente dio lectura del porcentaje de humedad que dispone la muestra, pasos similares a la segunda muestra. Alcanzando en su momento 10.8% considerado como viable las condiciones de humedad presentada en la semilla.



Figura 1 Instrumento que sirve para determinar humedad del grano

Se desarrolló taller de capacitación con el tema, buenas prácticas de manejo postcosecha en el cultivo de arroz de secano, participaron productores receptivos, expresaron como observación que debido a que en la zona únicamente se produce arroz de secano (siembra en mayo), valoran como una nueva experiencia establecer el cultivo posterior a esta fecha (agosto, septiembre) aducen que el mismo con buenas condiciones de manejo también es posible obtener producción pero no comparadas con las de la época establecidas en primera.

4.3 BCS El porvenir los pantanos San Miguelito coordinado por el productor Concepción Reyes

Realizadas actividades de transferencia tecnológicas dirigidas en una Demostración Práctica aprendiendo/haciendo el caldo bórdeles como fungicida preventivo para la incidencia de enfermedades fungosas, se elaboró de la siguiente manera: se diluyó en 15 litros de agua la cantidad de una libra de cal utilizando un recipiente de plástico y media libra de cobre en otro utensilio diluidos en 5 litros de agua ambas se disolvieron por un término de 5 minutos, una vez disueltas ambas mezclas se combinaron en una sola y en un solo recipiente, luego se introdujo un machete limpio en la mezcla elaborada para determinar la prueba de acides, considerando que la punta del machete no reflejo sarro nos determina que está en óptimas condiciones para su aplicación en plantíos de arroz, frutales u otros cultivos en dosis de 1 litro de mezcla por bombada de 20 litros de agua aplicada de manera directa.



Figura 2. Preparación de caldo bórdeles

Acompañamiento en actividades ECA basada en la etapa de floración y maduración fisiológica en arroz variedad INTA Dorado, participantes interactúan en base a su vivencia sobre el manejo del cultivo en estas etapas fenológicas. Los productores identificaron que la panoja tenía un color café claro, luego presionaron con sus manos la misma y esta con facilidad desprendió algunos granos, indicando esta acción para los participantes como un indicador de cosecha.

Se realizó un día de campo con al menos 60 productores de varias comunidades. La evaluación de este evento consistió en el dominio y experiencia en este rubro, sobre el recorrido de campo se pudo identificar incidencia de la enfermedad Pyricularia de cuello (*Pyricularia grisea*), esta enfermedad provoca en el centro de las hojas lesiones elípticas de color gris o blanquecino y los márgenes de color café o ladrillo, el hongo puede infectar la planta del arroz en cualquier estado de su desarrollo, el ataque es fuerte en arroz de secano que en arroz de riego, su mayor incidencia y severidad se presenta en suelos de baja fertilidad y textura arenosa. En el sitio se realizó muestreo denominado 5 milésima, que consiste en definir en el área del cultivo en cada uno de los extremos y centro de la plantación establecida, definiendo en cada punto una extensión de 25 metros cuadrados (5 por 5 metros), se observó incidencia del hongo en un 20 % de afectación en relación al área total, con una severidad de 12% que corresponde a 0.14 ha, procediendo a realizar aplicaciones de fungicida de caldo Sulfocalcico a razón de un litro por bombada (19 litros de agua) en intervalos de 5 días, distribuida en 3 repeticiones, finalizando el periodo de uso del fungicida se pudo observar que la incidencia de la enfermedad se manejó, evitando causar mayor afectación.

Participantes promueven a nuevos productores de otras comunidades a organizarse en Bancos Comunitarios con la finalidad de aprender, garantizar seguridad alimentaria y disponer semilla para futuros ciclos de producción.



Figura 3. Día de campo con productores

Participación con productores en el corte y aporreo 0.7050 ha del cultivo arroz variedad INTA Dorado, posterior se realizó la selección de semillas (libre de impureza, uniformidad del grano, semilla dañada) para garantizar semilla de calidad la cual será distribuidas a productores del entorno bajo diferentes modalidades, crédito, venta o semilla x semilla al dos por uno, esto lo deciden el grupo que conforman el BCS.

4.4 BCS el progreso comunidad la venada del municipio de San Carlos, coordinado por el productor Paulo Zelaya

Visita directa para valorar condiciones fitosanitarias en Etapa maduración, fase fenológica maduración del grano, (cultivo de arroz) recorrido por el área no encontrando incidencia de plagas, técnica de muestreo 5 milésima, donde se toman 5 puntos en el cultivo, 4 en sus extremos y uno en el centro, donde se buscaban incidencia de pájaros y ratones, actividad realizada de 6 am a 7 am, posteriormente se procedió con los socios para estimar la fecha de cosecha explicando el ciclo fenológico del cultivo.

Participación en el proceso de Cosecha corta y aporreo de un área establecida de arroz variedad INTA San Juan, con el objetivo de medir rendimientos, actividad que no fue culminada debido a la fuerte incidencia de lluvia, se procedió a realizar al emparvado, consiste en hacer grande volúmenes de manajo de arroz y cubrirlos de plástico, para evitar afectación por agente abiótico.



Figura 4. Aporreo de arroz

4.5 Las Criollitas coordinado por el productor Miguel Antonio Cerros Gámez Comunidad Limón N° 1 del Municipio de San Carlos R.S.J.

Se realizó gira de campo con productores con el tema eficientes prácticas, (preparación de suelo, fechas de siembra, selección de una variedad adecuada, entre otras) tratadas para el manejo del cultivo de arroz en postrera, participan en el evento productor de otras comunidades aledañas como la Esperanza1, limón 2 y Palo de arco todas del municipio de San Carlos Rio San Juan.

Participaron 20 productores, en el proceso de retroalimentación de experiencia positivas y negativas, a esta ultima los participantes expusieron alternativas de solución, evento provechoso, porque existe dominio y experiencia en este tipo de rubro, en campo se pudo identificar, incidencia de (*Pyricularia grisea*), el cual provoca en la hoja, lesiones con puntos de color café, en los nudos del tallo se observan manchas en forma de anillo que pueden producir estrangulamiento.



Figura 5. Gira de campo con productores de diferentes comarcas: Limon 1, La esperanza, El areno.

Productores participantes expresan que es importante organizarse en Banco de Semilla comunitarios, siendo una buena alternativa de trabajar juntos, para obtener semillas de calidad, proyectándose como agricultores pioneros, en la siembra de este cultivo, en el periodo de postrera (agosto, octubre).

4.6 BCS Las Marillitas coordinado por el productor, Walter Gaitán de la comunidad Las Marrillas San Carlos

Participado en el soplado tradicional de arroz (Se dispusieron utensilios plásticos sobre el suelo, a una altura de 1.5 metros, habiendo ráfagas de viento, se dejó caer a chorreo semilla sobre los recipientes, donde las semillas banas e impurezas no ingresaban en las palanganas, quedando únicamente semilla de calidad, proceso que se repitió por tres veces), con el objetivo de obtener semillas libres de impureza, se garantizó selección de material de buena calidad la cual será distribuida a productores del entorno mediante la modalidad definida por el grupo de socios (venta, crédito o al dos por uno), sin obviar disponer en todo tiempo de semilla en resguardo para ciclos posteriores del grupo.

Acompañamiento técnico con productores socios del banco para valorar las condiciones fitosanitarias en áreas establecidas de maíz (*Zea mays*) (fase reproductiva, etapa de madurez fisiológica, capa negra del grano) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) (fase reproductiva, etapa de maduración), en el recorrido por las parcelas no se encontró ningún tipo de incidencia o afectación, (frijol, debido a que al momento de arranque y emparvado, no hubo presencia de precipitación que pudieran dañar el cultivo).

En el caso del maíz, plantas con las técnicas de doblado, de igual manera se hizo el recorrido en el cultivo para valorar las mazorcas y determinar si las mismas se encontraban dañadas, la poca precipitación en la zona permitió que sus condición fueran las óptimas), posteriormente se procedió con el grupo a realizar la estimación de cosecha y su fecha de corta.



Figura 6. Soplado de arroz

4.7 (FIIT) Finca de Investigación e Innovación Tecnológica Piedras Blancas protagonista Alfonso Moran Comunidad Tamboral Norte San Miguelito

Participación con el equipo técnico y productor innovador Alfonso Moran Lazo representante de la FIIT con el nombre Piedras Blanca ubicada en la comunidad Tamboral Norte del municipio de San Miguelito, proceso de cosecha de arroz variedad INTA San Juan, de 0.7050 ha, se realizó la corta y aporreo del 40% del área, imposibilitando la culminación y medición de rendimientos por efecto de lluvia, realizando labores de emparvado (consiste en hacer grande volúmenes de manojo de arroz y cubrirlos de plástico) para evitar afectación por agente abiótico.

Demostración Práctica, en la elaboración de atrayentes para el control de babosa con los productos semolina y melaza (5 lb de semolina y un l+ de melaza, se combinan ambos productos y se hacen porciones de 2 onza, poniéndose en distintas partes de la parcela y se tapan con tallo cortado (musácea) en forma de gaveta).

4.8 Actividades extra plan

Participación y acompañamiento con el programa de difusión de tecnologías agroecológicas CULTURAGRO del INTA, realizando presentaciones a través de la técnica audio visual compartiendo temas como: método de la sal, elaboración de biofertilizantes a base de estiércol bovino y presentación de productores de distintas zonas del país compartiendo su experiencia en el cultivo del arroz en base al proyecto Taiwán (organización de productores en BSC, crear junta directiva interna, fortalecer capacidades en el cultivo de arroz, apoyo con insumo, producción de semilla de calidad, distribución de semilla, garantizar seguridad alimentaria de la familia).

Actividad realizada en el BCS las Marillitas y en la Comunidad de Cruz Verde del Municipio de San Carlos Rio San Juan, evento que permitió conocer y fortalecer capacidades en la elaboración de estas tecnologías (biofertilizantes) a base de estiércol de bovino, su manera de aplicación y sin dañar al medio ambiente, se hizo notar que existen alternativas de abono con recursos propios de la finca en mejores condiciones de salud, de bajos costos y de fácil de elaboración, al igual el uso de la sal como indicador para determinar humedad en los granos,(cantidad de agua que tiene la semilla, proporciona un dato específico para saber si el grano está listo para su almacenamiento)



Figura 7. Taller con tecnología de CULTURAGRO 2018

Atendidos al menos 50 productores orientándoles el uso de buenas prácticas tecnológicas: Una buena parte de los protagonistas implementan al menos 3 buenas prácticas agroecológicas en sus sistemas de producción destacando:

1. Rotación de cultivo en área de granos básicos.
2. Incorporación de rastrojo.
3. Aplicación de insecticidas orgánicos, se requiere $\frac{1}{4}$ de chile seco, 4 cabezas de ajo seco, 1 cebolla picada finamente y jabón. Se pone una cubeta de 10 litros de agua donde se coloca el jabón y se deja ahí por un día o por 24 horas, al día siguiente se saca el jabón de la cubeta y se combina con el resto de los ingredientes finamente picados (ajo, chile, cebolla), se deja reposar al menos una hora después de su preparación. La dosis recomendada de este producto es de $\frac{1}{2}$ a 1 l+ de la mezcla, para 15 litros de agua.
4. Aplicación de biofertilizantes, Agua, leche o suero, Melaza o jugo de caña, estiércol de vaca muy fresca, Ceniza, preparación, En un recipiente plástico de 200 litros , disolver en 100 litros de agua no contaminada 50 kilos de estiércol fresco de vaca, 4 kilos de ceniza, y revolverlos hasta lograr una mezcla homogénea, luego en una cubeta plástica, 10 litro de agua no contaminada, 2 litros de leche cruda o 4 litros de suero con los 2 litros de melaza y agregarlos en el recipiente plástico de 200 litros donde se encuentra el estiércol de vaca disuelta con la ceniza y revolverlos constantemente, Completar el volumen total del recipiente plástico que contiene todos los ingredientes, con agua limpia, hasta 180 litros de su capacidad y revolverlo, se tapan herméticamente el recipiente para el inicio de la fermentación anaeróbica del biofertilizantes y conectarle el sistema de la evacuación de gases con la manguera (sello de agua), se coloca el recipiente a temperatura ambiente, protegido del sol y las lluvias. Esperar un tiempo mínimo de 20 a 30 días de fermentación anaeróbica, para luego abrirlo y verificar su calidad por el olor y el color, no debe presentar olor a putrefacción, ni ser de color azul violeta.

5. Aplicación de biofungicida, se requieren 2 libras de cal viva o apagada. 2 libras de azufre. 20 litros de agua. Un depósito metálico 1 paleta de madera, leña, luego se pesa el azufre y la cal, dos libras de cada uno, colocar en un depósito metálico, 20 litros de agua hasta que hierva, cuando el agua está hirviendo se agrega el azufre y luego la cal, se recomienda al operario que utilice pañuelo para cubrirse la boca y nariz, y así evitar problemas respiratorios por inhalación de polvos y vapores, Mezclar constantemente con una paleta de madera, durante aproximadamente una hora con fuego fuerte. El caldo estará listo cuando, después de hervir por aproximadamente una hora, cambia de amarillo a color rojo ladrillo. Se deja reposar hasta que enfríe, luego se envasa en recipientes plásticos o de vidrio, de preferencia colores oscuros.
6. Entrega de material didáctico como medio de consulta con tecnologías aplicadas en el sector agropecuario (productores de bancos de semillas y del entorno).

Participación en actividades de feria tecnológicas y salidas de cosecha del cultivo de frijol, frutas, plátano, maíz, leche, y sus derivados ubicada en el malecón de San Carlos, con el fin de generar ingresos para mejorar la economía de las familias.



Figura 8. Feria de cosecha

4.9 Deberes y compromisos de los productores

Los productores que están asociados dentro de los bancos comunitarios deberán cumplir con las siguientes actividades:

- Integración permanente en talleres de capacitación.
- Participación en las reuniones y asambleas.
- Prestamos de granos para consumo en caso de una crisis.
- Resguardo de herramientas entregadas por el proyecto
- Resguardo de semillas.
- Adoptar e implementar buenas practicas agroecológicas en sus sistemas de producción.
- Animar a los demás productores en adopción de tecnologías.

4.10 Plan de seguimiento y monitoreo

El plan de seguimiento y monitoreo tiene como objetivo evaluar cada una de las actividades que realizan los productores de cara a preservar el recurso suelo, recurso hídrico y prácticas que no alteran o contaminen al medio ambiente. Por esta razón el uso de buenas prácticas agroecológica contribuyen en los sistemas de producción familiar la sostenibilidad de los recursos naturales existentes en cada ecosistema.

V. RESULTADOS OBTENIDOS

La aceptación de siembra en ciclo de postrera fue positivo, pero los rendimientos esperados no lograron obtenerse debido a diversos factores, como aumento de precipitaciones y presencia de plagas (aves) los cuales jugaron un rol negativo en todo el ciclo del cultivo.

Comarca / localidad	Rendimiento	Variedad
Los Pantanos	(1,602.27kg/ha) 50qq/mz	INTA Dorado
La venda	(1,281.81kg/ha) 40qq/mz	INTA San juan
Limón 1	(1,442.04kg/ha) 45qq/mz	INTA San juan
Las Marillitas	(1,217.72kg/ha) 38qq/mz	INTA Dorado

Tabla 1. Rendimientos de quítales por manzanas.



Figura 9. Producción de semilla.

Capacitaciones a través de ECA con el tema buenas prácticas para el manejo de semilla post cosecha, donde la experiencia y la practica en este tipo de cultivo dinamizo el evento, se aprendió en base a la metodología, en los temas de cantidad de humedad del grano, infraestructuras de almacenamiento, control de plagas y enfermedades para garantizar semilla de calidad, así como entrega de silos a productores como transferencia de tecnología para mejorar el manejo de postcosecha de la semilla del arroz. Ver figura 10

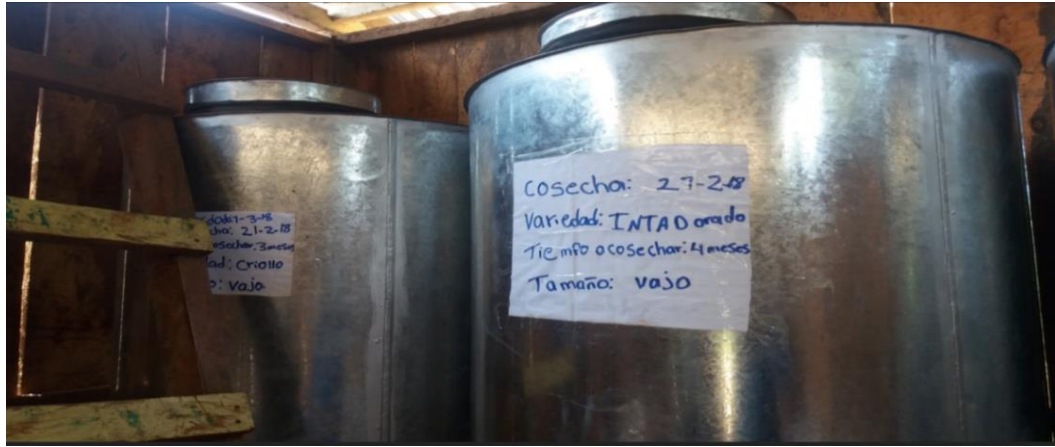


Figura 10. Silos para almacenamiento de semillas de arroz.

Aceptación e implementación de técnicas de manejo, a través del método aprendiendo/haciendo, para reducir costos de producción como la utilización del caldo bórdele, caldo Sulfocálcico, Engeo, elaboración de biofertilizantes a base de estiércol bovino y método de la sal para medición de humedad.

Monitoreo a los Bancos de Semilla FIIT, áreas de ensayos de investigación, en la que se valoraron las condiciones fitosanitarias y estado fenológico en áreas de cultivo de arroz, frijol y maíz (para los 3 tipos de cultivo, se realizó la técnica de muestreo 5 milésima que consiste, en definir una estación de muestra en cada esquina y una en el centro. En cada una se definió un área de 5 por 5 metros que equivalen a 25 metros cuadrado cada una. Se observaron las plantas en ese perímetro, para determinar presencia de plagas o enfermedades. Pudiendo observar condiciones fitosanitaria favorables para el desarrollo de dichos cultivos). Ver figura 11



Figura 11. Área de cultivo de maíz, frijol y arroz

Participación en dos eventos Escuelas de Campo (ECA) en arroz, desarrollando la metodología siguiente:

Guía metodológica.

Módulos de capacitación.

Material didáctico.

Demostraciones prácticas (materiales y equipo a utilizar según la temática).

Fenología evaluada (Inicio de macollamiento; Desarrollo del tallo; Primordio y embuchamiento; Floración; Madurez Fisiológica)

VI. CONCLUSIONES

Con la participación del INTA en este proyecto, se logró contribuir al conocimiento nacional en la validación de información técnico-científico del cultivo del arroz en el ciclo de postrera, fomentando una participación activa de las familias participantes, estableciendo áreas de cultivo en las distintas zonas del departamento de Río San Juan.

Se logró fortalecer los conocimientos de los productores en el cultivo de arroz, capacitando e implementando tecnologías viables para reducir costos y obtener rendimientos aceptables de cosecha y mejorar las condiciones de las familias.

Se logró establecer con los productores en el ciclo de postrera el cultivo de arroz, donde ellos veían nula la posibilidad de cosechar en este tiempo. Garantizando seguridad alimentaria y semillas para ciclos posteriores de siembra.

Se facilitaron silos metálicos para el almacenamiento de grano, como tecnología de manejo de post cosecha, con el fin mejorar las condiciones post cosecha del cultivo y prevenir afectaciones a futuro.

VII. LECCIONES APRENDIDAS

Fortalecimiento técnico sobre el cultivo del arroz.

Desarrolle capacidades y habilidades adquiridas en mi formación profesional en la Universidad Nacional Agraria.

Participe en convivencia con familias productoras para interactuar en temas productivos.

Receptivo para desarrollar trabajo en equipo.

Disponibilidad a implementar métodos y técnicas que fueron posible adquirir en este periodo, lo que será de gran ayuda al incorporarme en el ámbito laboral.

Elaboración de biofertilizantes a base de estiércol bovino.

Elaboración de insecticida orgánico a base de chile, ajo, cebolla jabón.

Elaboración de método de la sal, como indicador de humedad del grano.

VIII. RECOMENDACIONES

Se debe realizar una mejor planificación para el desarrollo de eventos con los productores.

Distribución oportuna en la entrega de diversos insumos para el periodo de siembra.

Continuar promoviendo el establecimiento del cultivo del arroz en época de postera,

Seguir reconociendo la labor de productores promoviendo paquetes tecnológicos (semillas de calidad u otros insumos), como incentivo para seguir cada uno de los procesos productivos que desarrollan en las unidades de producción.

Seguir ampliando los espacios de participación que brinda el INTA en prácticas pre-profesionales de técnicos, pasantías, eventos de capacitación u otros.

IX. LITERATURA CITADA

- Angladette, A.1969.El Arroz Colección Agricultura Tropical. Editorial Blume. Blume. 867 p.
- Balarezo Holguin, S. R. (1975). CORRELACIONES GENETICAS Y HEREDABILIDAD DE CARACTERES CUANTITATIVOS EN ARROZ (*Oriza sativa* L.). INIAP Archivo Histórico.
- CENAGRO.2011. Censo Nacional Agropecuario. Managua, Nicaragua.
- CIAT. 1986. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Sistema de Evaluación Estándar para Arroz. Programa de Pruebas Internacionales de Arroz. Manual Arroceros, Traductor y Adaptador. Cali, Colombia. 230 p.
- Cuadras S. 2009. Pruebas de comparación de resultados de líneas avanzadas de arroz biofortificado y tolerantes al manchado del grano Centro Norte de Nicaragua p.22.
- Cuadra, S. 2016. Informe técnico Evaluación Multi-ambiental de Líneas Avanzadas de Arroz con Alto contenido de Zinc en Condiciones de Riego y Secano de Nicaragua, Sub Ciclo Invierno del 2015. INTA. Matagalpa, Nicaragua.
- Chamorro, P.F. 2001. Producción de arroceras estable. La prensa. N°. 22527.
- De Datta, S.K.; Mikkelsen, D.S. 1995 Potassium nutrition of rice. In: Munson R.D. Potassium in agriculture. Madison: American Society of Agronomy. P 665-699.
- De Datta, S.K. 1986. Producción de Arroz. Fundamentos Prácticos. Editorial Limusa. Primera Edición. D. F. México. 690 p.
- MAG.2013. Dirección estadística del MAG. Managua, Nicaragua.
- FAO. 2006. Base de datos FAOSTAT. <http://apps.fao.org>.
- INTA,2003. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Validación de cuatro genotipos promisorios de arroz de alto rendimiento y calidad industrial en los valles de: Sébaco, Pantasma Y Jalapa. CEVAS Matagalpa, Nicaragua.

Infoagro. 2006. El cultivo de arroz www.infoagro.com. 7 p.

La prensa, Nic.2003.A conocer tu semilla para sembrar futuro. [En línea].
<[Http://archivo.laprensa.com.ni/archivo/2003/julio/17/supcomerciales/articulo/articulos-20030707-06.html](http://archivo.laprensa.com.ni/archivo/2003/julio/17/supcomerciales/articulo/articulos-20030707-06.html)?>. Consultado el 09/21/2017.

Manual de Producción Cultivo del Arroz. Editorial Limusa, México 1979. Escuela de Agricultura, Universidad de Filipinas. 426 pg.

MAG. 2014. Ministerio Agropecuario. Dirección estadística del MAG. Managua, Nicaragua.

MAG-FOR. 1998. Ministerio Agropecuario y forestal Agricultura y Desarrollo. El cultivo alimenticio más importante del mundo: El Arroz. Nicaragua. N° (42). 13 p.

Somarriba C. 1998, cultivo de arroz, documento para apoyo de clases Universidad Nacional Agraria, (UNA), Managua, Nicaragua, 35 pp.

X. ANEXOS

Cuadro 1. Países que más producen arroz a nivel mundial (Fuente Faostat)

Países	Cantidad Ha (millones)	%	Toneladas	% (Millones)
China Continental	30,747,000	18.4	212,676,000	27.6
India	43,789,000	26.2	168,500.000	21.9
Indonesia	15,788.000	9.4	81,382.000	10.6
Bangladesh	11,272,000	6.71	48,980.000	6.4
Vietnan	10,614,829	6.31	42,763,682	5.6
Tailandia	7,708,534	4.5	33,383,382	4.3
Myanmar	6,745,375	4	25,624,866	3.3
Filipinas	4,912,650	2.9	19,276,347	2.5
Brasil	4,811,808	1.87	12,469,516	1.65
Camboya	2,959,852	1.8	12,044,586	1.6
Paistan	2,789,450	1.7	11,174,700	1.5

Cuadro 2. Etapas fenológicas del cultivo del arroz (Guía Tecnológica del cultivo de arroz de secano (INTA)

FASE	ETAPA	Código	DDS
I Vegetativa	Germinación	0	0-5
	Plántula	1	5-12
	Macollamiento	2	12-18
	Máximo macollamiento	2.a	18-30
	Elongación del tallo	3	30-40
	Máxima elongación del tallo	3.a	40-60
II Reproductiva	Iniciación de panícula	4	60-70
	Desarrollo de panícula	5	70-93
	Floración	6	93-100
III Maduración	Etapa lechosa	7	100-107
	2Etapa pastosa	8	107-118
	3Etapa maduración	9	118-135