



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de Tesis

Caracterización de sistemas productivos de arroz (*Oryza sativa* L.) en el municipio de San Isidro, Matagalpa, Nicaragua, 2022

Autores

Br. Víctor Enmanuel Morán Mendoza
Br. Manlle José Meza García

Asesor

Ing. MSc. Juan Carlos Morán Centeno

Presentado a la consideración del honorable
comité evaluador como requisito final para
optar al grado de Ingeniero Agrónomo

Managua, Nicaragua
Agosto, 2023

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

Ingeniero Agrónomo

Miembros del Comité Evaluador

MSc. Jorge Antonio Gómez
Martínez
Presidente

MSc. Martha Moraga Quezada
Secretario

MSc. Javier Ignacio Silva Rivera
Vocal

Lugar y fecha: Managua, Nicaragua 08 de agosto del 2023

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas ya que me permitió tener aliento de vida hasta este momento me ha brindado la fuerza, sabiduría y entendimiento para concluir la carrera que es mi gran anhelo.

A mis padres Juana Paula Mendoza y German Ramón Morán Sevilla (q.e.p.d), quienes han sido mi apoyo incondicional, mis guías en las diferentes etapas de mi vida, transmitiéndome sus valores, consejos.

A mis hermanos y hermanas por ser quienes me han brindado su apoyo emocional y económico de manera incondicional, sus consejos para seguir adelante y concluir mis estudios.

A todas las personas que depositaron su confianza, los que de una u otra manera estuvieron involucrados en mi formación profesional y en la realización de este trabajo.

Br. Víctor Enmanuel Morán Mendoza

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas ya que me permitió tener aliento de vida hasta este momento me ha brindado la fuerza, sabiduría y entendimiento para concluir la carrera que es mi gran anhelo y guiarme para ser quien soy hoy en día.

A mi familia, especialmente a mi padre José Antonio Meza y mi madre Daysis del Socorro García, a mi hermano por su apoyo en los momentos buenos y malos, gracias por enseñarme a enfrentar las dificultades sin perder el control.

A mi compañera de vida por su paciencia, comprensión, fuerza y amor, quien me ha ayudado a lograr tener un equilibrio y poder alcanzar mis metas en la vida, gracias por todo.

A mi hijo Elian Meza, tu llegada vino a darme un sentido a mi vida, llenándola de mucho, eres lo mejor que me ha pasado, y darme la motivación para concluir este proyecto.

Br. Manlle José Meza García

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios, quien es el ser que nos ha regalado la vida, para poder concluir nuestro proyecto.

A nuestro asesor Juan Carlos Morán Centeno, por brindarnos su confianza y sugerencias. Por sus aportes a lo largo de la investigación y por su paciencia.

A la Universidad Nacional Agraria (UNA), a la Facultad de Agronomía (FAGRO), por apoyarnos, facilitarnos este espacio de superación y culminación de proyecto de graduación.

A todos los docentes de la Universidad Nacional Agraria (UNA) quienes compartieron sus conocimientos y valores, a todos gracias.

Br. Víctor Enmanuel Morán Mendoza

Br. Manlle José Meza García

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1. Aspectos botánicos en el cultivo de arroz	4
3.2. Aspectos morfológicos del cultivo de arroz	4
3.2.1 Planta	4
3.2.2 Raíz	4
3.2.3 Tallo	4
3.2.4 Hojas	5
3.2.5 Flores	5
3.2.6 Frutos	5
3.3. Condiciones edafoclimáticas que favorecen al cultivo de arroz	5
3.4. Manejo agronómico del cultivo de arroz	6
3.4.1 Preparación del suelo	6
3.4.2 Nivelación del terreno	6
3.4.3 Bancales	7
3.4.4 Inundación de Bancales	7
3.4.5 Fangueo	7
3.4.6 Siembra	7
3.5. Métodos de siembras en suelos fangueados en el cultivo de arroz	7
3.5.1 Siembra al voleo	8
3.5.2 Siembra con semilla seca	8
3.5.3 Siembra al voleo con semilla pregerminada	8
3.5.4 Siembra por transplante	8
3.6. Control de malezas	8
3.7. Plagas y enfermedades que afectan al cultivo de arroz	9
3.8. Cosecha	9
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	10
4.1. Ubicación del estudio	10
4.2. Diseño Metodológico	11
4.2.1 Metodología aplicada a la búsqueda de información	11
4.2.2 Instrumento para utilizar para la recolección de información	12
4.2.3 Determinación de la muestra	12

SECCIÓN	PÁGINA
4.3 Datos o variables evaluadas	13
4.4. Análisis de datos	14
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
5.1. Componente social de los productores de arroz	15
5.1.1 Edad del productor	15
5.1.2 Tenencia de la tierra	16
5.2. Componente productivo de los productores de arroz	17
5.2.1 Área establecida con arroz	17
5.2.2 Empresas capacitadoras	18
5.2.3 Variedades de arroz establecidas	19
5.2.4 Semilla empleada y tipo de siembra	20
5.3. Componente fitosanitario	21
VI. CONCLUSIONES	25
VII. LITERATURA CITADA	26
VIII. ANEXOS	29

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.	Principales insectos plagas y enfermedades del cultivo de arroz.	9
2.	Descripción de las variables a evaluar en el diagnóstico del sistema de producción de arroz.	13

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.	Mapa del municipio de San Isidro, Departamento de Matagalpa (Tomado del IV Censo Nacional Agropecuario, 2013).	10
2.	Organigrama de las actividades a ejecutarse en estudio en el municipio de San Isidro, Matagalpa.	12
3.	Distribución de la edad de los productores de arroz en San Isidro, Matagalpa	15
4.	Tenencia de la propiedad en fincas productoras de arroz en San Isidro, Matagalpa	16
5.	Nivel de organización de los productores de arroz en San Isidro, Matagalpa	16
6.	Área establecida con arroz en las comunidades bajo estudio	17
7.	Fortalecimiento de las capacidades en productores de arroz en San Isidro, Matagalpa	18
8.	Temáticas de capacitación recibida por los productores de arroz	18
9.	Instituciones involucradas en el proceso de capacitación de productores de arroz	19
10.	Variedades de arroz establecidas por los productores de San Isidro, Matagalpa	19
11.	Tipo de semilla empleada en el establecimiento del cultivo de arroz	20
12.	Método de siembra empleado en el establecimiento del cultivo de arroz	20
13.	Principales plagas reportadas por productores de arroz	21
14.	Principales patógenos que afectan el cultivo de arroz en San Isidro, Matagalpa	22
15.	Principales arvenses reportadas en el cultivo de arroz en San Isidro, Matagalpa	23
16.	Principales actividades efectuada en el cultivo de arroz en San Isidro, Matagalpa	23
17.	Elección del momento oportuno para realizar las aplicaciones de agroquímicos en el cultivo de arroz	24

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Encuesta empleada en el diagnóstico de zonas de producción del cultivo de arroz en el municipio de San Isidro, Matagalpa, (Retomada y adaptada de Huete y Laguna, 2020., Gutiérrez y Solís, 2016)	29

RESUMEN

El cultivo de arroz (*Oryza sativa L*), tiene gran importancia en el sector productivo nacional, el estudio se realizó en el municipio de San Isidro, ubicado en el departamento de Matagalpa. El objetivo fue caracterizar sistemas productivos de arroz haciendo énfasis en aspectos de manejo agronómico, en el sistema de producción de arroz, bajo riego, se evaluaron 30 sistemas productivos de arroz en cinco comunidades (Las Mangas (n=15), San Isidro (n=9), Las Majadita (n=2), El jocote (n=3), y Sabana larga (n=1)), con extensiones de tres a más de 20 hectáreas, se utilizó como instrumento para la recolección de información en campo la encuesta. Los datos obtenidos se analizaron mediante un análisis descriptivo (SPSS). Los sistemas son manejados por productores del sexo masculino entre los 25 y más de 60 años, son propietarios de terrenos, no se encuentran asociados en cooperativas, las variedades más cultivadas son INTA dorado y Puita. El cultivo es manejado de manera tradicional, se usó semilla pregerminada y seca al momento de la siembra efectuándose al voleo y por sembradoras, los productores han sido capacitado en manejo fitosanitario, fertilización y preparación de suelo. Las principales plagas insectiles que afectan el arroz son: Sogata (*Togasodes orizicolus*), perforadores de tallo (*Diatraea* spp) y Chinchas (*Oebalus insularis*), las enfermedades que se presentaron con mayor frecuencia fueron *Pyricularia oryzae*, *Rhizoctonia solani*, las malezas que sobresalieron fueron: *Echinochloa colonum*, *Leptochloa filiformis* y en menor grado *Rottboellia* sp y *Cyperus rotundus*. El cultivo es manejado completamente empleando agroquímicos para el manejo fitosanitario y fertilizantes químicos inorgánicos.

Palabras claves: Plagas, manejo fitosanitario, *Sogata*, *Pyricularia oryzae*

ABSTRACT

The cultivation of rice (*Oryza sativa* L) is of great importance in the national productive sector, the study was carried out in the municipality of San Isidro, located in the department of Matagalpa. The objective was to characterize rice production systems emphasizing aspects of agronomic management, in the rice production system, under irrigation, 30 rice production systems were evaluated in five communities (Las Mangas (n=15), San Isidro (n=15), =9), Las Majadita (n=2), El jocote (n=3), and Sabana larga (n=1)), with extensions from three to more than 20 hectares, was used as an instrument for the collection of information in survey field. The data obtained were analyzed using a descriptive analysis (SPSS). The systems are managed by male producers between the ages of 25 and over 60, they are landowners, they are not associated in cooperatives, the most cultivated varieties are INTA dorado and Puita. The crop is managed in a traditional way, pre-germinated and dry seed was used at the time of sowing, carried out by broadcast and by seeders, the producers have been trained in phytosanitary management, fertilization, and soil preparation. The main insect pests that affect rice are: Sogata (*Togasodes orizicolus*), stem borers (*Diatraea* spp) and bugs (*Oebalus insularis*), the diseases that occurred most frequently were *Pyricularia oryzae*, *Rhizoctonia solani*, the weeds that stood out were: *Echinochloa colonum*, *Leptochloa filiformis* and to a lesser extent *Rottboellia* sp and *Cyperus rotundus*. The crop is completely managed using agrochemicals for phytosanitary management and inorganic chemical fertilizers.

Keywords: Pests, phytosanitary management, Sogata, *Pyricularia oryzae*

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L), es de origen asiático y se cultiva en las aéreas tropicales y subtropicales del mundo, este cereal es el más importante, es un componente básico para más de la mitad de la población, contiene carbohidratos, su contenido de proteínas es bajo (Morejón *et al.*, 2015). El arroz es un grano muy productivo, se pueden realizar varias cosechas por temporadas y tiene alta productividad logrando alcanzar hasta cuatro cosechas en el año, en climas tropicales se obtienen dos cosechas al año (Lanza y Reñazco, 2016, p.1). De acuerdo con Sandoval *et al.* (2019, p. 24), en Nicaragua el arroz aporta el 14 % de la canasta básica, abarcan 85 000 hectáreas y presentan el 64% del área total de producción agrícola en condiciones de secano (Téllez y Rivera, 2017). Según el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), (2009), señala que:

En Nicaragua el arroz se cultiva bajo tres modalidades: secano tecnificado y secano con el 49.3% del área cultivada y por inundación bajo riego con el 50.7% del total de áreas establecidas, esta última modalidad genera aproximadamente el 63.4% de la producción nacional, sin embargo, los rendimientos han permanecido estáticos en la última década (Citado por, Gutiérrez y Solís, 2016, p. 1).

Instituto Nacional Tecnológico (INATEC), (2017), menciona que:

El cultivo de arroz en Nicaragua presenta vulnerabilidad a las condiciones climáticas y limitaciones tecnológicas en su producción. La actividad arrocera en Nicaragua genera 190.7 millones de dólares a nivel nacional y genera alrededor de 75 mil puestos de trabajo directos e indirectos al año (p. 46).

En el ciclo agrícola 2016-2017, la producción de arroz fue de 231,795,000 kg ha^{-1} , (5,100,000.00 quintales) producida de 95,300.00 manzanas (67,112.68 hectáreas). Esta producción, no logra satisfacer la demanda del consumo local, cubriendo únicamente el 75% del consumo anual nacional (Guzmán, 2006, p. 4).

El sector arrocero presenta una serie de inconvenientes, el que afecta considerablemente la producción, rentabilidad y que incide directamente en el bienestar de los productores. En estudio de los sistemas productivos, permite conocer aspectos propios, tales como su situación productiva, forma de vida, entorno familiar, social, y sirve para conocer el ambiente en el cual está inmerso el productor (Gómez, 2018, p. 3-21).

La presente investigación pretendió conocer la situación actual que enfrentan los productores de arroz en San Isidro – Matagalpa, haciendo énfasis en las labores y prácticas de manejo agronómico y fitosanitario en el período comprendido desde mayo a diciembre, 2022.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Caracterizar a través de un diagnóstico socioeconómico, el manejo agronómico, y fitosanitario de sistemas de producción de arroz, bajo riego (*Oryza Sativa L.*) en San Isidro, Matagalpa, 2022.

2.1. Objetivos específicos

1. Determinar las principales labores agronómicas que realizan los productores de arroz en el municipio de san Isidro.
2. Identificar las principales prácticas de manejo de plagas, enfermedades y malezas empleadas en el cultivo de arroz, en el municipio de San Isidro.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Aspectos botánicos en el cultivo de arroz

El arroz (*Oryza sativa L.*) es una gramínea monoica y anual, de crecimiento rápido y con gran capacidad reproductiva, adaptada a diversas condiciones ambientales (Mendoza y Córdoba, 2018, p. 9); su nombre proviene del griego griego “ορυζα” (*Oryza*), significa los que se siembra o se cultiva (Barrera, 2020, P.4).

Clase:	Monocotiledonea
Orden:	Glumifora
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Panicoideas
Tribu:	Oryzae
Subtribu:	Oryzineas
Género:	Oryza
Especie:	Sativa
Nombre científico	<i>Oryza Sativa L.</i>

3.2. Aspectos morfológicos del cultivo de arroz

De acuerdo con el CENTA, (2018. P.7), las características morfológicas del cultivo son descrita a continuación:

3.2.1 Planta

El arroz es una gramínea anual, de tallos redondos y huecos compuestos de nudos y entrenudos, hojas de lámina plana, unidas al tallo por la vaina y su inflorescencia es en panícula. El tamaño de la planta varia de 0.4 m (enanas) hasta 7.0 m (flotantes), (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

3.2.2 Raíz

Durante su desarrollo, la planta de arroz tiene dos clases de raíces: seminales o temporales, y las adventicias o permanentes.

3.2.3 Tallo

El tallo está formado por la alternancia de nudos y entrenudos, parte interna del nudo que separa en dos entrenudos adyacentes. El entrenudo maduro es hueco, finamente estriado con superficie glabra, su brillo y color dependen de la variedad; la longitud del entrenudo varía, siendo mayor en los entrenudos de la parte superior del tallo, los entrenudos en la base del tallo son muy cortos y se van engrosando hasta formar una sección sólida.

3.2.4 Hojas

Las hojas de las plantas de arroz se encuentran distribuidas alternadamente a lo largo del tallo; la primera hoja que aparece en la base del tallo principal o de los hijos se denomina prófalo, no tiene lámina y está constituido por dos brácteas aquilladas, los bordes del prófalo aseguran por el dorso los hijos jóvenes al tallo; en cada nudo, con excepción al nudo de la panícula, se desarrolla una hoja, la superior que se encuentra debajo de la panícula se le conoce como la hoja bandera.

3.2.5 Flores

Las flores de la planta de arroz están agrupadas en una inflorescencia compuesta denominada panícula; la panícula está situada sobre el nudo apical del tallo, llamado nudo ciliar o base de la panícula.

3.2.6 Fruto

Sandoval (2018), “Es un ovario maduro, con el lema, la palea, la raquilla, y las aristas firmemente adheridas, consta de tegumentos, albumen y embrión” (p. 158).

3.3. Condiciones edafoclimáticas que favorecen al cultivo de arroz

La producción arrocería de secano se concentra en el Valle de Jalapa y la Región del Triángulo minero, mientras que las áreas de riego están ubicadas los Municipios de Sébaco, Malacatoya, Boaco y Rio San Juan (ANAR, 2017).

Las temperaturas óptimas son de 30-34 °C. Para la germinación el arroz germina hasta con una temperatura mínima de 10°C, la óptima varía de 24-34°C. Para el ahijamiento las temperaturas óptimas oscilan entre 25-35°C, mayores de 35 °C o menores de 16°C no son favorables para el cultivo (Sandoval *et al.*, 2019, p.2).

En el caso de la luminosidad es la principal fuente de energía para la fotosíntesis, la alta nubosidad puede provocar bajas en los rendimientos, ya que se pueden reducir el número de espiguillas y se puede ver afectado en el llenado de grano, así mismo el cultivo tiene lugar en una amplia gama de suelos, variando la textura desde arenosa a arcillosa. Se suele cultivar en suelos de textura fina y media, propia del proceso de sedimentación en las amplias llanuras inundadas y deltas de los ríos.

Los suelos de textura fina dificultan las labores, pero son más fértiles al tener mayor contenido de arcilla, materia orgánica y suministrar más nutrientes. Por tanto, la textura del suelo juega un papel importante en el manejo del riego y de los fertilizantes (Mendoza y Córdoba (2018, p. 18).

El pH óptimo para el arroz es 6.6, pues con este valor la liberación microbiana de nitrógeno y fósforo de la materia orgánica, y la disponibilidad de fósforo son altas y además las concentraciones de sustancias que interfieren la absorción de nutrientes, tales como aluminio, manganeso, hierro, dióxido de carbono y ácidos orgánicos están por debajo del nivel tóxico (Mendoza y Córdoba, 2018, p. 18).

3.4. Manejo agronómico del cultivo de arroz

3.4.1 Preparación del suelo

Guzmán (2006) menciona que: “La preparación de suelo depende de la técnica de siembra a utilizar, ya sea arroz inundado como ocurre en la mayoría de las veces, para cultivos en secano o para “arroz voluntario”. La preparación del terreno en húmedo es un poco más laboriosa que la que se realiza en seco, su costo y uso se justifica ya que con ellas es posible el control de malezas, que disminuyen el valor del producto. Un inconveniente en su utilización es que, en zonas cálidas, donde el agua es un factor limitante es difícil disponer de los volúmenes de agua necesarios para inundar y fanguear (p. 3).

3.4.2 Nivelación del terreno

Según Guzmán (2006) menciona que:

La nivelación de los lotes destinados para la siembra bajo riego implica inicialmente altos costos, pero se amortizan rápidamente con las ventajas que se obtienen si el trabajo se ejecuta con cuidado. Para una eficiente operación en siembra, preparación y siembra, asimismo para el manejo del cultivo, equipo para cosecha y manejo del agua de riego, los diques o caballones deberían ser paralelos y las melgas tener un ancho uniforme. Este resultado se logra efectuando una labor de nivelación del terreno de manera tal que se puedan obtener curvas de contorno ligeramente rectas y uniformemente esparcidas (p. 3).

3.4.3 Bancales

“Para un mejor manejo del cultivo de arroz inundado y controlar el agua que cubre el suelo, es necesario disponer de medios banales y que son simples caballones o lomas de tierra” (Guzmán, 2006, p. 4).

3.4.4 Inundación de Bancales

De acuerdo con Guzmán, (2006) menciona que:

La inundación del terreno se realiza días antes de que se proceda a fanguear se inunda el terreno a preparar con el fin de que se humedezca, de tal forma que al pasar las máquinas el suelo este bien mullido y las malezas sean destruidas, aspecto que va a favorecer como resultado de la preparación, ya que se forma un charco bajo el cual quedan las semillas de las malezas (p. 4).

3.4.5 Fangueo

El fangueo se realiza en condiciones de suelo húmedo las melgas se llenan con una lámina mínima de agua de 20 cm de profundidad. Una vez que las melgas están llenas con agua se efectúa el fangueo con uno o dos pases con rastra liviana o con rototiller (Guzmán, 2006, p. 4).

3.4.6 Siembra

“En la siembra de arroz en suelos fangueados, se distinguen dos procedimientos: la siembra al voleo utilizando semilla seca y la siembra al voleo utilizando semilla pregerminada” (SAG, 2003, p. 23).

3.5. Métodos de siembras en suelos fangueados en el cultivo de arroz

3.5.1 Siembra al voleo

“La siembra al voleo es la siembra más generalizada en América, por lo tanto, rápida y económica” (Guzmán, 2006, p. 5).

3.5.2 Siembra con semilla seca

Secretaría de Agricultura y Ganadería [SAG] (2003) destaca que:

Cuando las melgas se encuentran fangueadas y listas para la siembra, se pesa la semilla de acuerdo con el área de la melga y a la densidad de siembra a utilizar, seguidamente la semilla seca se esparce al voleo. En la siembra al voleo, la distribución de la semilla debe de ser lo más uniforme posible, para lo cual se recomienda que la persona que riega o esparce la semilla pase de ida y vuelta por el mismo lugar. Una vez tirada la semilla se drenan las melgas, evitando dejar charcos (p. 23).

3.5.3 Siembra al voleo con semilla pregerminada

Según la secretaria de Agricultura y Ganadería de Honduras (SAG) (2003) menciona que:

En este método la semilla pregerminada, previamente pesada de acuerdo con el área de las melgas, se riega al voleo dentro de las melgas ya sea a mano o con avión. Después de esparcir la semilla se saca el agua de la melga, supervisando que no queden charcos donde la semilla puede recalentarse o se propicie el daño de aves acuáticas, principalmente “pichiches” que son 24 aves nocturnas, para lo cual el productor debe de tomar las previsiones del caso (p. 23).

3.5.4 Siembra por transplante

“Es un método de siembra indirecto, en el cual se trasplantan plántulas que han crecido inicialmente en semilleros o almácigos para luego trasplantar las al campo definitivo” (SAG, 2003, p. 24).

3.6. Control de malezas

Según Pla (1995) menciona que:

Las malezas compiten con el cultivo por agua, luz, nutrientes, reduciendo la capacidad productiva, además de interferir durante el manejo y la cosecha. También las malezas pueden servir de hospederos de plagas y enfermedades o causar alelopatía, impidiendo un buen desarrollo del cultivo (Citado por, Guzmán, 2006, p. 27).

3.7. Plagas y enfermedades que afectan al cultivo de arroz

De acuerdo con la Secretaria de Agricultura de Honduras [SAG], (2003), muestra que el cultivo de arroz es afectado principalmente por las siguientes plagas:

Cuadro 1. Principales insectos plagas y enfermedades del cultivo de arroz

Plagas insectiles		Patogenos		Nemátodos	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Sogata	<i>Togasodes orizicolus</i>	Piricularia	<i>Piricularia grisea</i>	Nemátodo	<i>Meloidogyne salasi</i>
Barrenador menor del tallo	<i>Diatraea saccharalis</i>	Añublo de la vaina	<i>Rhizoctonia Solani</i>		
Gallina ciega	<i>Phyllophaga spp</i>	Helmintosporiosis	<i>Helmintosporiosis oryzae</i>		
Novia del arroz	<i>Rupella albinella</i>	Pudrición de la vaina	<i>Sarocladium oryzae</i>		
Ácaros	<i>Steneotarzonemo spinki</i>	Añublo bacterial de la hoja	<i>Xanthomonas oryzae</i>		
		Pudrición café de la vaina	<i>Pseudomonas fuscovaginae</i>		

3.8. Cosecha

INTA (2009), señala que:

La determinación del momento de la cosecha tiene mucha importancia porque de ello depende la calidad y aceptación del grano en el mercado; se evitan pérdidas debidas al desgrane, al acame, y a las enfermedades a las plagas insectiles y a los pájaros. El grado de humedad del grano en el momento de la cosecha, oscila entre 18 y 22%. Sin embargo, en aquellas variedades cuya latencia del grano es corta o no existe, el contenido de humedad puede ser mayor, de esta manera, se evitan perdidas debido a la germinación de los granos en la planta. Existe una diferencia marcada entre la producción de secano y de riego siendo esta última de mayor producción y la época de mayor importancia en la producción de arroz en Nicaragua (p. 70).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del estudio

El estudio inicio en el mes de julio y finalizo en el mes de diciembre 2022, en el municipio de San Isidro departamento de Matagalpa, ubicado a 117 km de Managua, entre las coordenadas 12° 55' de latitud norte, 86° 11' de longitud oeste, tiene una extensión territorial de 282.7 km², representa el cuatro por ciento del territorio del departamento, Posee una altura de 477.93 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m). La precipitación anual fluctúa entre los 800- 1200mm, la temperatura entre 28° - 31°C, para la agricultura las condiciones de suelos y clima son ideales, entre los más destacados, hortalizas (cebolla), y granos básicos, para arroz de riego (IV CENAGRO, 2013).

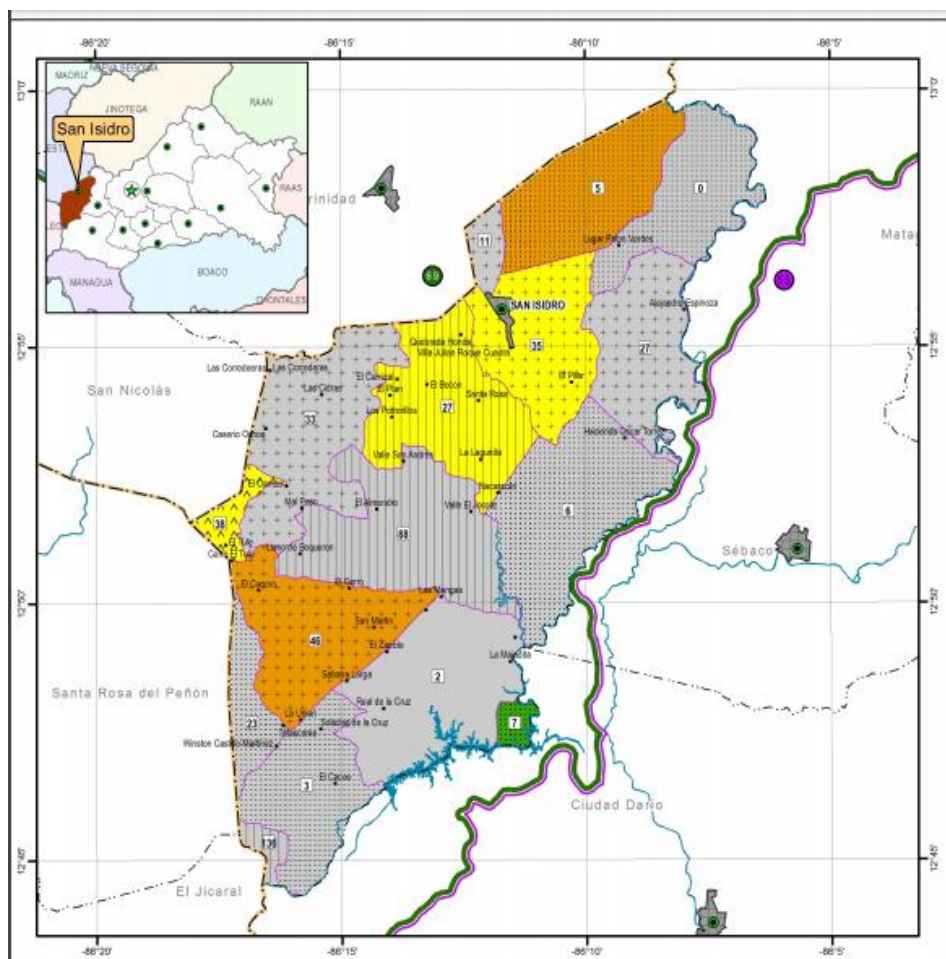


Figura 1. Mapa del municipio de San Isidro, Departamento de Matagalpa (Tomado del IV Censo Nacional Agropecuario, 2013).

4.2. Diseño metodológico

El estudio es descriptivo, donde se lleva a cabo la evaluación de distintas variables cualitativas y cuantitativas, con el objetivo de visitar y conocer las características sociales y económicas de los productores arroceros, y así mismo lograr conocer el manejo agronómico que los productores realizan en el cultivo de arroz en el municipio de San Isidro, Matagalpa.

4.2.1. Metodología aplicada a la búsqueda de información

La metodología que se llevó a cabo en el municipio de San Isidro se integró un diagnóstico participativo en sistema de producción de arroz, en el cual permitió recopilar toda la información necesaria mediante la aplicación de encuestas a productores de arroz. Para este estudio, los datos que se obtuvieron fueron procesados haciendo uso del paquete de software estadístico SPSS (Versión 19).

El estudio se llevó a cabo mediante tres etapas las cuales se describen a continuación:

Primera fase (1): En esta fase se logró definir la muestra y las fincas en donde se realizó el estudio, dando lugar a la selección de los productores, que se dedican a la producción de arroz, así mismo se visitaron las instituciones públicas y privadas, en búsqueda de información, referente a la cantidad de productores arroceros que existen en el municipio de San Isidro-Matagalpa. La visita a la alcaldía municipal de la localidad se efectuó para la búsqueda de información referente al municipio, sitios de internet y otro tipo de información que permitió comprender el sistema social, económico y productivo de la zona de estudio.

Gutiérrez y Solís (2016), menciona que: “En CECOVASI (Centro de Cooperativas Arroceras del Valle de San Isidro), hay un total de 24 productores arroceros, los cuales 19 son socios de la cooperativa, y cinco agricultores privados” (p. 5).

Segunda fase (2): En esta fase, se recopiló información referente a las condiciones socioeconómica de las familias productoras, y manejo agronómico del cultivo de arroz, mediante visitas a las fincas en la zona de estudio, donde se aplicó la encuesta, en el municipio de San Isidro, Matagalpa.

Tercera y cuarta fase (3 y 4): Se procedió al ordenamiento y procesamiento de la información obtenida, así como la redacción del documento final tesis.

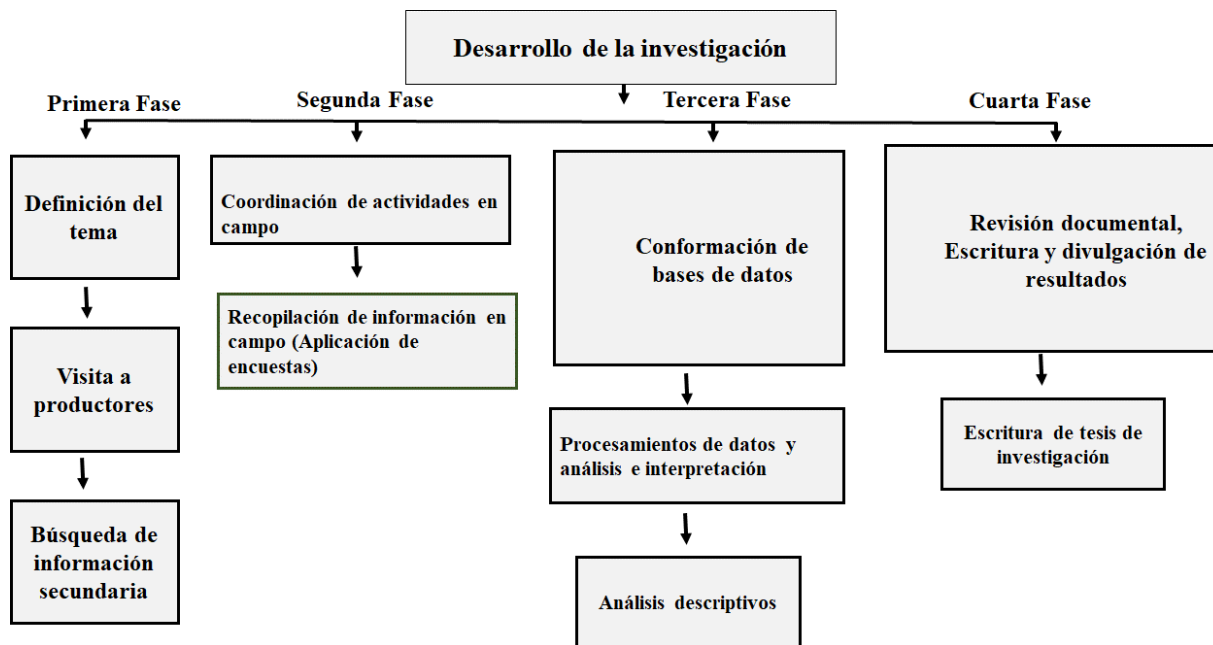


Figura 2. Organigrama de las actividades a ejecutarse en estudio en el municipio de San Isidro, Matagalpa.

4.2.2. Instrumentos utilizados para la recolección de información

A través de los objetivos planteados se utilizó como instrumento para la recolección de información una encuesta estructurada de tipo descriptivo con preguntas abiertas y cerradas. La cual se aplicó a cada uno de los productores de arroz, que se visitaron en el sistema de arroz bajo riego por inundación. Con los datos obtenidos se determinó y caracterizó el estado en que se encuentra el sistema productivo de arroz bajo riego en el municipio de San Isidro, Matagalpa.

4.2.3. Determinación de la muestra

“Para calcular la muestra poblacional se utilizó la ecuación propuesta por Aguilar-Barojas, (2005), para poblaciones finitas y variables de tipo categóricas” (Citado por, Huete y Laguna, 2020, p. 18). En donde se seleccionaron 30 sistemas productivos distribuidos de la siguiente manera: Comunidad Las Mangas (n=15), San Isidro (n=9), las majadita (n=2), El jocote (n=3), y Sabana larga (n=1), la participación en el estudio fue voluntaria por parte del productor.

$$n = \frac{N * (Z^2) p * q}{(e^2) * (N - 1) + (Z^2) * p * q}$$

Donde,

- n = tamaño de la muestra
- N = Tamaño de la Población o Universo
- Z = Nivel de Confianza (NC)
- e = Error de estimación máximo aceptado
- p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado
- q = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

4.3. Datos o variables evaluadas

Las variables evaluadas en la investigación fueron designadas en correspondencia con la estructura de la encuesta, en el sistema de producción de arroz de riego por inundación. La estructura de la encuesta en dicho estudio está ligado al componente social y económico, así mismo tomando en cuenta el manejo agronómico en el sistema de producción de arroz de riego por inundación. La descripción de las variables de dicho estudio se detalla a continuación (Retomado de, Huete y Laguna, 2020, p. 19).

Cuadro 2. Descripción de las variables a evaluar en el diagnóstico del sistema de producción de arroz

Componentes	Variables	Metodología empleada
Social	Edad (Años)	Tomada en años a cada miembro que constituye la unidad de producción
	Sexo	Preguntando el sexo de cada miembro de la familia, (Encuesta)
	Ocupación	Indagando mediante preguntas la ocupación de cada miembro de la familia, (Encuesta)
	Tamaño de la finca en hectárea	Preguntando directamente al productor el tamaño de su unidad de producción (Encuesta)
	Tenencia de la tierra	Preguntando directamente al productor el estado legal de su unidad de producción (Encuesta)
	Estado de la vivienda	Mediante la observación directa de la vivienda del productor y haciendo preguntas al mismo
	Nivel Académico	Mediante preguntas directas a los miembros de la familia basadas en los diferentes niveles académicos aprobados (Encuesta)

Cuadro 2. Continuación

Componentes	VARIABLES	Metodología empleada
Agronómico	Preparación del suelo	Preguntando directamente al productor la forma de preparación del suelo para la siembra (Encuesta)
	Época de siembra	Preguntando directamente al productor la época en que establece el cultivo (Encuesta)
	Variedad de semilla utilizada	Consultando directamente al productor el material genético que emplea para la siembra (Encuesta)
	Método de germinación	Preguntando directamente al productor el método de germinación para la siembra (Encuesta)
	Tipo de siembras	Indagando directamente con el productor, para conocer los métodos de siembra que emplea para la siembra (Encuesta)
Fitosanitario	Manejo de plagas	Preguntando directamente al productor como maneja las plagas en el cultivo de arroz (Encuesta)
	Manejo de enfermedades	Preguntando directamente al productor como maneja las enfermedades en el cultivo de arroz (Encuesta)
	Manejo de malezas	Consultando directamente al productor como maneja las malezas en el cultivo de arroz (Encuesta)
	Principales plagas que afectan el cultivo de arroz	Consultando directamente al productor si conoce las plagas que afectan el cultivo de arroz en sus diferentes fases fenológicas (Encuesta) y verificaciones en campo
	Principales enfermedades que afectan el cultivo de arroz	Consultando directamente al productor si conoce las enfermedades que afectan el cultivo de arroz en sus diferentes fases fenológicas (Encuesta) y verificaciones en campo.
	Principales malezas que afectan el cultivo de arroz	Consultando directamente al productor si conoce las malezas que afectan el cultivo de arroz en sus diferentes fases fenológicas (Encuesta) y verificaciones en campo.

4.4. Análisis de datos

La base de datos está conformada por variables categóricas y cuantitativas, en la cual se procesaron en hojas electrónicas (Excel) y se analizaron en SPSS v. 23 (IBM, 2010). En donde se utilizarán técnicas de estadística básica con medidas de posición y tablas de contingencias en el análisis de los datos en el estudio.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se detallan por componentes, las variables que se destacaron con diferencias entre las comunidades, aquellas variables que no se reportan en este acápite se debe a que se practican de forma generalizada en todos los sistemas productivos de arroz, en el municipio de San Isidro.

5.1. Componente social de los productores de arroz

5.1.1 Edad del productor

Los productores de arroz corresponden en un 100 % al sexo masculino, la edad de los productores estuvo en el rango de los 27 a 60 años, en la comunidad Las Mangas y San Isidro el rango de edad predominantes fue de 49 a 59 años, así mismo en la Comunidad El Jocote (Figura 3), estos resultados demuestran que la actividad agrícola está en manos de productores mayores a los 48 años, lo que representa gran experiencia en el rubro. Datos publicados por Castellón (2015), menciona que en Nicaragua la población es categorizada como joven, lo que difiere a lo encontrado en el presente estudio.

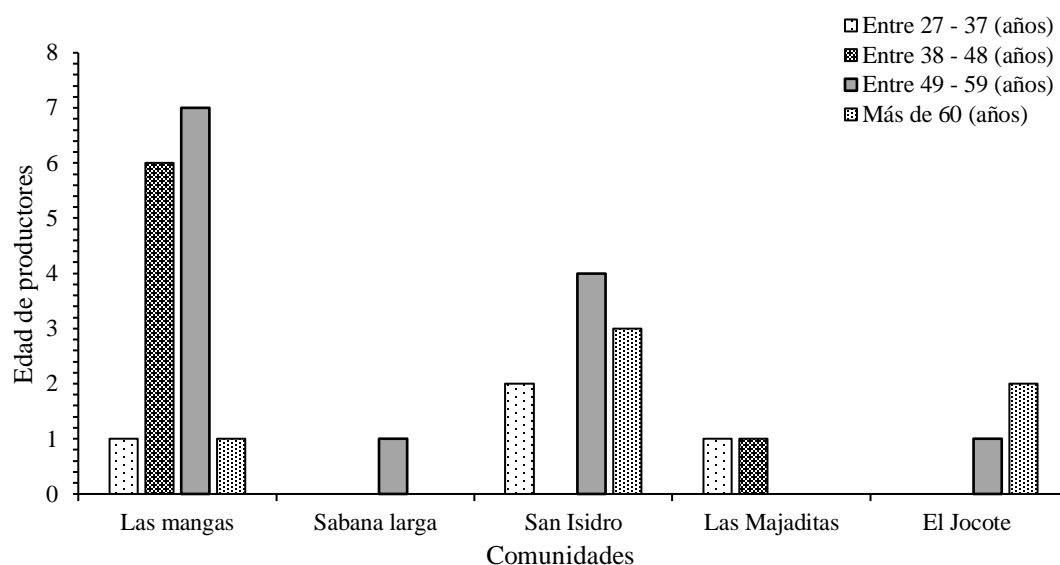


Figura 3. Distribución de la edad de los productores de arroz en San Isidro, Matagalpa.

5.1.2 Tenencia de la Tierra

La tenencia de la tierra desempeña un papel fundamental en el desarrollo de las actividades agrícolas, se determinó que los productores de arroz son dueños de sus fincas, únicamente dos casos renta terreno (Figura 4), para la actividad agrícola (Producción de arroz), lo que conlleva a tomar decisiones acertadas en cuanto a la forma y preparación del suelo. Castellón (2015), hace mención que el 89% de las explotaciones productivas están en manos de sus propietarios, aquellos que rentan terreno representan el 5.3% a nivel nacional. Los productores encuestados expresaron que no se encuentran organizados en su mayoría, esto debido a la actividad agrícola, solamente seis productores están organizados en cooperativas presentes en las comunidades Las Mangas y San Isidro (Figura 5), la organización es fundamental para la venta de la cosecha en mercados internacionales, en este caso todo el arroz se consume a nivel nacional.

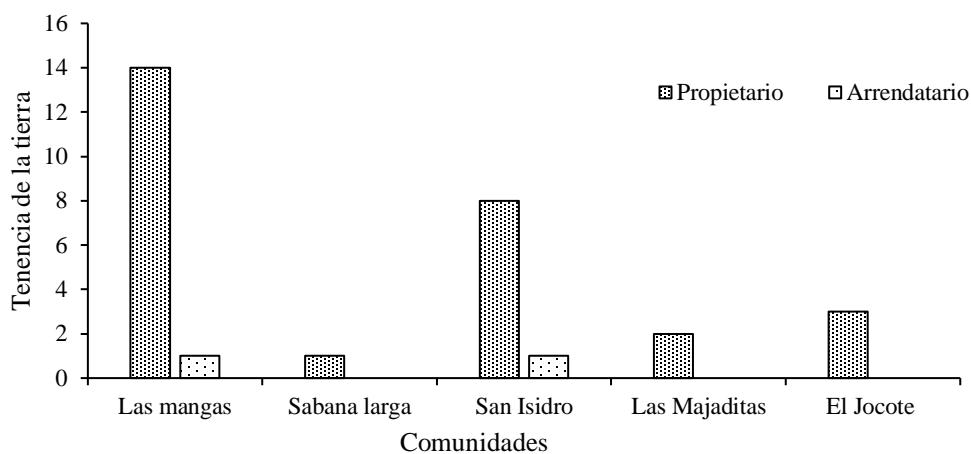


Figura 4. Tenencia de la propiedad en fincas productoras de arroz en San Isidro, Matagalpa.

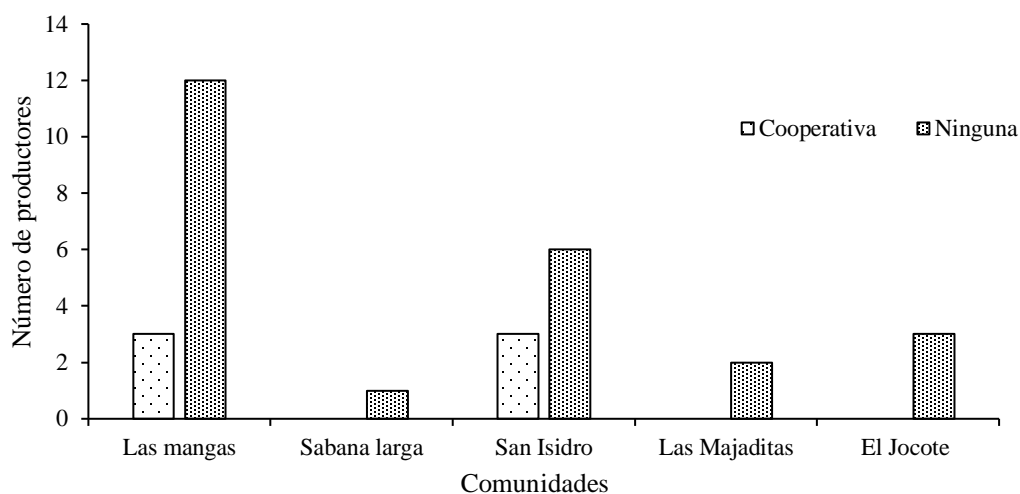


Figura 5. Nivel de organización de los productores de arroz en San Isidro, Matagalpa.

5.2. Componente productivo de los productores de arroz

5.2.1 Área establecida con arroz

Las áreas productivas de arroz estuvieron en el rango de tres a más de 20 hectáreas, cinco productores cultivan entre tres y diez hectáreas, cinco productores establecieron entre diez y 20 hectáreas y el restante número de productores cultivan más de 20 hectáreas de arroz, sobresaliendo las comunidades de Las Mangas y San Isidro (Figura 6).

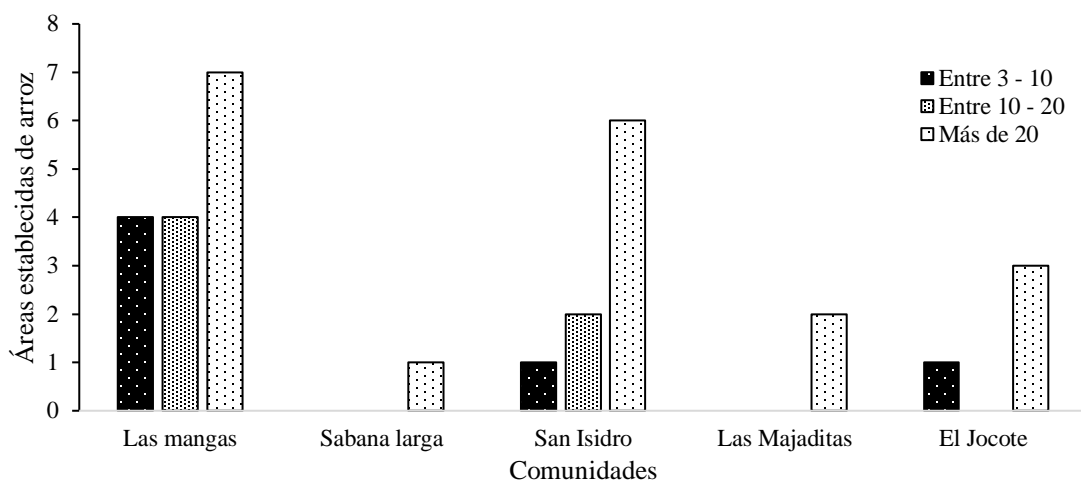


Figura 6. Área establecida con arroz en las comunidades bajo estudio.

Un factor de importancia a considerar es la actualización de los conocimientos de los productores en este rubro, se destaca que la asistencia técnica y las capacitaciones en temáticas de fertilización, manejo de plagas y enfermedades, preparación del suelo en todas las comunidades bajo estudio (Figura 7 y 8). Estudios realizados por Cuadra (2016), menciona que los rendimientos del arroz son afectados por el potencial de la variedad y la reacción al manejo del cultivo y el ambiente.

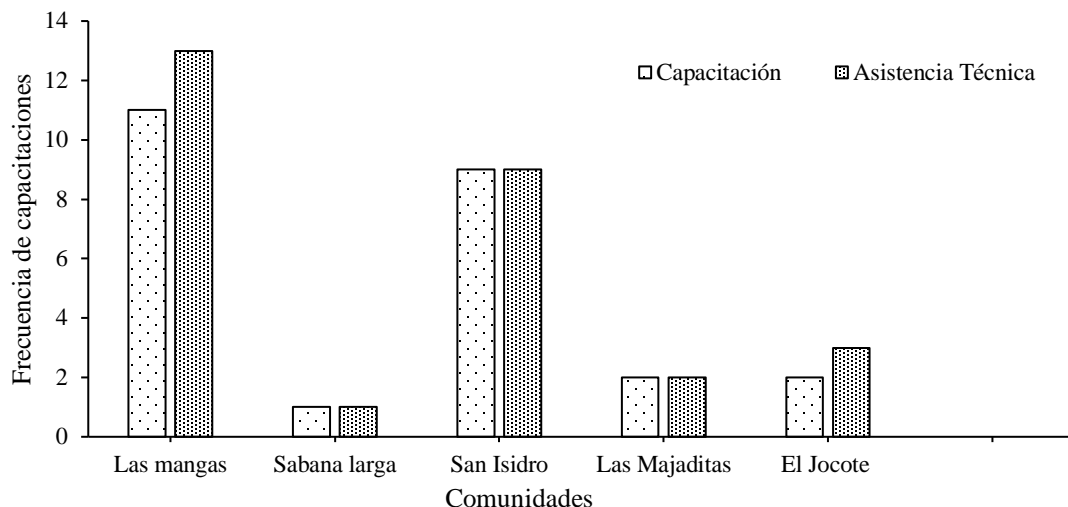


Figura 7. Fortalecimiento de las capacidades en productores de arroz en San Isidro, Matagalpa.

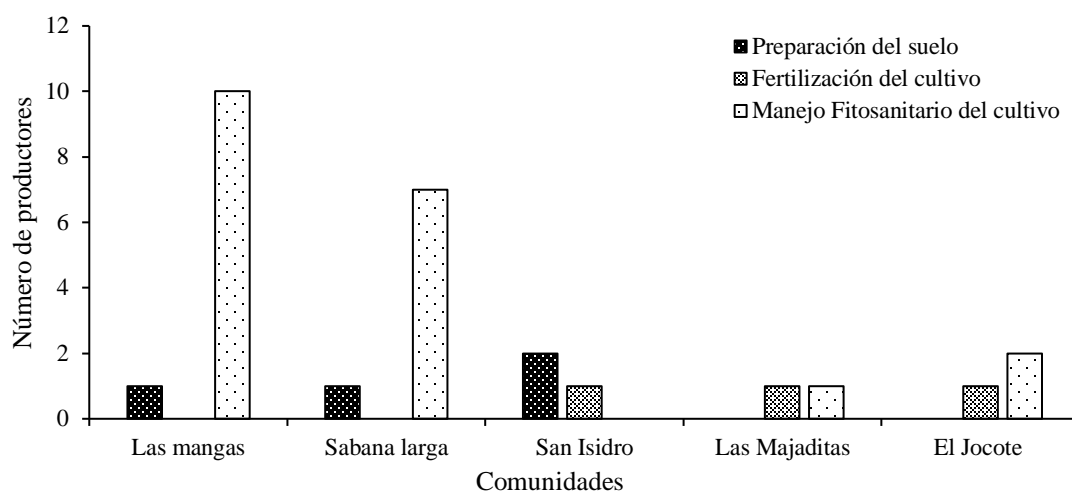


Figura 8. Temáticas de capacitación recibida por los productores de arroz.

5.2.2 Empresas capacitadoras

En las comunidades predominan cuatro empresas que ofrecen capacitaciones y asesoría técnica a los productores de arroz, sobresaliendo Formunica y RAMAC, seguida de Agricenter y por ultima Bayer, esto debido a que comercializan agroquímicos directamente con el productor, en donde brindan crédito y asistencia técnica (Figura 9).

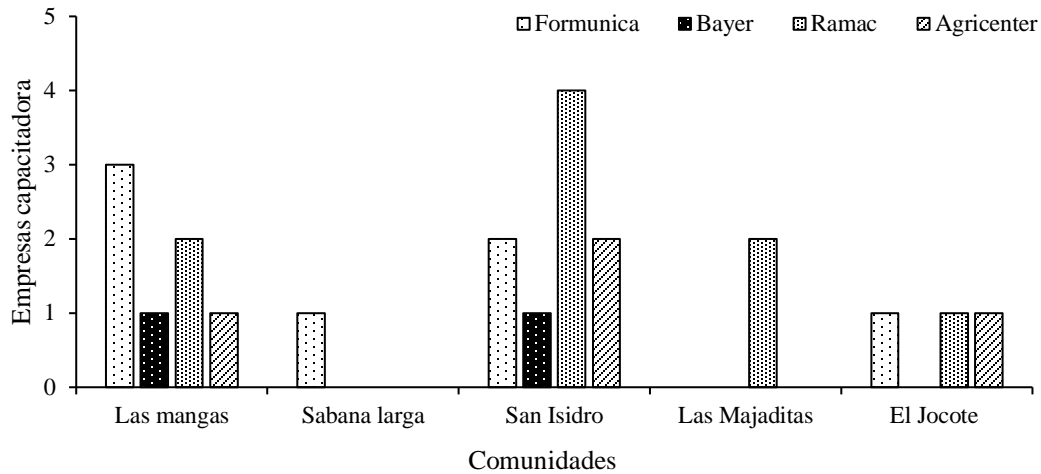


Figura 9. Instituciones involucradas en el proceso de capacitación de productores de arroz.

5.2.3 Variedades de arroz establecidas

La variedad con mayor presencia fue Inta Dorado, seguida por Puita, en las comunidades de Las Mangas y San Isidro, sin embargo, los productores mencionaron otras variedades cultivadas que no especificaron su denominación (Figura 10). La variedad Puita posee altos rendimientos agrícolas, así como, excelente aceptación por parte de los consumidores, Sandoval et al., (2019), Cuadra (2016) reportan que la variedad INTA Dorado fue difundida por todo el país por su adaptabilidad a las condiciones ambientales, así mismo, mencionan que es una variedad de tiempo intermedio para su producción.

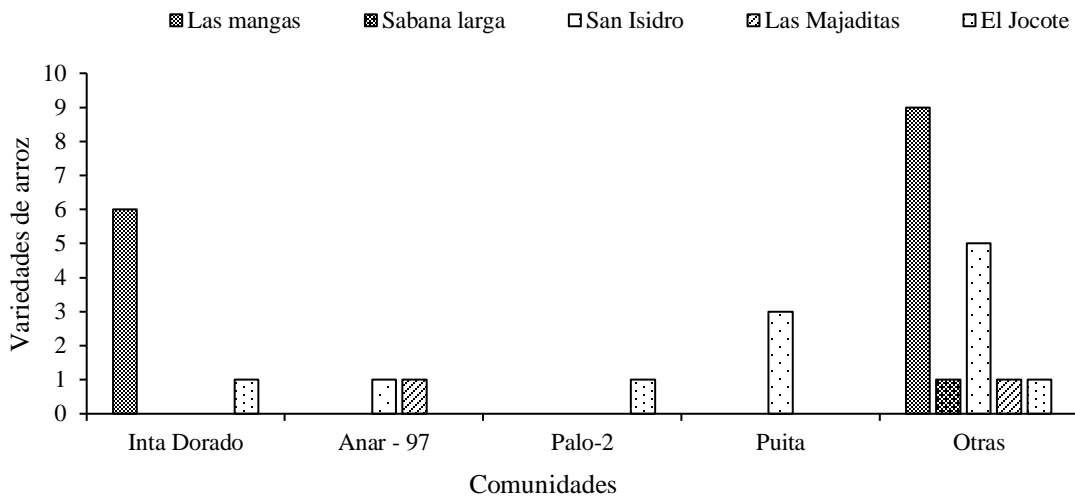


Figura 10. Variedades de arroz establecidas por los productores de San Isidro, Matagalpa.

5.2.4 Semilla empleada y tipo de siembra

La siembra de arroz constituye una actividad de gran importancia para el agricultor, en donde emplean dos estrategias de siembra; la siembra de semilla pregerminada lo que garantiza que toda la semilla que se distribuye en el campo emergerá y dará origen a una planta nueva de arroz la cual es la más empleada en las comunidades en estudio y la siembra de semilla seca, esta no garantiza la germinación del 100 % (Figura 11). El tipo de siembra esta relacionada con la semilla utilizada, al usar semilla pregerminada, los productores la siembran en campo al voleo en su mayoría. Emplean maquinas sembradores cuando usan semilla seca (Figura 12). Linarte (2001), menciona que la adecuada selección de semilla y el método de siembra son parámetros de gran importancia en los rendimientos alcanzado en el cultivo de arroz al final del ciclo agrícola.

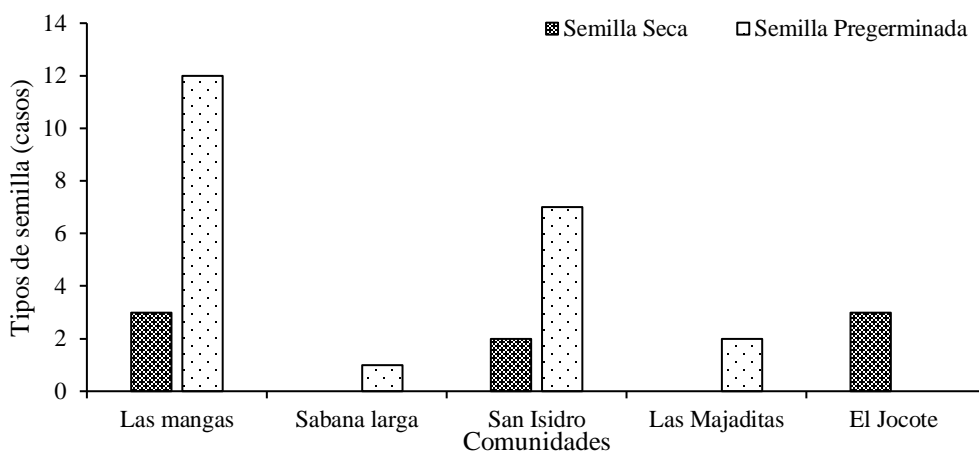


Figura 11. Tipo de semilla empleada en el establecimiento del cultivo de arroz.

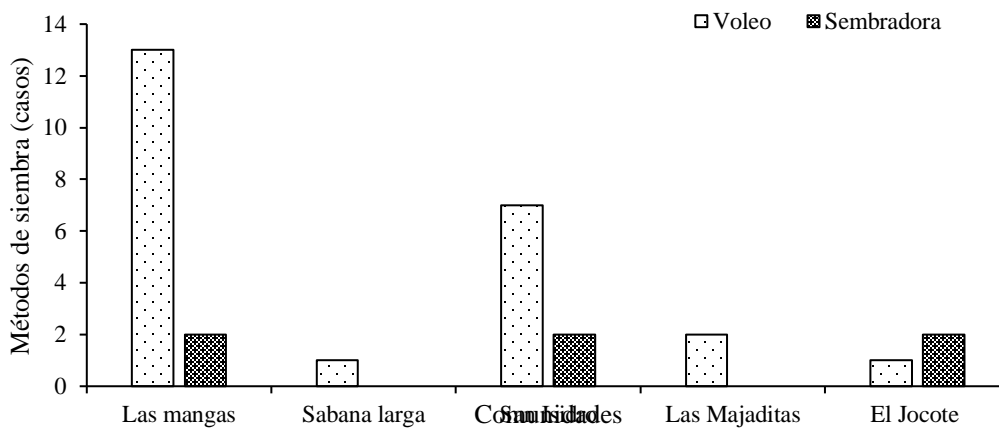


Figura 12. Método de siembra empleado en el establecimiento del cultivo de arroz.

5.3. Componente fitosanitario

La afectación por plagas en arroz constituye el principal problema que enfrentan los productores de las comunidades bajo estudio, todas son manejadas de manera convencional, sobresaliendo la Sogata (*Togasodes orizicolus*), barrenadores de tallo (*Diatraea* spp), chinche (*Oebalus insulares*) y en menor frecuencia ácaros (Figura 13). Estudios publicados por Heinrichs y Muniappan, (2017), mencionan que existen alrededor de 800 especies de insectos que afectan este rubro, sin embargo, solamente 20 son consideradas plagas. Matamoros (2020), determino que los barrenadores de tallo son claves en la producción de arroz siendo: *Diatraea saccharalis*, *Rupela albinella* y *Elasmopalpus lignosellus*, los de mayor relevancia. De igual manera Vivas-Carmona et al., (2017), publicaron que las diferencias entre la época de siembra del cultivo influyen en la cantidad de insectos que afectan el cultivo en campo, en donde Sogata es la principal plaga en la época de riego por lo que se debe tener un adecuado manejo de esta por parte del productor.

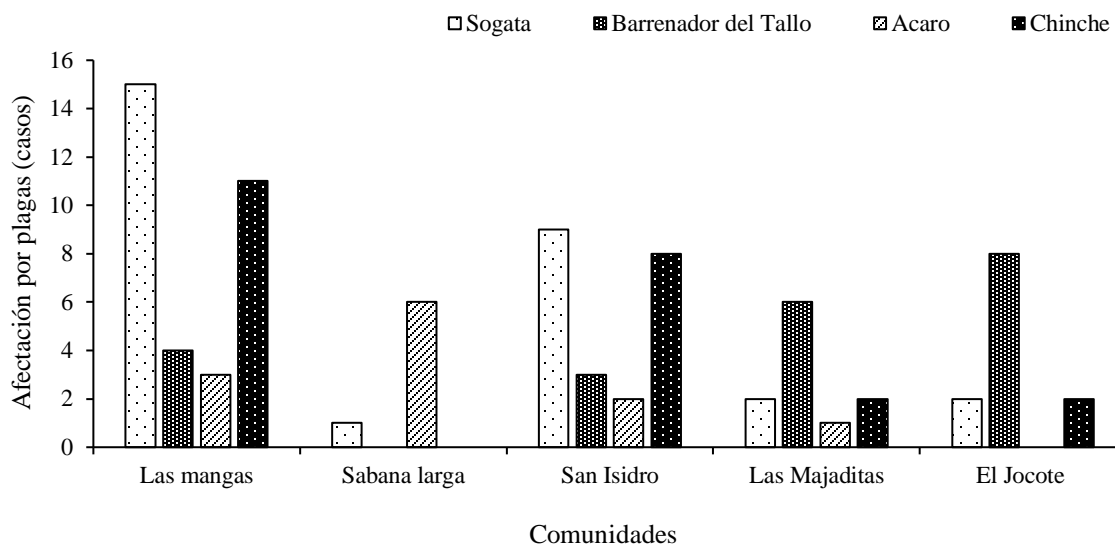


Figura 13. Principales plagas reportadas por productores de arroz.

Las principales enfermedades reportadas en las comunidades fueron *Pyricularia oryzae* (identificada como Pericularia por el productor), *Rhizoctonia solani*, Hemintosporiosis (*Helminthosporium oryzae*), pudrición de vainas y Virus de hoja blanca asociada a las poblaciones de Sogata (Figura 14).

Estudio efectuado por Matamoras (2022), hacen mención que *Pyricularia oryzae* y *Rhizoctonia solani*, son las principales enfermedades que afectan el cultivo de arroz en el departamento de León, el cual se encuentra cerca del área del presente estudio. Esta enfermedad puede afectar la panícula cuando se encuentra todavía en el interior de la vaina, es decir en la fase de “espiguillas” en zurrón o “ventrellat” después de la emergencia de la panícula la infección se manifiesta con necrosis sobre el raquis, maquilles y nudos.

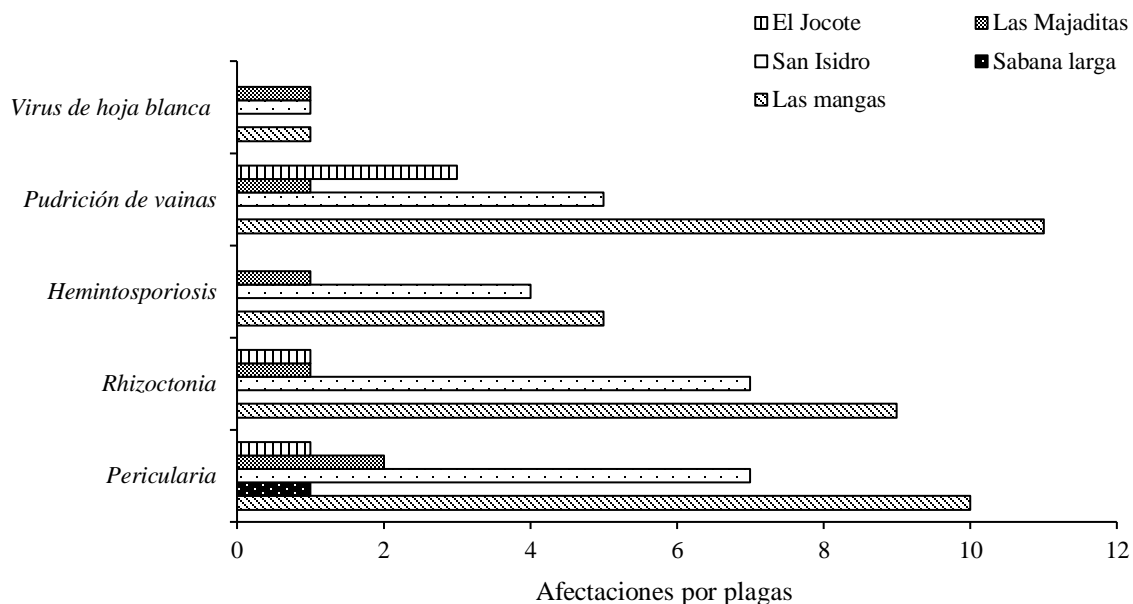


Figura 14. Principales patógenos que afectan el cultivo de arroz en San Isidro, Matagalpa.

Las principales malezas reportada por los productores fueron Arroz rojo, *Echinochloa colonum*, *Leptochloa filiformis* y en menor grado *Rottboellia* sp y *Cyperus rotundus*, todas son manejadas, mediante la aplicación de herbicidas (Figura 15). Alvarenga (2019), menciona que las malezas de la familia de las Poaceae, monocotiledóneas afectan con mayor frecuencia el cultivo de arroz, en donde se debe implementar un manejo integrado ya que sin un control adecuado se afectan considerablemente los rendimientos.

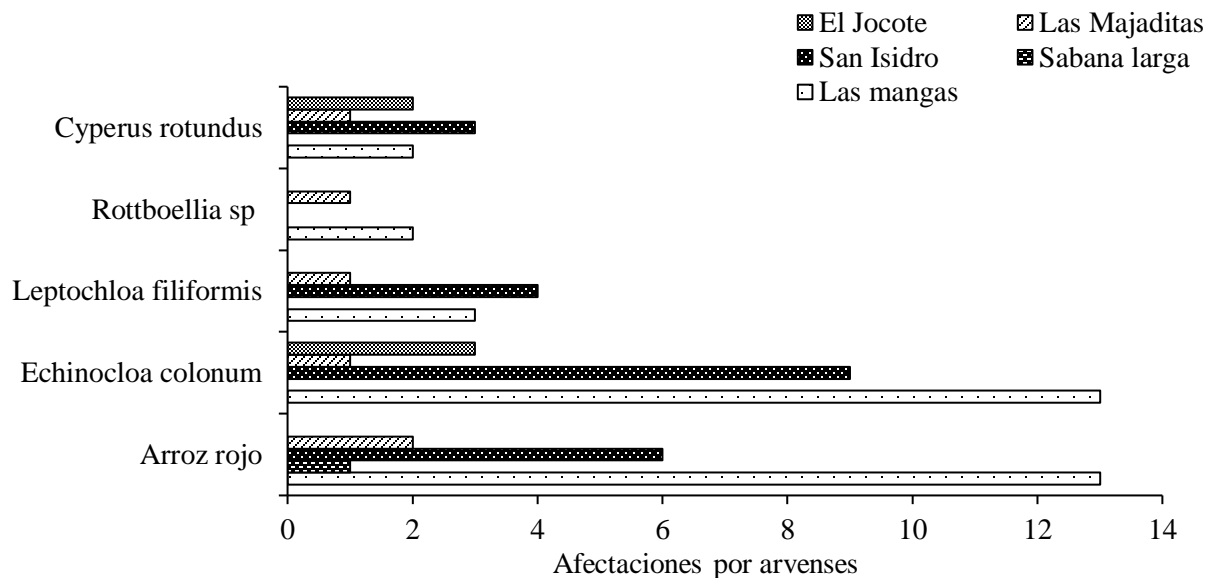


Figura 15. Principales arvenses reportadas en el cultivo de arroz en San Isidro, Matagalpa.

De acuerdo con Sandoval (2018), el manejo fitosanitario en el cultivo de arroz está sustentado en el uso de agroquímicos, esto debido a las extensiones cultivadas y el daño que estas ocasionan al cultivo. En este estudio se determinó que el manejo de enfermedades, plagas, malezas y fertilización del cultivo se realiza de forma química en el 100% de las fincas bajo estudio (Figura 16).

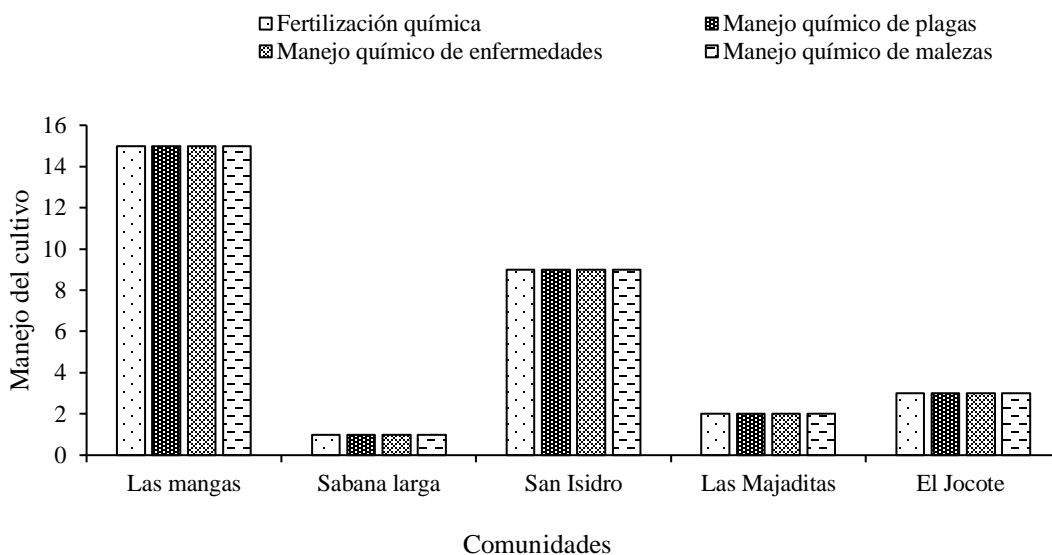


Figura 16. Principales actividades efectuada en el cultivo de arroz en San Isidro, Matagalpa.

El productor realiza las aplicaciones de químicos cuando observa la presencia de la plaga, sin realizar un muestreo para determinar umbrales económicos, en muchos casos expresaron que las aplicaciones las realizan de forma calendarizadas sin importar que este o no la plaga presente en el cultivo, siendo las primeras horas de la mañana el momento elegido para realizar las aplicaciones en la mayor parte de los sistemas en las comunidades bajo estudio (Figura 17). Matamoros (2020), reporta que una adecuada aplicación de agroquímicos incrementa el porcentaje de éxito en el manejo de plagas en el cultivo por lo cual se debe realizar aplicaciones planificadas por parte del productor.

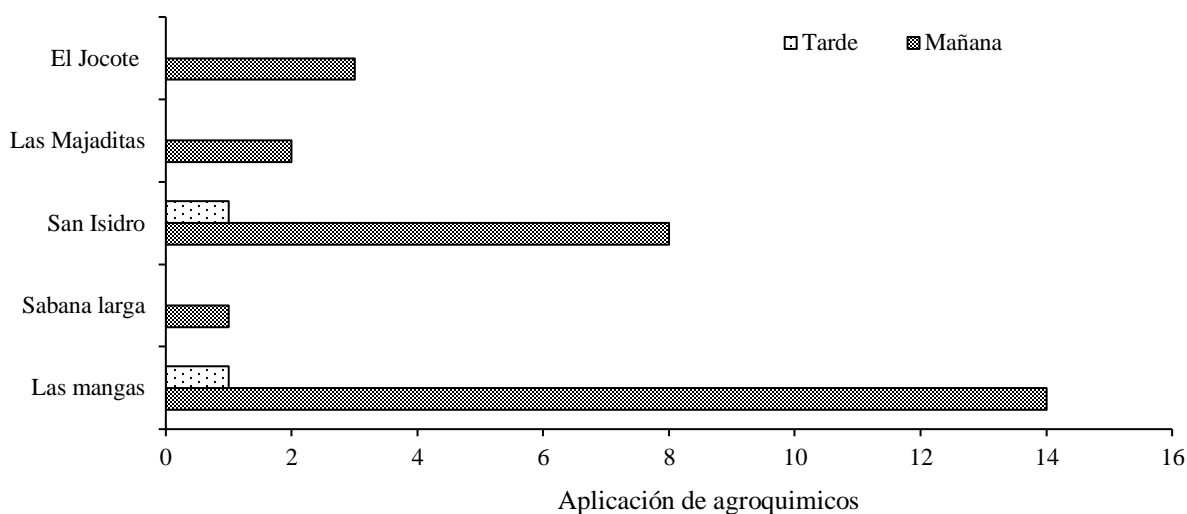


Figura 17. Elección del momento oportuno para realizar las aplicaciones de agroquímicos en el cultivo de arroz.

Un adecuado análisis de los sistemas productivos de arroz permitirá que los productores adopten nuevas tecnologías y estrategias de manejo para enfrentar los problemas fitosanitarios y climáticos, por lo cual este estudio podrá servir para futuras investigaciones en el municipio de San Isidro, en el departamento de Matagalpa, dirigidos a evaluar nuevas variedades de arroz, y manejo de plagas.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ Los sistemas de producción de arroz en su mayoría son manejados por productores con edades en el rango de 49 a 59 años, en su mayoría son propietarios de sus fincas, con áreas mayores a las 10 hectáreas. Es manejado de manera tradicional, se emplea semilla pregerminada y seca al momento de la siembra efectuándose al voleo y usando sembradoras, la variedad de arroz mayor difundida fue INTA Dorado, los productores han sido capacitado en temáticas como manejo fitosanitario, fertilización y preparación de suelo.
- ✓ Las principales plagas que afectan el cultivo fueron: Sogata, perforadores de tallo y Chinchas, en el caso de las enfermedades se destacaron *Pyricularia oryzae*, *Rhizoctonia solani*, las malezas sobresalieron Arroz rojo, *Echinochloa colonum*, *Leptochloa filiformis* y en menor grado *Rottboellia* sp y *Cyperus rotundus*. El manejo fitosanitario del cultivo fue de forma convencional empleando agroquímicos (convencional).

VII. LITERATURA CITADA

- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en tabasco*, 11(1-2), 333-338.
- Alvarenga Gutiérrez, J. D. J. (2019). *Manejo agronómico y fitosanitario en arroz (Oryza sativa L.)*, Timal, Tipitapa, Managua, 2019 (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria).
- ANAR (Asociación de arroceros de Nicaragua). (2017). Producción de arroz (*Oryza sativa L.*). MANAGUA: ANAR
- Barrera Cruz, K. E. (2020). Evaluación de programa de fertilización con productos promotores de sistema radicular en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*) variedad INTA DORADO en centro experimental TAINIC Sebaco municipio de Matagalpa noviembre 2019 a febrero 2020 (Tesis, agrónomo, Universidad Nacional Agraria).
- Castellón, E. M. (2015). Tenencia de la tierra de acuerdo al IV CENAGRO de INIDE. *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 23.
- Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO IV). (2013). Departamento de Matagalpa y sus municipios uso de la tierra y el agua en el sector agropecuario. [http://www.renida.net.ni/renida/magfor/NE51N583\(12\).pdf](http://www.renida.net.ni/renida/magfor/NE51N583(12).pdf)
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). (2018). Cultivo de arroz (*Oryza sativa l.*). https://centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/Guia%20Centa_Arroz%202019.pdf
- Cuadra Castillo, S. A. (2016). Evaluación y selección de líneas avanzadas de arroz (*Oryza sativa L.*) con alto contenido de Zn en condiciones de riego y secano de Nicaragua (Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria).

- Fundación Proarroz. (2015). Puita INTA-CL. Arroz resistente a herbicida. Disponible en <https://proarroz.com.ar/informacion-de-interes/variedades-de-arroz/puita-inta-cl>.
- Gómez Mendoza, B. Y. (2018). Estudio comparativo de la producción y rentabilidad del cultivo de arroz veranero por métodos de siembra directa y trasplante en dos fincas del recinto “El Porvenir” del Cantón El Empalme (Tesis de grado, Quevedo-UTEQ).
- Gutiérrez Chavarría, G. O., & Solís González, L. C. (2016). Cobertura y prácticas de manejo del arroz rojo en plantaciones de arroz bajo inundación, en el centro de cooperativas arroceras del valle de San Isidro, Matagalpa, Nicaragua, 2015 (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria, UNA).
- Matamoros Cano, A. M. (2022). Evaluación fitosanitaria y del rendimiento de tres variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en El Jicaral, León, 2020 (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria, Managua (Nicaragua)).
- Mendoza Diaz, J. M., y Córdoba Mairena, S. E. (2018). Evaluación de tres niveles de potasio en tres variedades de arroz (*Oryza sativa* L), evaluadas bajo las condiciones de secano simulado en el Valle de Darío, Matagalpa, II Semestre 2017. [Monografía, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. Repositorio IN. <https://repositorio.unan.edu.ni/10202/1/6947.pdf>
- Morejón, R., & Díaz Solís, S. H. (2015). Selección de líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa* L.) provenientes del programa de mejoramiento genético en " Los Palacios". *Cultivos Tropicales*, 36(4), 126-132.
- Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG). (2003). Manual Técnico para el Cultivo de arroz (*Oryza sativa* L), Comayagua, Honduras, C.A. Disponible en <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-cultivo-del-arroz.pdf>

- Sandoval Balladares, J. D. C. (2018). Evaluación y selección de líneas avanzadas de arroz (*Oryza Sativa L.*) en base a características agronómicas y de rendimiento 2014-2016 (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria).
- Sandoval Balladares, Y., Benavides González, Á., & Marín Fernández, V. (2019). Evaluación de líneas de arroz (*Oryza sativa L.*) y estabilidad fenotípica en cinco localidades de Río San Juan, Nicaragua. *La Calera*, 19(32), 24-32.
- Somarriba, R. C. (1998). Texto de granos básicos. *UNA-Managua, Nicaragua* 57p. Disponible en. <https://repositorio.una.edu.ni/2704/1/NF01S693g.pdf>
- Téllez, G. G., & Rivera, A. C. (2017). Producción Agrícola: La cadena productiva del arroz en Nicaragua y su enfoque en la seguridad alimentaria en el ciclo 2012-2013. *Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua*.
- Vivas-Carmona, L. E., Astudillo-García, D. H., & Monasterio-Piñero, P. P. (2017). Fluctuación poblacional del insecto sogata, *Tagosodes orizicolus* empleando una trampa de luz y su relación con variables climáticas en Calabozo Estado Guárico, Venezuela. *Journal of the selva andina biosphere*, 5(2), 70-79.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta empleada en el diagnóstico de zonas de producción del cultivo de arroz en el municipio de San Isidro, Matagalpa, (Retomada y adaptada de Huete y Laguna, 2020., Gutiérrez y Solís, 2016).

1. Datos Generales

1.1. Fecha:

1.2. Encuestador 1: _____

1.3. Número de encuesta: _____

1.4. ficha de la encuesta: _____

1.5. Coordenada de la puerta de la finca

Latitud	
Longitud	

2. Datos Finca/Personales

2.1. Nombre de la finca

2.2. Código de finca _____

2.3. Área (mz) _____

2.4. Coordinador (Propietario) UFP

2.5. Informante (Quien suministra la información) _____

2.6. Edad _____

2.7. Género _____

2.8. Depto. _____

2.9. Municipio _____

2.10. Comarca _____

2.11. Comunidad _____

2.12. Asentamiento _____

2.13. Sector _____

2.14. Tenencia de la tierra

1 Propietario 4 Prestado

2 Arrendatario 5 Otros ¿Cuál?

3 Cuidador

2.15. Datos adicionales (Tenencia de la tierra/años de trabajarla)

2.16. Miembro de Organizaciones

Sociales (múltiple)

- | | | |
|---|------------------------|---|
| 1 | Ninguna | 6 |
| 2 | Cooperativa | 7 |
| 3 | Comité de Asentamiento | |
| 4 | Grupo de Mujeres | |
| 5 | CPC | |

2.17. Ha recibido asistencia técnica

2.17.1.1. Si 2 No

2.17. Ha recibido Capacitación

1 Si 2 No

2.18. ¿Quién ha impartido las capacitaciones?

- | | | | | | |
|-------------|-----------|--|-----------|---|-------------|
| Religiosa | | | FORMUNICA | 5 | RAMAC |
| Otro ¿Cuál? | 2 BAYER | | 6 UNA | | |
| | 3 ABRASA | | 7 OTROS | | ¿cuál _____ |
| | 4 PROFISA | | | | |

2.19. ¿Dónde trabaja actualmente el/la jefe de familia?

- 1 Empleado en finca 4 Empresa
 2 En su propia finca 5 En su domicilio
 3 Cooperativa 6 Otro ¿Cuál?

2.20. Mencione tres principales temáticas de capacitación

- 1 Preparación de suelo 4 Empresa
 2 Fertilización 5 En su domicilio
 3 Manejo de cultivos 6 Otros ¿Cuál? _____

3. ¿Qué cultivos establece en su unidad de producción?

Nº	3.1. Nombre del cultivo	3.2. Área establecida	3.3. Época de establecimiento
1			
2			
3			
4			

4. Datos Familiares

Nº	4.1. Nombre y Apellidos	4.2. Parentesco	4.3. Edad	4.4. Ocupación Principal	4.5. Nivel Académico
1					
2					
3					

5. Labores de cultivo

5.1. ¿Cómo prepara el suelo para la siembra?

- 1 Mecanizada 2 Tracción animal 3 Ninguna 4 Otra

Costo de Preparación: _____

5.2. ¿Época de siembra en que cultiva arroz?

- 1 Verano 2 Invierno 3 Ambas

Notas _____

5.3. ¿Qué variedades (semilla) emplea para la siembra?

- 1 INTA Dorado 2 ANAR 97 3 Palo 2 4 Puitá 5 Otras

5.4. Métodos de germinación de la semilla

- 1 Semilla seca
 2 semilla pregerminada
 3 Otras ¿Cuál? _____

5.5. Tipo de siembra

- 1 Al voleo
 2 Con sembradora
 3 Otras ¿Cuál? _____

5.6. ¿Realiza análisis de suelo?

- 1 Si 2 No
 Notas _____

5.7. ¿Qué tipo de fertilización utiliza?

- 1 Abono orgánicos
- 2 Biofertilizantes
- 3 Fertilizantes químicos
- 4 Otros ¿Cuál? _____

5.8. ¿Cómo maneja las plagas de suelo?

- 1 Cultural
- 2 Botánico
- 3 Biológico
- 4 Químico
- 5 Otros ¿Qué producto emplea?

5.9. ¿Cómo maneja las plagas del follaje?

- 1 Cultural
- 2 Botánico
- 3 Biológico
- 4 Químico
- 5 Otros ¿Qué producto emplea?

5.10. ¿Cómo maneja las enfermedades del cultivo?

- 1 Cultural
- 2 Botánico
- 3 Biológico
- 4 Químico
- 5 Otros ¿Qué producto emplea?

5.11. ¿Cómo realiza el manejo de malezas?

- 1 Manual
- 2 Machete
- 3 Químico
- 4 Otros ¿Qué producto emplea?

5.12. ¿Realiza algún tipo de monitoreo de plagas?

- 1 Si
- 2 No

3 Otros

¿Qué tipo de monitoreo?

5.13. ¿Realiza algún tipo de monitoreo o vigilancia de enfermedades?

- 1 Si
- 2 No

3 Otros

5.14. ¿Qué tipo de monitoreo?

5.15. ¿Qué plagas conoce usted que afectan más el cultivo de arroz?

- 1 Sogata
- 2 Barrenador de tallo
- 3 Ácaros de la hoja
- 4 chinches
- 5 Otros ¿Qué producto emplea?

5.16. ¿Realiza prácticas preventivas para el manejo de plagas?

- 1 Si
- 2 No

3 Otros

¿Qué tipo? _____

5.17. ¿Prepara el terreno con anticipación?

- 1 Si
- 2 No

5.18. ¿Realiza buena mecanización?

- 1 Si
- 2 No

5.19. ¿Usa semillas sanas y certificadas?

- 1 Si
- 2 No

5.20. ¿Uso de producto químico?

- 1 Si
- 2 No

5.21. ¿Uso de productos biológicos?

- 1 Si
- 2 No

6. Enfermedades

6.1. ¿Qué enfermedad conoce usted que afectan más el cultivo de arroz?

- 1 Piricularia
- 2 *Rhizoctonia*
- 3 *Helmintosporiosis*
- 4 Pudrición de la vaina
- 5 Otras ¿cuál?

6.2. ¿Cómo controla las enfermedades de suelo y follaje?

- 1 Cultural
- 2 Botánico
- 3 Biológico
- 4 Químico
- 5 Otros _____

6.3. Alternativas que realiza para el control de enfermedades en arroz

- Si No Uso de semilla sana y certificada
- Si No Uso de variedades resistentes
- Si No Uso de control biológico
- Si No Manejo adecuado de riego
- Si No Uso de funguicidas
- Si No Otros _____

7. Malezas

7.1. ¿Cuál se estas malezas afectan más el cultivo de arroz?

- 1 Arroz rojo
- 2 *Echinochloa colonum*
- 3 *Leptochloa filiformis*
- 4 *Rottboellia spp*
- 5 *Cyperus rotundus*
- 6 Otras ¿cuál? _____

7.2. ¿Cómo realiza el control de malezas?

- 1 Manual
- 2 Machete
- 3 Químico
- 4 Otros ¿Qué producto emplea?
