

Facultad de Tecnología de la Construcción

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y FITOSANITARIA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*) EN EL MUNICIPIO DE SAN ISIDRO, MATAGALPA, 2023

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Agrícola

Elaborado por:

Br. Edwing Francisco
Téllez Hernández
Carnet: 2013-62198

Br. Rodolfo Natanael
Vallecillo Tapia
Carnet: 2016-0983U

Tutor:

MSC. Ing. Emilseth
Carolina Padilla Duarte

24 de octubre de 2023
Managua, Nicaragua

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos a Dios, primeramente, por la gran oportunidad de permitirme estudiar una carrera profesional, para honrarle y glorificarle por todas las maravillas grandes y pequeñas que ha realizado conmigo por ser su hijo amado. También a la Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de la Tecnología de la Construcción, al personal Docente por la formación, ya que sin ellos no lograría obtener la sabiduría para salir adelante como profesional y darme la oportunidad de realizar el presente trabajo.

Mis más sinceros agradecimientos a la **Msc. Ing. Emilseth Carolina Padilla Duarte**, por la colaboración prestada en el trabajo y sus consejos como asesora de investigación. A los señores del tribunal por la revisión, correcciones y sugerencias realizadas, del presente trabajo final. De igual manera agradecer a todas las familias productoras de arroz de los distritos rurales del municipio de San Isidro, por su colaboración.

A mis mejores amigos por los momentos de diversión que pasamos juntos y el apoyo que en desmedida me brindaron. A todos mis amigos y compañeros de la Facultad de la tecnología de la construcción, con quienes compartí momentos inolvidables.

Rodolfo Natanael Vallecillo Tapia

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al **MSc. Ing. Emilseth Carolina Padilla Duarte** gracias por su valioso tiempo, así como la sabiduría que me transmitió en el desarrollo de mi formación profesional, por su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación profesional. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Le agradezco por haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis, Muchas gracias.

Edwing Francisco Téllez Hernández

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a **Dios**, por guiarme, protegerme y haberme dado la oportunidad de culminar una meta más en mi vida.

Con un profundo amor y respeto a las personas más importantes de mi vida: mis padres: **Rómulo Reinaldo Vallecillo González** y **Ana Yamileth Tapia Álvarez**, quienes han sido mi fortaleza mi apoyo constante para seguir adelante y a ser perseverante en todo el transcurso de mi formación profesional.

A mis hermanos: **Luisa, Reynaldo, Ruth, Samuel, Joel** y **Betsabé** por el apoyo, moral que me brindaron en todo este tiempo. En Especial a mi hermana Mayor: **Reyna María Vallecillo Tapia** por regalarme unos sobrinos maravillosos y su constante atención responsable y caritativa sobre su hermano menor en los momentos más necesitados de mi vida.

Finalmente, un gran agradecimiento a mis queridos sobrinos (as). **Ángel de Jesús, Melvin José, Iris Salome, Agnia Saraí, Lía Elizabeth, Yohan Esteban** y **Sofía Abigail**, por estar siempre a mi lado y darme la alegría para seguir adelante.

Rodolfo Natanael Vallecillo Tapia

DEDICATORIA

En esta dedicatoria quisiera comenzar por Dios, mi principal fuente espiritual. Seguidamente a mis padres, **Luis Francisco Téllez Sánchez** y sobre todo a mi madre **Jenny Del Socorro Hernández Méndez** por estar en mis triunfos y en los momentos más difíciles que me han enseñado valorarla cada día más por ser la persona la cual me ha acompañado durante toda mi trayectoria estudiantil y de mi vida, por ser la primordial promotora de mis sueños, gracias por todos los días confiar y creer en mí y en mis expectativas por ser la figura más importante en mi vida que ha creído en mi dándome consejo de superación , humildad y sacrificio quien ha sido un pilar invaluable para el fomento y evolución de mi vida personal y profesional y quien con su afecto y dedicación me ha mostrado la valiosa esencia del aprender de igual manera a mi **Tía Brenda Elisabeth Hernández** quien ha velado por mí durante este arduo camino a quien quiero como una madre quien con su rectitud intachable me mostró la verdadera esencia de una vida llevada con respeto y dedicación. Por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por todas sus enseñanzas que me guiaron a lo largo de mi vida a mi hermano **Kevin Joel Téllez Hernández** por estar a mi lado tanto en lo bueno como en lo malo, siempre estás ahí para apoyarnos y estar presente en esta larga trayectoria de vida.

A mi tío Ing. **José Antonio Hernández Hernández**, por su apoyo incondicional por sus consejos lo cual fueron primordiales, también las enseñanzas y correcciones a lo largo de mi vida quien desde niño ha fomentado en mí grandes valores y me ha brindado la oportunidad de recibir los mejores estudios en, esta etapa universitaria.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la ejecución de esta tesis.

Edwing Francisco Téllez Hernández

ÍNDICE

| | | |
|------|---|----|
| I. | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. | ANTECEDENTES..... | 3 |
| III. | JUSTIFICACIÓN | 5 |
| IV. | OBJETIVOS | 6 |
| | 4.1. Objetivo general | 6 |
| | 4.2. Objetivos específicos | 6 |
| V. | MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| | 5.1. Enfoque de los sistemas en la agricultura..... | 7 |
| | 5.2. Los sistemas agrarios | 7 |
| | 5.3. Sistemas de producción agrícola | 7 |
| | 5.4. Sistema de cultivo | 7 |
| | 5.5. Sistema de Finca | 8 |
| | 5.6. Tipología de productores en Nicaragua | 8 |
| | 5.7. Pequeños productores | 8 |
| | 5.7.1 Medianos productores | 9 |
| | 5.7.2 Grandes productores..... | 9 |
| | 5.8. Generalidades del cultivo del arroz | 9 |
| | 5.9. Origen del cultivo del arroz..... | 10 |
| | 5.10. Zonas de producción de arroz en Nicaragua | 11 |
| | 5.11. Valor nutritivo del arroz | 11 |
| | 5.12. Descripción botánica..... | 12 |
| | 5.13. Exigencias ecológicas..... | 13 |
| | 5.14. Manejo agronómico del cultivo..... | 15 |
| | 5.16.1. Siembra | 16 |

| | | |
|--------|---|----|
| 5.15. | Fertilización..... | 18 |
| 5.16. | Rendimientos..... | 18 |
| 5.17. | Variedades..... | 18 |
| 5.18. | Manejo de la plantación..... | 20 |
| 5.19. | Principales plagas que afectan al cultivo del arroz..... | 22 |
| 5.20. | Principales enfermedades..... | 25 |
| VI. | DISEÑO METODOLÓGICO..... | 27 |
| 6.1. | Tipo de Investigación..... | 27 |
| 6.1.1. | Según el enfoque de la Investigación..... | 27 |
| 6.1.2. | Según el alcance de los resultados..... | 27 |
| 6.1.3. | Según el tiempo de ocurrencia..... | 27 |
| 6.1.4. | Según el periodo que se realiza el estudio..... | 27 |
| 6.2. | Ubicación del estudio..... | 28 |
| 6.3. | Metodología..... | 29 |
| 6.3.1. | Recopilación de información..... | 29 |
| 6.3.2. | Instrumento de recolección de información en campo (Encuesta) | 29 |
| 6.4. | Determinación de la situación socioeconómica de las familias productoras, en los sistemas de producción de arroz en Sébaco..... | 30 |
| 6.5. | Prácticas agrícolas empleadas en el manejo agronómico con énfasis en la práctica fitosanitaria en el cultivo de arroz..... | 30 |
| 6.6. | Determinación de las principales plagas y enfermedades asociadas al cultivo del arroz..... | 31 |
| 6.7. | Mercados de destino de la producción de arroz..... | 31 |
| 6.8. | Análisis de datos..... | 32 |
| VII. | ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 33 |
| 7.1. | Aspectos sociales de los sistemas de producción de arroz en Matagalpa | 33 |

| | | |
|---------|--|----|
| 7.1.1. | Edad de la población | 33 |
| 7.1.2. | Escolaridad de la población | 34 |
| 7.1.3. | Ocupación de los miembros de la familia | 35 |
| 7.1.4. | Experiencia del productor en el rubro de arroz | 36 |
| 7.2. | Aspectos de manejo agronómico del cultivo | 37 |
| 7.2.1. | Método de preparación del suelo..... | 37 |
| 7.2.2. | Costo de preparación en el cultivo de arroz | 38 |
| 7.2.3. | Análisis de Suelos | 39 |
| 7.2.4. | Aplicación de fertilizante | 39 |
| 7.2.5. | Realización de prácticas preventivas para el manejo de plagas | 40 |
| 7.2.6. | Uso de productos químicos selectivos..... | 40 |
| 7.2.7. | Uso de productos biológicos y químicos..... | 40 |
| 7.2.8. | Buena mecanización del suelo | 40 |
| 7.2.9. | Eliminación de hospederos..... | 41 |
| 7.2.10. | Uso de barreras vivas..... | 41 |
| 7.2.11. | Uso de productos selectivos | 41 |
| 7.2.12. | Uso de trampas o atrayentes de plagas | 41 |
| 7.2.13. | Realización de monitoreo y muestreo..... | 42 |
| 7.2.14. | Variedades cultivadas en los sistemas de producción de arroz | 42 |
| 7.3. | Principales problemáticas que afectan en la siembra del cultivo | 43 |
| 7.3.3 | Principales plagas que afectan el cultivo de arroz en las comunidades de San Isidro..... | 43 |
| 7.3.4 | Principales malezas que afectan el cultivo de arroz en las comunidades de San Isidro | 45 |
| 7.4. | Enfermedades | 46 |
| 7.5. | Plaguicidas..... | 49 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 7.6. Equipos de aspersión..... | 52 |
| 7.7. Salud y medio ambiente..... | 57 |
| 7.8. Cosecha y Post cosecha..... | 60 |
| VIII. CONCLUSIONES | 62 |
| IX. RECOMENDACIONES | 63 |
| X. BIBLIOGRAFIA..... | 64 |
| XI. ANEXOS | i |

Índice de Tablas

| Tablas | | PÁGINA |
|---------------|---|---------------|
| 1 | Marcos de plantación del arroz | 18 |
| 2 | Fertilización del arroz | 18 |
| 3 | Cultivares de arroz registrados y autorizados para la producción y comercialización | 19 |

Índice de Figuras

| FIGURA | | PÁGINA |
|---------------|--|---------------|
| 1 | Morfología de la planta del arroz. | 12 |
| 2 | Ubicación del municipio de San Isidro en el departamento de Matagalpa. | 28 |
| 3 | Distribución de la edad de la población por sexo de los productores de arroz. | 33 |
| 4 | Distribución del nivel académico por rango de escolaridad en familias productoras de arroz. | 34 |
| 5 | Ocupación de los miembros de las familias productoras de arroz, en los diferentes sectores económicos. | 35 |
| 6 | Experiencia de trabajo de los productores en el rubro del arroz. | 36 |
| 7 | Inversión del productor (C\$), para la preparación de arroz en el municipio de San Isidro. | 38 |
| 8 | Variedades de arroz cultivadas en las comunidades rurales de San Isidro, Matagalpa. | 41 |
| 9 | Problemas que afectan la siembra de arroz en las comunidades de San Isidro (Plagas). | 43 |
| 10 | Problemas que afectan la siembra de arroz en las comunidades de San Isidro (Malezas) | 44 |
| 11 | Enfermedades que afectan la siembra de arroz en las comunidades de San Isidro (Enfermedades) | 46 |

| | | |
|----|---|----|
| 12 | Forma de traslado de plaguicidas del lugar de comercio a la finca por parte del productor de arroz para el manejo de plagas y enfermedades. | 49 |
| 13 | Forma de traslado de plaguicidas de la finca a la parcela por parte del productor de arroz para el manejo de plagas y enfermedades | 50 |
| 14 | Productos para el control de plagas mayormente utilizados por el productor. | 51 |
| 15 | Manejo de los envases de productos químicos después de la aplicación en el cultivo de arroz por parte de los productores. | 52 |
| 16 | Equipos de protección utilizados al momento de aplicar productos al cultivo de arroz. | 53 |
| 17 | Criterios de decisión sobre la aplicación de las estrategias no culturales empleadas para reducir las afectaciones de plagas. | 55 |

I. INTRODUCCIÓN

El arroz se cultiva por diferentes métodos, que varía desde seco mecanizado y manual, sistema de inundación constante en el cual se utiliza en ocasiones la preparación bajo agua o fanguero. La producción de arroz de seco (se centra como alternativa en el riego por precipitación) está en manos de pequeños productores, mientras que el arroz de riego (es aquella semilla que tiene como principal y único riego un canal que lo abastece de agua) es cultivado por los grandes productores, esto se debe al monto de inversión y su capacidad de área.

En Nicaragua la producción de arroz 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 (Sáenz, 2020).

El arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, aunque es el más importante del mundo, si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada, pero si se considera su importancia como cultivo alimenticio, más del 40% de la población mundial depende del arroz para el 80% de su dieta y proporciona el 20% del consumo de calorías per cápita en todo el mundo.

Centroamérica produce el 0.45% de la producción mundial (2.7 millones de toneladas en el 2004), este nivel ha sido estable desde 1996. Los principales productores son Costa Rica (27% de la producción de la región), Nicaragua (29.4%) y Panamá (31.0%) (Rivas, 2022).

En Nicaragua es uno de los cultivos más importantes dentro del Sector Agropecuario y al mismo tiempo uno de los principales alimentos en la dieta de los nicaragüenses con un consumo per cápita de 126 lb/año y con tendencia a

incrementarse. El sector arrocerero produce más de 5.5 millones de quintales al año, lo cual equivale a un 90% de consumo nacional en los restantes países de Centroamérica el 85% del arroz es importado.

De las 62,50 Mz. de granos básicos con riego que se siembran en el país, el arroz de riego representa el 95% del total. Asimismo, existen 24,442 productores de arroz y de estos, el 92% son productores de secano con rendimientos de 75 qq/Mz y 32 qq/Mz respectivamente. (García Flores & Maradiaga Cuadra, 2022)

Las afectaciones a la producción agrícola tienden a ser mayor, puesto que nos enfrentamos a épocas secas más largas y épocas lluviosas más cortas e intensas. Se puede mencionar el aumento de los ciclos biológicos, lo cual genera el incremento de plagas y enfermedades, en este sentido, los productores tienden a comprar mayores insumos químicos para el control de estas (García Flores & Maradiaga Cuadra, 2016).

Por esta razón la presente investigación se enfocará en analizar los sistemas de producción del cultivo de arroz, con la finalidad de Identificar y dar una respuesta a las prácticas agrícolas empleadas en el manejo agronómico con énfasis en la práctica fitosanitaria que se desarrollan en este rubro.

II. ANTECEDENTES

En el año 2020 se efectuó una Caracterización socioeconómica y fitosanitaria de 25 sistemas de producción de café (*Coffea arabica L.*) en tres municipios de Matagalpa. Los resultados obtenidos fueron los siguientes; el 84 % de los caficultores corresponden al sexo masculino, las edades están comprendidas en los 30 y 79 años, siendo los de 40 y 49 años los más representados (36 %). El 96 % de los productores, la tenencia de la tierra es propia (Jarquín, 2021).

Esta investigación tuvo por objetivo caracterizar sistemas de Chiltoma desde el punto de vista socioeconómico, fitosanitario y agronómico, mediante la aplicación de una encuesta a productores. Los resultados mostraron que la mayoría de productores de chiltoma corresponden al sexo masculino, con edades entre 30 y 74 años, la mayoría está en manos de sus propios dueños y otra parte son alquiladas. La mayor parte utilizan maquinaria agrícola para preparar el suelo, siendo la época de riego en la que más prefieren establecer su cultivo, la variedad más utilizada es la criolla Tres cantos (Carlos Alberto Cardoza González, 2019).

El estudio se realizó, con la finalidad de caracterizar los sistemas de producción del cultivo de piña (*Ananas comosus L. Merril*), Se empleó como instrumento de recolección de datos una encuesta en donde se consideró el manejo agronómico y fitosanitario del cultivo, manejo post cosecha de la producción. Los resultados mostraron que en la mayoría de las UP predomina el sexo masculino, con edades promedio inferiores a los 46 años. Los productores son propietarios de sus UP. Las principales variedades cultivadas son: Monte lirio, cayena Lisa y MD2. La rotación de cultivos, muestro de plagas y las aplicaciones de químicos son las principales prácticas, seguido de la fertilización y cosecha de los frutos (Duarte, 2021).

El presente estudio se llevó a cabo con el objetivo de caracterizar los sistemas de producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), De acuerdo a la información recopilada, se muestreó, procesó y se analizó un total de 25 sistemas de producción. En el núcleo familiar de los sistemas de producción predomina el sexo masculino, con edad promedio de 49 años. El nivel de educación registró que el 11.83 % de los hombres y el 13.15 % de las mujeres no concluyeron sus estudios de primaria. El 80 % de los productores se encuentran organizados en cooperativas y el tamaño de las unidades de producción es inferior a las 8.4 hectáreas de las cuales el 80 % son tierras propias (Hazel Jaritza Huete Salinas, 2020).

El estudio se realizó con la finalidad de caracterizar los sistemas de producción del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* (How.) Britton and Rose), a través de la generación de información. Los resultados mostraron que el sexo masculino predomina, el promedio de edad de la población es de 34 años, todos son propietarios de sus fincas. Las principales variedades cultivadas son: Orejona, Rosa y Lisa, el tutoreo, la poda sanitaria y las aplicaciones de químicos son las principales prácticas, seguido de la fertilización y cosecha de los frutos (Gámez, 2021).

III. JUSTIFICACIÓN

El no contar con un sistema de manejo agronómico – fitosanitario para el cultivo de arroz se ha convertido en una de las mayores dificultades para los productores de arroz de la zona San Isidro Matagalpa, dado a que la forma en la que manejan sus cultivos no es capaz de aumentar los rendimientos de producción ni disminuir costos, afectaciones al cultivo y al suelo por parte de productos químicos y falta de apoyo de parte de las instituciones para capacitaciones en el manejo fitosanitario del cultivo arroz, lamentablemente los arroceros han tenido cierta dificultad para poder mantener un eficaz sistema de cosecha.

Algunos productores toman la decisión de realizar sus trabajos de manejo agronómico en base a sus creencias tradicionales para evitarse elevados costos y grandes pérdidas económicas, cuando no es así ya que ellos no realizan los estudios pertinentes al suelo para conocer sus características.

Por otro lado, las casas comerciales han elevado los precios de los insumos químicos la cual afecta al productor debido a que los compradores y los procesadores del mencionado producto, no cuentan, con suficientes recursos financieros para cubrir la compra de toda la cosecha, impulsando al productor a vender en la mayoría de los casos por debajo de sus costos de producción.

La presente investigación será de utilidad para las cooperativas en San Isidro, con el fin de que los productores conozcan, la realidad existente en el nivel agronómico, socioeconómico, fitosanitario y puedan conjuntamente los futuros profesionales, investigadores y agricultores implementar acciones que beneficien a los miembros de la comunidad agrícola concientizarse del problema y elevar el nivel de esfuerzo en pro del mejoramiento agrario.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Analizar los sistemas de producción del cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en el municipio de San Isidro, considerando el manejo agronómico, fitosanitario, las condiciones socioeconómico de las familias y ambientales.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar la situación socioeconómica de las familias productoras, en los sistemas de producción de arroz en San Isidro, mediante la aplicación de una encuesta socioeconómica en los sistemas productivos.
- Identificar las prácticas agrícolas empleadas en el manejo agronómico con énfasis en la práctica fitosanitaria en el cultivo de arroz en el municipio de San Isidro.
- Definir las principales plagas y enfermedades asociadas al cultivo del arroz y su manejo en las condiciones agroecológicas de San Isidro.
- Indicar los costos de inversión y los mercados de destino del cultivo de arroz obtenido en los sistemas de producción.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. Enfoque de los sistemas en la agricultura

El enfoque del sistema agrícola basa en una idea central: cada agricultor obedece, según las características de su explotación agrícola y de su situación familiar, a una lógica productiva determinada, la cual depende, en gran parte, de la dotación de factores productivos y de los factores limitantes de la unidad de producción (Anónimo, 2000).

5.2. Los sistemas agrarios

El sistema agrario (sistema agropecuario) expresa la interacción entre un medio natural y un medio sociocultural, a través de prácticas originadas más específicamente de la experiencia técnica. Asimismo, Monserrat (1965) se refería a los sistemas agrarios como “agro biosistemas” o ecosistemas más o menos abiertos y equilibrados artificialmente por el hombre, quien simplifica la estructura, especializa comunidades (Sánchez, 2017).

5.3. Sistemas de producción agrícola

Un “Sistema de producción agrícola” es un ecosistema que cambia, maneja y administra el hombre con el fin de producir bienes que le son útiles. Para modificar estos ecosistemas el hombre utiliza los factores de producción (Anónimo, Clasificación de los sistemas de producción agrícola, 2014).

5.4. Sistema de cultivo

Un sistema de cultivo facilita la producción de hortalizas, flores y plantas, haciendo más manejable el crecimiento y desarrollo de los cultivos. A menudo, esto aumenta la producción y mejora la calidad del producto cosechado en comparación con los

cultivos a cielo abierto. Además, el espacio disponible puede aprovecharse de manera más eficiente (Panorama Studio, 2022).

5.5. Sistema de Finca

Es una unidad de producción que cuenta con determinada cantidad de recursos agropecuarios y/o agroforestales los cuales hay que aprovechar para obtener beneficio, ya sea para un grupo particular o familiar (Murillo, 2006).

5.6. Tipología de productores en Nicaragua

Nicaragua ha construido tres tipos de tipologías o grupos de interés, donde se aglutina a productores según el tamaño de la propiedad (MAGFOR, 2022). Lo cuales se mencionan a continuación:

5.7. Pequeños productores

Según el CENAGRO (2001) lo constituyen familias con menos de diez manzanas, los cuales alcanzan un 47.38% de los productores en el área rural. Los principales problemas que enfrentan son el acceso y la legalidad en la tenencia de la tierra, como la baja dotación y calidad de activos. Estos estratos sociales presentan debilidades en acceso a tecnologías básicas, como semillas, insumo y técnicas de almacenamiento. Los bajos niveles de educación los restringen a calificar para actividades con mayores grados de tecnificación. Presentan serias deficiencias de acceso a la salud, nutrición y el agua potable. Por lo general habitan en condiciones de aislamiento en lugares donde no existen caminos rurales transitables todo el año (MAGFOR, 2022).

5.7.1 Medianos productores

Compuesto por aquellos productores que poseen entre 10 a 100 manzanas, que alcanzan el 43.84% del total de productores en el área rural. Sus principales problemas están relacionados con la tenencia de la tierra, la calidad de los suelos para cultivo. Presentan limitaciones de acceso a servicios financieros rurales, en parte por falta de garantías asociadas a los problemas de legalidad de la propiedad, como de acceso a la oferta de las microfinancieras no reguladas y reguladas (MAGFOR, 2022).

5.7.2 Grandes productores

Compuesto por aquellos/as que tienen más de 100 manzanas y constituyen en 8.78% del total de productores. Sus restricciones más importantes están más relacionadas con la estabilidad social, política y macroeconómica; el estado de las infraestructuras económicas; los altos costos de transacción; el tipo de cambio real no competitivo y el marco de derechos de propiedad y jurídico inestable e inadecuado que existen en el país (MAGFOR, 2022).

5.8. Generalidades del cultivo del arroz

El arroz es un cultivo cuya base productiva conjuga trabajo, tierra y agua. Dada la situación actual de esos recursos en el mundo, ni Asia, ni África parecen dar garantías para producir la totalidad de la demanda mundial de arroz, necesaria para alimentar a más de 7,000 millones de personas. Considerando que el arroz, provee más de la mitad del alimento diario a una tercera parte de la población mundial especialmente en Asia, donde se encuentra el 58% de dicha población y se consume más del 90% de todo el arroz producido en el mundo.

El arroz es el único cereal importante que se destina casi exclusivamente a la alimentación humana. Sus virtudes como alimento son numerosas: Es rico en vitaminas y en sales minerales que cubren en un alto porcentaje las

necesidades alimenticias del ser humano. Es de bajo contenido graso (1%), libre de colesterol y muy bajo en sodio.

El arroz es una gramínea domesticada y es a la vez un cultivo milenario, se tiene evidencia de que en algunos países del continente asiático se cultiva desde hace unos 8,000 años. En términos de la producción mundial de los cereales, el arroz ya supera al trigo. El botánico Vavilov, consideró que el arroz cultivado tiene su origen en la India de donde pasó a la China y después al resto del mundo.

Aproximadamente el 90% del arroz que se cosecha en el mundo, se produce en las zonas templadas y solo el 10 % en las zonas tropicales. En las zonas templadas donde el rendimiento de grano es bastante alto, debido a una mayor cantidad de horas luz, asimismo gran parte del arroz que se produce en estas zonas templadas, es bajo riego controlado.

Sin embargo, con las nuevas variedades de alto rendimiento y la utilización de prácticas mejoradas de cultivo, se ha demostrado que también en las zonas tropicales, que cuentan con la suficiente disponibilidad de agua, es posible también obtener elevados rendimientos de arroz. Estas áreas es donde los productores pueden ser competitivos, eficientes y conducir una agricultura rentable y sostenible con el cultivo del arroz. Aunque, es considerable el área de arroz que se cultiva en tierras de secano, es decir sin riego, pero este tipo de cultivo suele limitarse en su mayor parte a zonas con lluvia relativamente abundante durante la temporada de desarrollo del cultivo (Reyes Discua, 1996).

5.9. Origen del cultivo del arroz

El cultivo del arroz, *Oryza sativa* L., comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Este cultivo es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial. A nivel mundial, ocupa el segundo lugar después del trigo con respecto a superficie cosechada. El arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquiera de los otros cereales cultivados.

Dos hipótesis explican el origen de las especies cultivadas, estos estudios suponen que la especie ancestral de *O. sativa* puede ser *O. nivara* (Asia perennis) del sur y el sureste de Asia. En cuanto que de *O. glaberrima*, puede ser África perennis vía *O. breviligulata*, del África tropical (Marco A. Acevedo, 2006).

5.10. Zonas de producción de arroz en Nicaragua

El Arroz se cultiva mayoritariamente en los Departamentos de Matagalpa, Río San Juan, Granada y Boaco, los que producen arroz de Riego y de Secano, con una participación del 65% en el total de la producción nacional (Rivas, 2022).

Según datos del III Censo Agropecuario Nacional, el cultivo del arroz bajo riego se produce mayormente en las zonas de Matagalpa, Granada y Boaco. En el sistema de siembra a Secano las zonas productoras más importantes son: Río San Juan, la RAAS y RAAN; seguidas por Matagalpa y León. El resto de las zonas lo componen Chontales, Jinotega, Managua, Nueva Segovia, Rivas, Carazo y Masaya (Rivas, 2022).

5.11. Valor nutritivo del arroz

El componente mayoritario de este cereal es el almidón y por ello supone una buena fuente de energía. Es un carbohidrato complejo que no contiene grasa ni sodio. El contenido de proteínas, si bien es limitado, es superior al de otros cereales. El contenido de vitaminas, minerales y fibra varía según el tipo de arroz, teniendo el arroz integral mayor cantidad de estos nutrientes (Programa de Educación y Atención Nutricional Universitario, s.f.).

5.12. Descripción botánica

Descripción Taxonómica

| | |
|-------------|---------------|
| Reino: | vegetal |
| Subreino: | Embriobionta |
| División: | Magnoliophyta |
| Clase: | Liliopsida |
| Subclase: | Lilidae |
| Orden: | Cyperales |
| Familia: | Poaceae |
| Subfamilia: | Orizoideae |
| Tribu: | Orizeae |
| Género: | Oriza |

(TRABAJO ESPECIAL ORIGEN, 2015)

➤ La planta

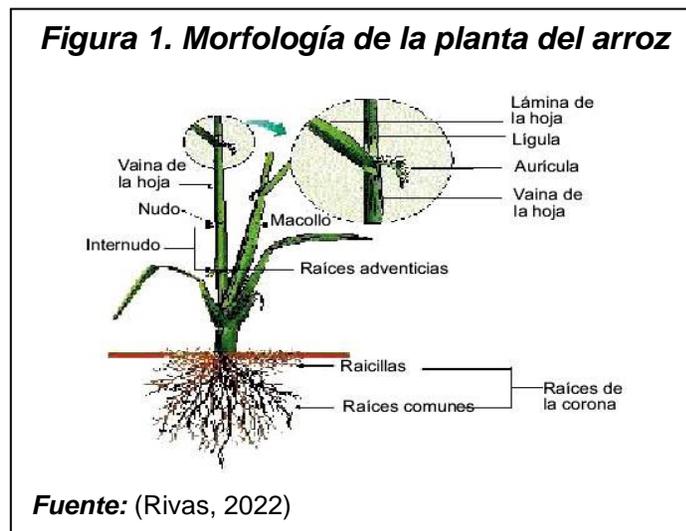
El arroz es una gramínea que presenta tallos redondos huecos y compuestos por nudos y entrenudos, hojas de lámina plana que se unen al tallo por medio de una vaina y su macollamiento es en forma de candelabro (Martin, 2022).

➤ El tallo

El tallo es cilíndrico con nudos y entrenudos, glabro y de 60-120 cm de longitud (Martin, 2022).

➤ Las hojas

Las hojas lineales, alternas, envainadoras, el ápice agudo. En el punto de reunión de la vaina y el limbo se encuentra una lígula membranosa, bífida y erguida que presenta en el borde inferior una serie de cirros largos y sedosos (Martin, 2022).



➤ **Las raíces**

Las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas. Posee dos tipos de raíces: seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas últimas sustituyen a las raíces seminales (Martin, 2022).

➤ **La flor**

Son hermafroditas de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración (Martin, 2022).

➤ **La semilla**

El grano de arroz es el ovario maduro. El grano descascarado de arroz (cariósido) con el pericarpio pardusco se conoce como arroz café; el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el arroz rojo (Martin, 2022).

5.13. Exigencias ecológicas

➤ **Temperatura**

El arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13°C, considerándose óptimo entre 30 y 35°C. Por encima de los 40°C no se produce la germinación. El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un mínimo de 7° C, considerándose su óptimo en los 23°C. Con temperaturas superiores a ésta, las plantas crecen más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiado blandos, siendo más susceptibles a los ataques de enfermedades. El espigado está influido por la temperatura y por la disminución de la duración de los días.

La panícula, usualmente llamada espiga por el agricultor, comienza a formarse unos treinta días antes del espigado, y siete días después de comenzar su formación

alcanza ya unos 2 mm. a partir de 15 días antes del espigado se desarrolla la espiga rápidamente, y es éste el período más sensible a las condiciones ambientales adversas.

La floración tiene lugar el mismo día del espigado, o al día siguiente durante las últimas horas de la mañana. Las flores abren sus glumillas durante una o dos horas si el tiempo es soleado y las temperaturas altas. Un tiempo lluvioso y con temperaturas bajas perjudica la polinización. El mínimo de temperatura para florecer se considera de 15°C. El óptimo de 30°C. Por encima de los 50°C no se produce la floración. La respiración alcanza su máxima intensidad cuando la espiga está en zurrón, decreciendo después del espigado. Las temperaturas altas de la noche intensifican la respiración de la planta, con lo que el consumo de las reservas acumuladas durante el día por la función clorofílica es mayor. Por esta razón, las temperaturas bajas durante la noche favorecen la maduración de los granos (Anónimo, El cultivo de arroz, 2022).

➤ **Suelos**

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, propias 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 (Anónimo, El cultivo de arroz, 2022).

➤ **Humedad**

Los suelos inundados ofrecen un ambiente único para el crecimiento y nutrición del arroz, pues la zona que rodea al sistema radicular se caracteriza por la falta de oxígeno. Por tanto, para evitar la asfixia radicular, la planta de arroz posee unos tejidos especiales, unos espacios de aire bien desarrollados en la lámina de la hoja,

en la vaina, en el tallo y en las raíces, que forman un sistema muy eficiente para el paso de aire.

El aire se introduce en la planta a través de las estomas y de las vainas de las hojas, desplazándose hacia la base de la planta. El oxígeno es suministrado a los tejidos junto con el paso del aire, moviéndose hacia el interior de las raíces, donde es utilizado en la respiración. Finalmente, el aire sale de las raíces y se difunde en el suelo que las rodea, creando una interfase de oxidación-reducción (Anónimo, El cultivo de arroz, 2022).

➤ **Altura**

El arroz se cultiva en todo el territorio nacional en alturas entre 0 a 800 m.s.n.m, presenta un crecimiento óptimo a temperaturas de 25-30 °C, siendo la máxima hasta 40 °C y con temperaturas de 17 a 18°C disminuye su crecimiento (García Flores & Maradiaga Cuadra, 2016).

➤ **Luminosidad**

La alta luminosidad favorece el rendimiento, crecimiento y calidad del fruto. Por lo tanto, es un cultivo bastante exigente que requiere luminosidad alta (MAGFOR, 2022).

5.14. Manejo agronómico del cultivo

El manejo agronómico, a través del conjunto de actividades o labores, tiene como objetivo brindar al cultivo las mejores condiciones de desarrollo y crecimiento con el fin de acercarse al potencial de rendimiento del cultivo y obtener los mejores resultados de rentabilidad (Chile, 2016).

5.16.1. Siembra

➤ Métodos de siembra

En el cultivo del arroz se utilizan varios métodos de siembra, cuya aplicación depende de las facilidades que tenga el productor y del área a sembrar (INATEC, 2017). Se diferencian dos sistemas de siembra en el cultivo de arroz: siembra directa (con semilla seca en suelos secos o fangueados o pre-germinada en suelos fangueados) y siembra indirecta o por trasplante (INATEC, 2017).

- **Siembra directa**

Se coloca la semilla en posturas o agujeros individuales, depositar entre 5 a 10 granos de semilla por postura a una distancia de 30 cm. Se recomienda colocar un máximo de 10 semillas lo cual permitirá un mejor uso del suelo y promoverá un mayor macollamiento de las plantas de arroz (INATEC, 2017).

- **En surcos con tracción animal**

Surcar a una distancia de 30 cm y depositar la semilla a chorro corrido o en posturas, para luego tapar la semilla en los surcos (INATEC, 2017).

- **Al voleo con semilla seca**

Se puede hacer a mano, con voleadoras manuales o con voleadoras acopladas al tractor con avión (INATEC, 2017).

- a) Distribuir la semilla uniformemente en el suelo
- b) Dar un pase de rastra para tapar la semilla y reducir así el daño de aves y otros animales.

- **Mecanizada en surcos**

- a) Preparar bien el suelo para permitir una adecuada distribución de la semilla (de ser posible trabajar en cero labranzas.
- b) Calibrar antes de iniciar la siembra para lograr una eficiente distribución y dosificación de la semilla (INATEC, 2017).

➤ **En suelos fangueados**

Se distinguen dos procedimientos: la siembra al voleo utilizando semilla seca y la siembra al voleo utilizando semilla pre germinada (INATEC, 2017).

- **Al voleo con semilla seca:** cuando las melgas se encuentran fangueadas y listas para la siembra, se pesa la semilla de acuerdo al área de la melga y a la densidad de siembra a utilizar, seguidamente la semilla seca se esparce al voleo (INATEC, 2017).
- **Al voleo con semilla pregerminada:** consiste en regar la semilla 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 aves nocturnas, para lo cual el productor debe de tomar las previsiones del caso (INATEC, 2017).

- **Método de siembra indirecta o por trasplante**

Se trasplantan plántulas que han crecido inicialmente en semilleros o almácigos. Deben arrancarse tratando de no ocasionar daño ni al follaje ni a las raíces. Generalmente se realiza cuando las plántulas tienen de 20 a 30 días de crecimiento (INATEC, 2017).

Tabla 1. Marcos de plantación del arroz

| Tipo de siembra | Distancia entre surcos (cm) | Distancia entre plantas (cm) | Profundidad (cm) | Cantidad / mz (lb) |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Siembra manual (al voleo) | - | - | - | 180 - 220 |
| Siembra manual (espeque) | 20 | 15 | 2 - 2.5 | 100 a 120 |
| Sembradora Automática | 17 | 1 - 2 | 2 - 2.5 | 130 - 250 |

Fuente: (INATEC, 2017).

5.15. Fertilización

Los fertilizantes o fórmulas que contienen el P (P_2O_5) y el K (K_2O), es recomendado aplicarlos al momento de la siembra o un poco antes de la siembra. Sin embargo, en siembras bajo riego, estos nutrientes se pueden aplicar un poco después de la siembra, cuando ya las plántulas están establecidas (Reyes Discua, 1996).

Tabla 2. Fertilización del arroz

| Tipo | Arroz de riego (verano) | Arroz de riego (invierno) | Arroz de secano | Momento |
|----------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---|
| 18-46-0 | 2.5 qq/mz | 2 qq/mz | 1.5 qq/mz | siembra |
| 0-0-60 | 3 qq/mz | 2-2.5 qq/mz | 2 qq/mz | siembra |
| 46-0-0 | 2 qq/mz | 1.5 qq/mz | 1.5 qq/mz | 15 ddg |
| 46-0-0 | 3-3.5 qq/mz | 2.5 qq/mz | 1.5 qq/mz | 25 ddg |
| 46-0-0 | 1 qq/mz | 1 qq/mz | 1-1.5 qq/mz | 8 días antes del cambio del primordio |

Fuente: (INATEC, 2017)

5.16. Rendimientos

Estimación de la cosecha

Es el cálculo aproximado del rendimiento promedio en libras, kilos o quintales de un área establecida con determinado cultivo, es necesario saber la cantidad de plantas cultivadas, variedades y pérdidas ocasionadas por la influencia de efectos climáticos y la incidencia de plagas y enfermedades (INATEC, 2017).

5.17. Variedades

- **Selección de variedades**

De los 14 cultivares registrados de acuerdo con su origen, 11 son de producción nacional y 3 importados. Las variedades se escogen en base a las condiciones edafoclimáticas y requerimientos del mismo (INATEC, 2017).

Tabla 3. Cultivares de arroz registrados y autorizados para la producción y comercialización

| Características | Variedades | | | | |
|--|--------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------|
| | INTA - Dorado | INTA – Malacato y a | INTA - Chinandega | INTA - Fortaleza secano | INTA L- 8 |
| Naturaleza genética | polinización libre | | | | |
| Origen | Colombia | Colombia | Colombia | Costa de marfil | |
| Capacidad de macollamiento | Bueno | Bueno | Bueno | Escaso | |
| Reacción a piricularia | Tolerante | Tolerante | Tolerante | Tolerante | |
| Reacción al acame | Tolerante | | Tolerante | Tolerante | |
| Días a cosecha | 120 - 125 | 105 - 110 | 105 - 110 | 90 - 95 | |
| Potencial producción en granza (qq/mz) | 140 | 116 | 120 | 75 | 110-115 |
| Potencial producción en granza (qq/mz) | Riego y secano | Riego y secano | Riego y secano | Secano | Riego y secano |

Fuente: (INATEC, 2017).

5.18. Manejo de la plantación

➤ Preparación del suelo

Los suelos en donde el cultivo del arroz se desarrolla son de topografía plana, de textura franco-arcillosa hasta arcillosa, con una fertilidad media a buena. Se debe evitar sembrar arroz en terrenos arenosos o con pendientes onduladas, en suelos frágiles con riesgos de erosión se deben efectuar labores de conservación de suelos para evitar su degradación (levantado de diques, taipas, reforestación perimetral).

- Buenas Prácticas Agrícolas aplicadas a la preparación de suelo.
- Aseguran que los productos no hagan daño a la salud humana, ni al medio ambiente.
- Protegen la salud y seguridad de los trabajadores.
- Tienen en cuenta el buen manejo y uso de los insumos agropecuarios.
- Laboreo o preparación del suelo.

Es una práctica orientada a proporcionar las condiciones necesarias para que la semilla (cultivo) pueda germinar y desarrollarse como planta adulta con las menores dificultades posibles y así proporcionar buenos rendimientos. Tiene los siguientes objetivos:

- ✓ Preparar la cama de siembra, la cual acogerá a la semilla o plántula para proporcionarle las condiciones necesarias.
- ✓ Controlar el intercambio del agua del suelo; facilitando penetración y almacenamiento (INATEC, 2017).

➤ **Preparación del suelo en seco**

- Arado: la utilización del arado en el cultivo de arroz solo se recomienda para la preparación de tierras en terrenos que se cultivan por primera vez o en terrenos demasiado compactados que impidan un normal desarrollo radicular de la planta. Aunque también se recomienda el arado para volcar el suelo al final de la cosecha, para que este permanezca así durante toda la época seca en los cultivos de secano.
- Emparejamiento del terreno: es necesario nivelar o emparejar el terreno para realizar una buena distribución de la semilla y lograr una profundidad apropiada de siembra y tapado de la misma.

El emparejamiento se puede realizar con un riel o un trozo de madera, que se coloca al final de la rastra al momento de dar la última pasada de rastra, o bien, niveladora láser o contona (INATEC, 2017).

➤ **Preparación del suelo en seco para sembrar en aguas claras (inundación).**

- La preparación de tierras bajo condiciones de inundación o fangueo se recomienda cuando se cuenta con el equipo necesario y se tiene un sistema de riego o infraestructura necesaria para mantener una lámina de agua permanente en el cultivo de arroz, es decir que, para la preparación de tierras por este sistema, se requiere que el terreno cuente con una infraestructura de melgas a nivelación cero para el control y manejo del agua de riego.

- El sistema de fangueo se recomienda para la producción de semilla, o bien, para la producción de granza de buena calidad para consumo. Sin embargo, el fangueo es más costoso que las siembras en seco. Las siembras por trasplante o al voleo con semilla pre germinada son favorables y recomendables con el sistema de preparación de tierras por fangueo.
- El sistema de siembra por trasplante es el más caro, por la alta cantidad de mano de obra que se utiliza, es muy efectivo para la multiplicación de semillas y mantener pureza varietal (INATEC, 2017).
- Tratamiento de la semilla para siembra: se realiza para proteger las semillas del ataque de algunas plagas (hormigas), hongos patógenos adheridos al lema y palea del grano o ubicados en la superficie del suelo. La semilla debe ser tratada con un insecticida sistémico (Cruseir 2 g/kg de semilla) y fungicida (Vitavax 2 g/kg de semilla) (INATEC, 2017).

5.19. Principales plagas que afectan al cultivo del arroz

➤ Gallina ciega (Phyllophagaspp)

Las larvas de gallina ciega pertenecen al género Phyllophaga, Estas larvas se hospedan y alimentan de las raíces de las plantas causándoles un daño físico. La sintomatología de su ataque son follajes amarillentos, marchitez, acame o muerte de las plantas como consecuencia del mal desarrollo y funcionamiento de sus raíces.

La detección en la mayoría de los casos se realiza cuando el daño ya es grave. Las larvas se desarrollan a una profundidad de 10 a 15 cm y pasan por tres instares, cuya duración en promedio es mayor a 9 meses, lo cual depende de las condiciones del medio y la especie. (Anonimo, Manejo integrado de la gallina ciega, 2016).

➤ **Barrenador menor del tallo (*Diatraea Saccharalis*)**

El síntoma más evidente es la aparición de la hoja o dos hojas centrales completamente secas y enrolladas sobre sí mismas en sentido longitudinal; esto suele ir acompañado de un amarillamiento de las zonas en las que la larva o larvas se están alimentando.

En la fase de floración, el síntoma más visible es la aparición de las espigas con un color blanquecino, que contrasta de forma muy patente con las plantas sanas, las cuales presentan la espiga de color verde y vencida por el peso de los granos bien desarrollados. Estos son los daños que pueden provocar más pérdidas en la cosecha (D. GISBERT, 2006).

➤ **Novia del arroz (*Rupella Albinella*)**

Es un insecto esporádico que reduce levemente el rendimiento del cultivo y sus daños se registran por focos cuando se presentan altas poblaciones. Este insecto no se considera de importancia económica en el cultivo del arroz.

El daño lo realiza en forma ascendente, las larvas roen las paredes internas de los entrenudos en forma discontinua, haciendo pequeñas concavidades, sin romper la cutícula. Pasa de un entrenudo a otro rompiendo el tabique que los separa. Los residuos de la alimentación de la larva, son pocos y quedan dentro del tallo. Son larvas poco voraces, de metabolismo lento, a diferencia del barrenador *Diatraea* (INATEC, 2017).

➤ **Cigarrita o Sogata del arroz (*Togatodesorizicolum Muir*)**

La Sogata es transmisor del virus de hoja blanca, esta enfermedad es capaz de reducir la producción en arroz de 25% a 50% (Kramer, 1958).

Este insecto es conocido vulgarmente como Sogata. Es el vector del virus que ocasiona el mal de la hoja blanca del arroz, siendo ésta su principal afectación, además del debilitamiento de la planta y daño de los tallos por la oviposición (Jc, 2019).

➤ **Chinches (*Oebalus insularis*)**

En los últimos años, uno de los principales problemas de plaga que preocupa a los arroceros es la alta incidencia del chinche de la espiga, principalmente la especie *Oebalus insularis*. El daño que ocasiona esta plaga es de gran importancia debido a que ocurre directamente en la espiga afectando tanto el rendimiento como la calidad del grano. Además, los costos de producción se incrementan por el manejo de la plaga (INATEC, 2017).

➤ **Ácaros (*steneotarsonemospinkii*)**

El “Ácaro del vaneo del arroz”, *Steneotarsonemuspinkii*Smiley, proviene del género *Steneotarsonemus* -de la familia *Tarsonemidae*- tiene mayor interés dada su amplia distribución geográfica.

El ácaro produce los daños con las piezas bucales al alimentarse de las vainas, los cuales se oscurecen o necrosan, provocando que los granos no se llenen y las panículas permanecen erectas. El ácaro se puede encontrar en el pistilo y el tallo de la flor del arroz, y solo puede producir daños a la planta cuando se encuentra en altas poblaciones. (Lezaun, 2020).

5.20. Principales enfermedades

➤ **Pyricularia (Pyriculariaoryzae)**

Pyriculariaoryzae Cavara (telemorfo: Magnaporthe grisea (Hebert) Barr.) es el principal patógeno del arroz. Este hongo filamentoso produce la enfermedad de la Pyriculariosis conocida en España como "fallada", "hongo del arroz", "mal del cuello", "añublo", "quemado", etc. y a nivel mundial como "rice blastdisease" o "blight".

El hongo puede atacar distintas partes aéreas de la planta, incluidas las semillas en las que puede invernar durante años.

- **En las hojas:** Inicialmente, las lesiones aparecen como manchas blanquecinas o amarillentas. que pueden llegar alcanzar en condiciones favorables una longitud de 1-1,5 cm y una anchura de 0,3-0,5 cm. (F. SEMPERE, 2005).
- **En los nudos:** la infección puede llegar a producir su rotura y por lo tanto la consiguiente fallada de la panícula.
- **En la panícula:** pueden aparecer en cualquier parte produciendo lesiones de color pardo o pardo-rojizas causando pérdidas económicas de diversa consideración (F. SEMPERE, 2005).

➤ **Helminthosporiosis (Helminthosporiumoryzae)**

La Helminthosporiosis es una enfermedad criptogámica provocada por el hongo Helminthosporiumoryzae. Esta plaga ataca todas las partes de la planta, pero los efectos más importantes se producen en las hojas, en donde aparecen manchas castañas; en los ataques intensos, las hojas se secan antes que las plantas maduren. Manchas pardas-negras, circulares u ovaladas, de diferente tamaño y con un centro de color blanquecino-azul aparecen sobre las hojas, las vainas y los cotiledones (Rosales, 2012).

➤ **Tizón de la vaina (*Rhizoctoniasolani*)**

La enfermedad es causada por un hongo *Rhizoctonia solani*. El hongo se transmite por el suelo y pasa el invierno año tras año en el suelo tomando la forma de una estructura dura y resistente.

El daño causado por el tizón de la vaina del arroz varía. Va desde una mínima infección de la hoja hasta la infección del grano y la muerte de la planta. Tanto la cantidad de grano como su calidad se reducen ya que la infección por el tizón evita que el agua y los nutrientes se trasladen al grano.

Los primeros síntomas del tizón de la vaina, suelen ser pálidos, de color beige a verde pálido, con un borde más oscuro. Busque estas lesiones en la unión de la hoja de la planta de arroz y la vaina. Las lesiones pueden unirse a medida que avanza la enfermedad, subiendo por la planta (Spengler, 2019).

➤ **Pudrición de la vaina del arroz. (*Sarocladiumoryzae*)**

La pudrición de la vaina del arroz. Es una enfermedad provocada por el hongo *Sarocladiumoryzae*, se aprecian lesiones en las vainas de las hojas superiores y en la vaina de la hoja bandera, a medida que la enfermedad progresa, las lesiones se alargan, cubriendo gran parte de la vaina de la hoja. Infecciones severas y tempranas no permiten que la panícula emerja completamente y en algunas ocasiones se pudra. La esterilidad, y el vaneamiento de los granos son síntomas que también están asociados con el ataque de esta enfermedad (JC, 2019).

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Tipo de Investigación

6.1.1. Según el enfoque de la Investigación

El trabajo tiene un enfoque mixto, ya que en este proceso se recolectará, analizará y vinculará datos mixtos en un mismo estudio para la caracterización socioeconómica y fitosanitaria del cultivo de arroz en San Isidro, Matagalpa por medio de la realización de encuestas a los diferentes productores de la zona.

6.1.2. Según el alcance de los resultados

La investigación es de carácter no experimental tipo descriptivo ya que se basa en registros y análisis de diferentes variables cuantitativas y cualitativas del manejo agronómico y fitosanitario del cultivo de arroz.

6.1.3. Según el tiempo de ocurrencia

La investigación es Prospectiva, para comprobar el propósito de la investigación, en el cual los análisis se ejecutan durante el proceso de encuestas acerca del manejo del cultivo del arroz, todo el análisis abarca lo explicado en las gráficas y redacción del documento.

6.1.4. Según el periodo que se realiza el estudio

Se efectúa en un momento determinado del tiempo, la investigación es de corte transversal, ya que se realiza en el período comprendido del mes de noviembre hasta febrero del 2023 para realizar las encuestas a los productores que se encuentran en los diferentes puntos de San Isidro.

6.2. Ubicación del estudio

El municipio de San Isidro se encuentra a 117 kilómetros de la ciudad de Managua. Tiene una extensión territorial de 282.71 km², una altitud de 477.93 msnm y una población de 19,497 habitantes. Limita al norte con La Trinidad, al sur con Ciudad Darío, al este Sébaco y al oeste con los municipios de El Jicaral, Santa Rosa del Peñón y San Nicolás.

La topografía del municipio ocupa todo el territorio municipal al extremo noroeste del valle de Sébaco, con planicie totalmente definida y con ondulaciones en su extremo suroeste al aproximarse a las alturas de las montañas de Tatascame. Esta característica hace que el municipio carezca de fenómenos orográficos e hidrográficos notables. (Anonimo, San Isidro, Nicaragua, 2022)

Figura 2. Ubicación del municipio de Sébaco en el departamento de Matagalpa



Fuente: (Anonimo, San Isidro, Nicaragua, 2022).

6.3. Metodología

6.3.1. Recopilación de información

La recolección de datos se llevará a cabo a través de una encuesta, que indicará la situación actual de los productores de arroz en el municipio de San Isidro. Para el cálculo de la muestra de datos socioeconómicos se utilizará la ecuación propuesta por Aguilar-Barojas (2005) en poblaciones finitas y variables categóricas.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde,

n = es el tamaño de la muestra.

N= tamaño de la población.

Z = valor de Z ($\alpha=0.1$, $Z=1.88$).

p = proporción aproximada del muestreo en el fenómeno en estudio de la población.

q = proporción de la población de referencia que no representa el fenómeno (1-p).

E = d = Porcentaje de error asumido.

6.3.2. Instrumento de recolección de información en campo (Encuesta)

A partir de los objetivos establecidos se estructuró como instrumento de colecta de datos en campo una encuesta, la cual será aplicada a productores en cada una de las unidades de producción en las que se dedican mayormente a la comercialización del cultivo de arroz. Los datos resultantes servirán de referencia para determinar el estado de la producción de arroz en el municipio de San Isidro. Así mismo se realizarán visitas a unidades de producción en la que se entrevistarán a productores claves.

6.4. Determinación de la situación socioeconómica de las familias productoras, en los sistemas de producción de arroz en Sébaco.

Para determinar la situación socioeconómica de las familias productoras del cultivo de arroz, conocer las fortalezas y dificultades que enfrentan día a día con el manejo de estos sistemas de producción, se analizaron las siguientes variables: Edad fue tomada en años a cada miembro que constituye la unidad de producción, Escolaridad (Nivel de escolaridad) se consultó el nivel académico de cada miembro de las familias, Sexo este se obtuvo al preguntar el sexo a cada miembro de las familias, Ocupación se obtuvo mediante preguntas a cada miembro de las familias, Tamaño de la finca preguntando directamente a los productores, Tenencia de la tierra se obtuvo directamente del productor al indagar el estado legal de su unidad de producción, todas estas variables fueron retomadas y aplicadas a los productores seleccionados para este estudio a través de una encuesta.

6.5. Prácticas agrícolas empleadas en el manejo agronómico con énfasis en la práctica fitosanitaria en el cultivo de arroz.

Como en el manejo agronómico del cultivo de arroz, se describieron las practicas que realiza el productor dentro de la finca, así como las practicas después de cosechado el producto. Entre ellas están: Preparación del suelo preguntando directamente a los productores la forma de preparación del suelo para la siembra, Época de siembra preguntando directamente a los productores la época en que se establece el cultivo, Variedad de semilla utilizada consultando directamente a los productores el material genético que emplean para la siembra, Distancia de siembra preguntando directamente a los productores las distancias de siembra que se establecen en el cultivo, Tipo de fertilización consultando directamente con los productores el tipo de fertilización que emplean para la nutrición del cultivo, Análisis de suelo preguntando directamente a los productores si hacen o no hacen análisis nutricional y de plagas en el suelo.

6.6. Determinación de las principales plagas y enfermedades asociadas al cultivo del arroz.

Conocer el tipo de práctica orgánica o convencional que aplican al cultivo del arroz para disminuir el umbral poblacional de las principales plagas y enfermedades existentes en la zona, así como el manejo de productos químicos y orgánicos que normalmente utilizan. Entre ellas: Monitoreo de plagas y enfermedades Se le pregunto directamente al productor si realiza monitoreo de plagas y enfermedades en la unidad de producción de arroz, principales plagas y enfermedades del cultivo se consultó directamente a los productores si conocen las plagas y enfermedades que afectan el cultivo del arroz en sus diferentes fases fenológicas y como verifican en el campo para comprobar el reconocimiento por parte de los productores, principal plaga que afecta al productor Preguntando a los productores, prácticas para el manejo de plagas y enfermedades Preguntando directamente a los productores sobre el manejo fitosanitario en que se incurre para producir arroz.

6.7. Mercados de destino de la producción de arroz.

Conocer el movimiento de la cosecha al mercado que tiene el grano, hacia donde se comercializa y que perspectivas tienen para un futuro cercano en el procesamiento de arroz. Aquí se tomaron las siguientes variables: Destino de la cosecha preguntando directamente a los productores donde comercializan (mercados) la producción de arroz, alternativas que realizan después de la cosecha preguntando directamente a los productores que acciones ejecutan luego de cosechar el grano a vender, alternativas que realizan al momento de cosechar indagando directamente con los productores que opciones tienen en el momento de la cosecha para obtener un grano de calidad para su venta.

6.8. Análisis de datos.

Se llevará a cabo una base de datos constituidos por variables categóricas y cuantitativas, que se desarrolló en hojas electrónicas (Excel), también fueron empleadas para cada variable técnicas estadísticas básicas como medidas de posición.

VII. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para conocer el funcionamiento de los sistemas de producción, se hace necesario un análisis de las condiciones de vida de la población y su relación con el manejo que le brindan a sus fincas y en especial a los cultivos. Los resultados obtenidos se compararon con otros estudios realizados en otras comunidades rurales de Nicaragua.

7.1. Aspectos sociales de los sistemas de producción de arroz en Matagalpa

7.1.1. Edad de la población

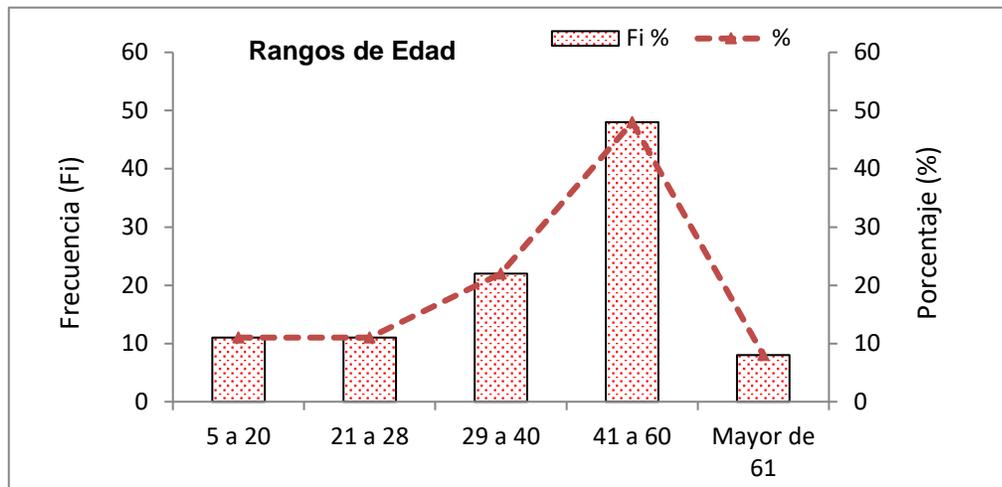
Abellán García et al., (2018), determinaron que la edad implica cambios en las personas, en donde hay acumulación de experiencias.

En la figura 3, se muestra la distribución del nivel académico por rango de escolaridad en las familias productoras de arroz de San Isidro. De un total de 100 personas, se determinó que la población cuenta con edad promedio de 50 años para ambos sexos, así mismo se encontró que son menores de 72 años y mayores de 5 años, indicando que cuentan con mucha experiencia en el manejo del cultivo de arroz.

INIDE (2015), menciona que el derecho a la propiedad es parte de los derechos de la población, en Nicaragua el 89% de los productores son dueños de sus propiedades agrícolas.

Al analizar en cada una de las comunidades bajo estudio se encontró que el 100% (n=47) de los productores son dueños de sus fincas las cuales utilizan para establecer arroz, así mismo, se comprobó que todos corresponden al sexo masculino.

Figura 3. Distribución de la edad de la población por sexo de los productores de arroz.



Fuente: Propia

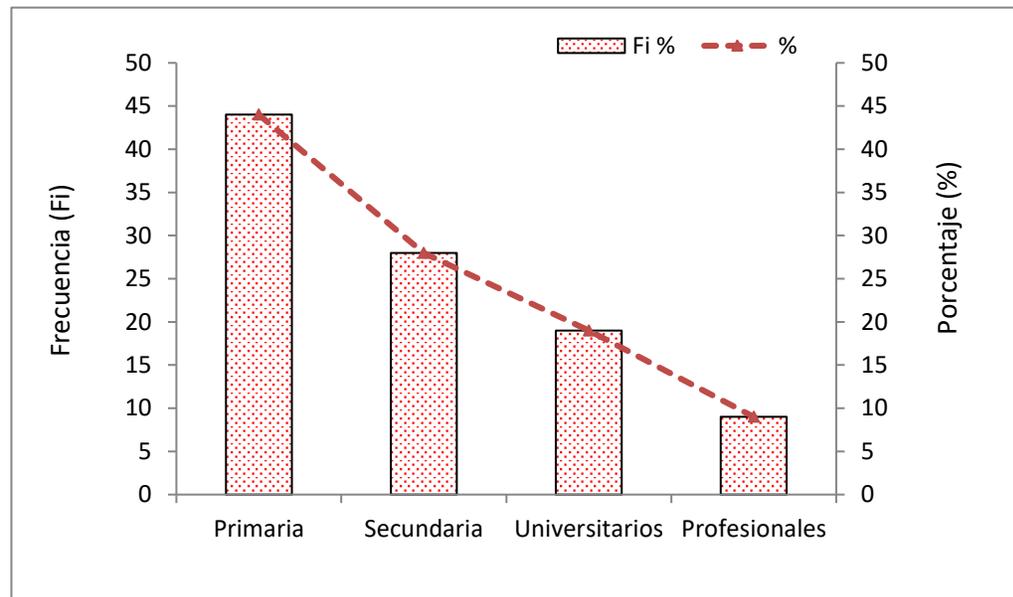
7.1.2. Escolaridad de la población

La educación constituye un pilar de gran importancia en el desarrollo económico de las familias. Ruiz (2019) menciona que la educación es determinante para potenciar el desarrollo integral de una comunidad y por lo tanto de un país.

En la figura 4 se muestra el nivel académico por rango de escolaridad de las familias productoras de arroz, en la que se puede observar que la educación primaria predomina entre los miembros de la familia con un 44% (n=44), seguido de la educación secundaria con un 28% (n=28), es notorio que la educación superior es menor en número de personas encontrando que solo 19% (n=19) personas cuentan con educación universitaria y 9% (n=9) con títulos profesionales, sin embargo, la educación primaria, secundaria es fluctuante entre los miembros de la familia.

Esto indica que el nivel educativo entre los miembros de las familias es regular, lo que conlleva a no tener un control eficiente de los costos e inversión en los sistemas de producción ya que la mayor parte del manejo de estas es llevada a cabo por los jefes de familia, que, en este caso, tienen una educación de muy bajo nivel.

Figura 4. Distribución del nivel académico por rango de escolaridad en familias productoras de arroz.

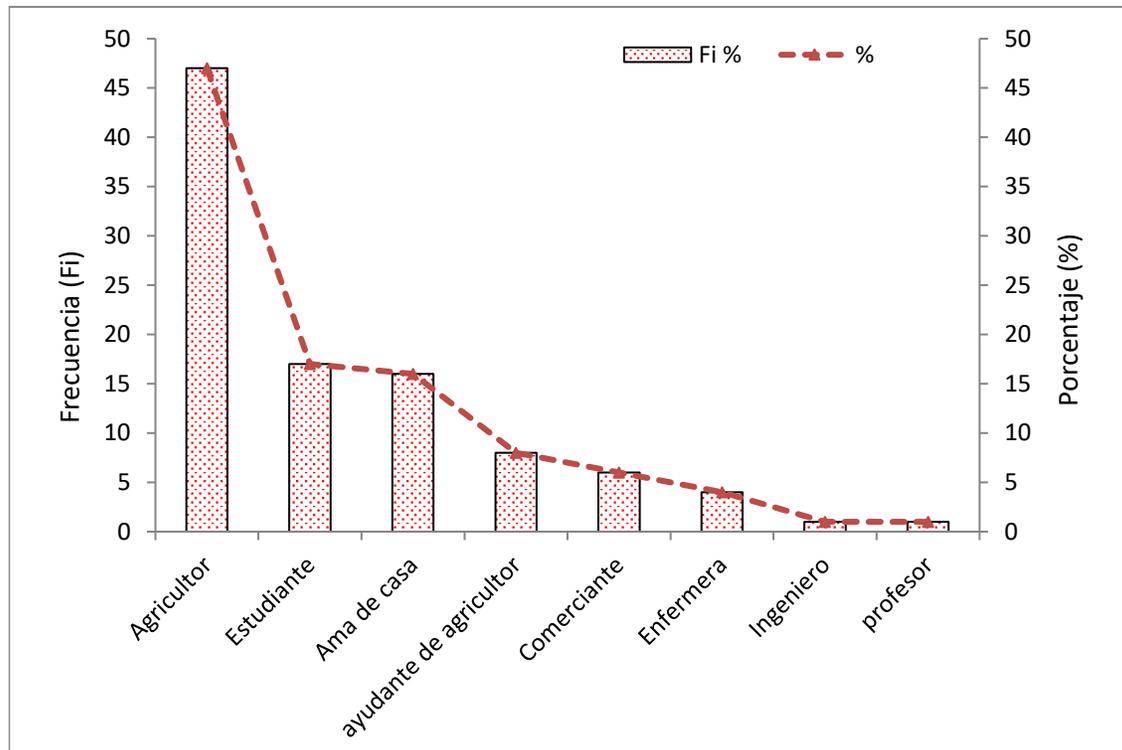


Fuente: Propia

7.1.3. Ocupación de los miembros de la familia

La figura 5, presenta la ocupación de los miembros del núcleo familiar, indicando la distribución de las labores de la unidad productiva, en la que se encontró que el 47% (n=47) de los jefes de familia se dedican a la agricultura, 16% (n=16) son esposas amas de casa, 17% (n=17) de hijos son estudiantes, 8% (n=8) son ayudante de productor, 6% (n=6) comerciantes, 4% (n=4) enfermeras, 1% (n=1) ingeniero y 1% (n=1) profesor. Ortíz-Marcos et al., (2012), menciona que las familias campesinas con frecuencia se ven obligadas a buscar diferentes estrategias para obtener ingresos a corto plazo, sin embargo, la dependencia de la venta de la producción o cosecha es la principal estrategia económica en las familias por esta razón la mayor parte de sus miembros se dedican a la agricultura.

Figura 5. Ocupación de los miembros de las familias productoras de arroz, en los diferentes sectores económicos.

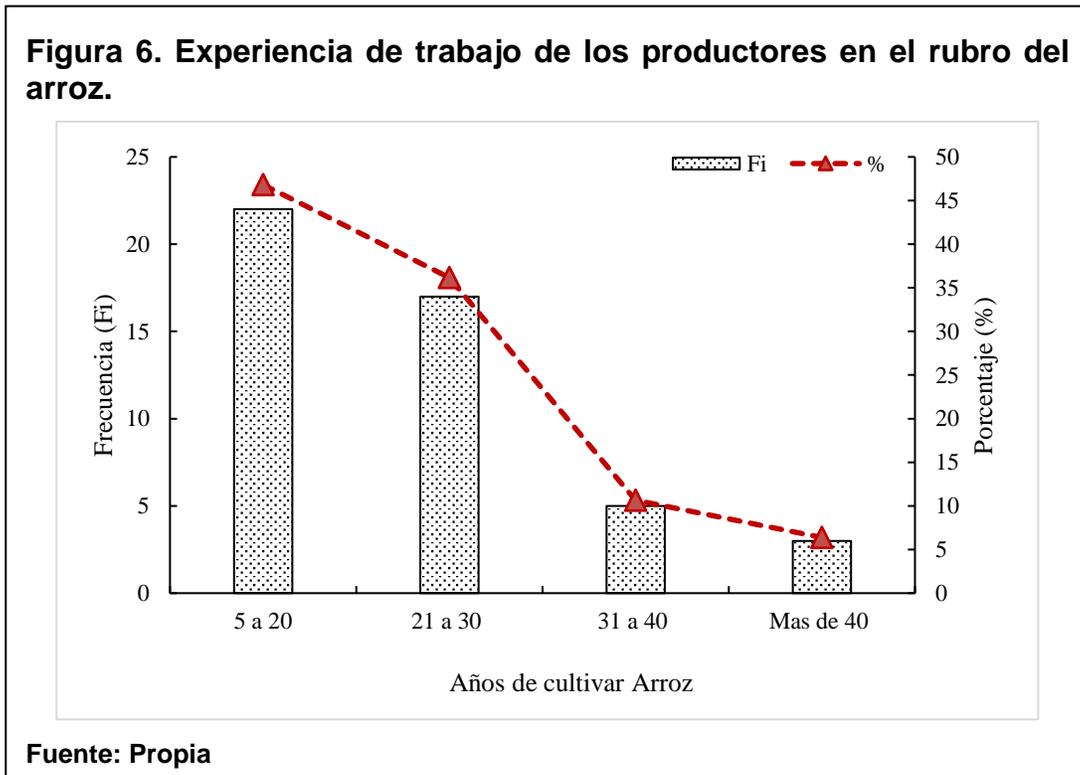


Fuente: Propia

7.1.4. Experiencia del productor en el rubro de arroz

En el ciclo 2021/22 se registró una cosecha de 5.9 millones de quintales de arroz (+3.2% respecto al ciclo anterior); abasteciendo el 72% del consumo aparente de 8.2 millones de quintales. Las exportaciones fueron de 0.13 millones de quintales de arroz, equivalente a US \$2.1 millones. Para el ciclo 2022/23 se estima un crecimiento de 2.6%, esperándose una producción de 6.1 millones de quintales oro, un consumo aparente de 8.6 millones de quintales y exportaciones de 0.1 millones de quintales, equivalente a US \$1.6 millones.; siendo Malacatoya, Chontales, Boaco y Sébaco las zonas en las que se cultivan la mayor parte en el país (Anónimo, 2022).

En la figura 6 se observa la experiencia del trabajo de los productores en el cultivo de arroz, en la que se muestra que las familias tienen el 46.81% entre 5 y 20 años (n=22), el 36.17% entre 21 a 30 (n=17), el 10.64% entre 31 a 40 (n=5), el 6.38% de 40 a 45 (n=3) años de experiencia en el manejo en este rubro, el cual es fundamental para lograr rendimientos mayores y por coincidente mejorar la calidad de vida de las familias productoras.



7.2. Aspectos de manejo agronómico del cultivo

7.2.1. Método de preparación del suelo

Dentro de los estudios que se realizaron en el municipio de San Isidro se determinó que el 100% (47) de los productores realizan la siembra en la época de invierno y verano siendo así la temperatura óptima para una buena germinación está comprendida entre 20°C y 35°C, con una distancia entre surcos distanciados de 17 a 22 cm y entre planta. Según la experiencia del productor al realizar el trabajo de forma mecanizada se les facilita mucho por la flexibilidad del trabajo y la siembra

directa que esta posee también les ayuda a mejorar la productividad y brindan así un buen acceso a los mercados.

7.2.2. Costo de preparación en el cultivo de arroz

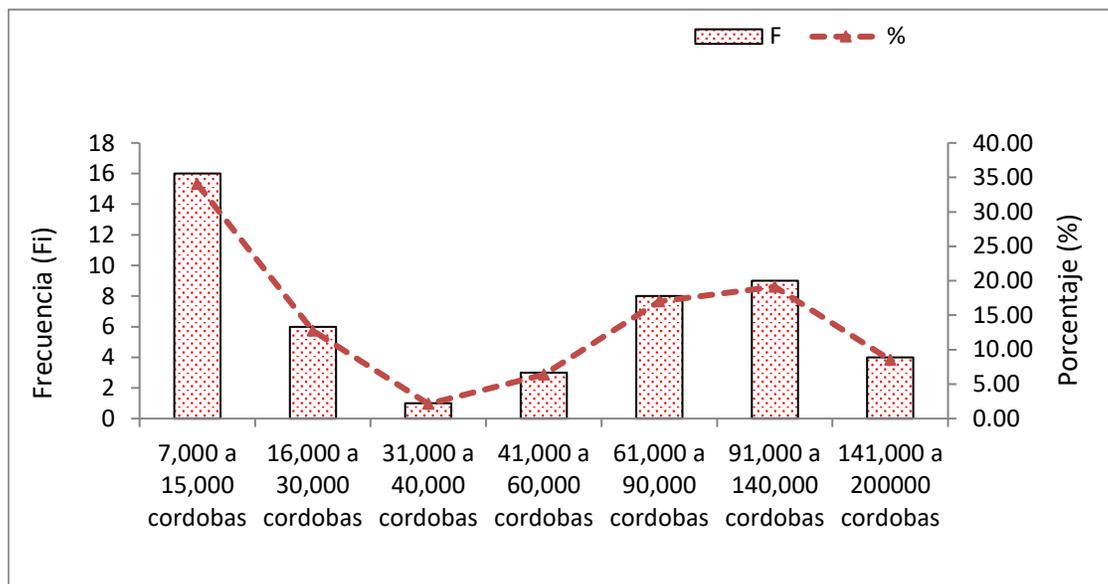
El paso más importante para los productores se realiza días antes la preparación del terreno para proceder al sembrado, tomando en cuenta un sin números de objetivos como, el aumento de capacidad de retención de agua, el mejoramiento del rendimiento de cosecha, un mejor control de malezas y reducir la propagación de plagas en mayor eficiencia de la fertilización.

Según Ruiz (2019), la vulnerabilidad económica de los hogares tiene relación con la capacidad de satisfacer necesidades materiales mediante el ingreso obtenido por diversos medios, y el más relevante lo constituye el sector agropecuario.

Al analizar los costos de preparación de las comunidades rurales del municipio de San Isidro, se obtuvo como resultado, que el 100% de los productores realizan la preparación de suelo para la siembra, con el uso de maquina agrícola (tractor) y nivelación de sus parcelas (Nivelación con Laser) la cual se relacionan con las diferentes actividades que el productor realiza en el arroz.

En la figura 7, se observa que el 34.04% (n=16) de los productores, invierten entre C\$7,000 y C\$15, 000, el 12.77% (n=6) de los productores entre C\$16,000 y C\$30,000, el 2.13% (n=1) invierte entre C\$31,000 a C\$40,000, el 6.38% (n=3) de los productores invierte de C\$41,000 a C\$60,000, el 17.02% (n=8) invierte entre C\$61,000 a C\$90,000, el 19.15% (n=9) invierte entre C\$ 91,000 a C\$ 140,000 y el 8.51% (n=4) de productores entre C\$ 141,000 a 200,000 córdobas, lo que representa un costo inicial alto para el productor al momento de realizar la preparación del terreno para el cultivo del arroz.

Figura 7. Inversión del productor (C\$), para la preparación de arroz en el municipio de San Isidro.



Fuente: propia

7.2.3. Análisis de Suelos

El 100% (n= 47) de los productores encuestados, indicaron que ellos no realizan ningún tipo de estudio de suelo, así mismo mencionan que tienen información anterior de sus suelos manteniendo que poseen una textura franco - arcilloso comprobando que tienen buena capacidad de retención de humedad, a pesar afirmar que no conocen sobre el pH del suelo y otras características de importancia para el manejo del cultivo, sostienen que ellos manejan con facilidad dicho rubro.

7.2.4. Aplicación de fertilizante

La experiencia obtenida por el 100% de los productores (n=47) conlleva en darles de 5 a 6 aplicaciones a la siembra o bien por algunas instrucciones que les brindan otros productores y algunas ventas de agroquímicos. El tipo de fertilizante aplicado a las parcelas es totalmente químico y se utiliza de 1.5 a 3 quintales por manzana.

7.2.5. Realización de prácticas preventivas para el manejo de plagas

El 100% de los productores (n=47), conllevan a realizar la preparación del suelo para la siembra involucrando un conjunto de operaciones necesarias, como es la realización de pequeñas rondas en el campo o verificar si el cultivo no contiene malezas o plagas, para que no afecte el crecimiento y el desarrollo de este. El tipo de práctica que se realiza en el campo son las prácticas preventivas químicas utilizando principalmente un producto de Fosforo de Aluminio que es factible para guardar el grano matando a cualquier plaga que desee comerlo.

7.2.6. Uso de productos químicos selectivos

La experiencia que tiene el 100% de los agricultores (n=47) hace que practiquen el uso selectivo de algunos productos, ya que ellos tienden a trabajar por costumbre o por dichos consejos que les brindan algunas ventas de agroquímicos u otro productor.

7.2.7. Uso de productos biológicos y químicos

El uso de los productos biológicos según el 100% de los productores (n=47) les conlleva a no realizarlos para evitar muchos trabajos manuales y materiales y pérdida de tiempo y dinero para la producción de arroz puesto que ellos toman la iniciativa de tomar los productos químicos para su cosecha ya que les beneficia en muchos ámbitos tanto monetariamente como en rendimiento de la cosecha.

7.2.8. Buena mecanización del suelo

Para un buen desarrollo y rendimiento del cultivo el 100% de los productores (n=47) usan la tracción mecanizada, para facilitar y reducir el trabajo pesado, mejorando la productividad y la oportunidad de las operaciones agrícolas, para un buen incremento y desarrollo del cultivo del arroz.

7.2.9. Eliminación de hospederos

El 100% (n=47) de los productores realiza monitoreos constantes en la siembra, realizando pequeños muestreos, revisando las hojas y los lugares donde posiblemente el hospedero se encuentra y revisando puntos alternos de la cosecha para hacer un buen monitoreo de toda el área cosechada.

7.2.10. Uso de barreras vivas

El 100% de los productores (n=47) realiza este trabajo para la protección del cultivo del arroz. La ejecución de esta es de un mes o mes y medio antes de sembrar el cultivo principal, para poder proteger el cultivo a un metro o metro y medio de distancia del cultivo los productores establecen las barreras vivas, en las orillas de los lotes de siembra o en los alrededores del área cultivada y darles mantenimiento a las barreras para garantizar el buen uso de ellos.

7.2.11. Uso de productos selectivos

El 100% (n=47) de los productores comenta que la selectividad puede ser a causa de las propiedades del herbicida, de la técnica de aplicación o una combinación de estos factores. Un herbicida selectivo puede ser aplicado a toda el área cultivada para el control de las arvenses, con efecto mínimo sobre el cultivo.

7.2.12. Uso de trampas o atrayentes de plagas

Dentro de la encuesta realizada se obtuvo como resultado que el 100% (n=47) de los productores no usan trampas o atrayentes de plagas, ya que confían plenamente en la aplicación de plaguicidas químicos que actúan en el momento en el que se observa la plaga.

7.2.13. Realización de monitoreo y muestreo.

Un monitoreo adecuado podría brindar información sobre el modo de distribución en el aire de esporas de hongos fitopatógenos al cultivo de dicho cereal y junto a los parámetros climatológicos se podría lograr entender la ecología de estos hongos, comprender mejor la epifitología de las enfermedades del cultivo, así como aplicar modelos predictivos (Rojas, Teresa; Hernandez, Annia; Almaguer, M., 2008).

El 100% de los productores (n=47) realizan monitoreos y muestreos constantemente el suelo y planta que va desde la germinación hasta los 25 días, desde muy tempranas horas de la mañana, comenzando desde las 5 hasta las 7 am, muestreando alrededor de 10 puntos en una manzana, haciendo el recuento de plagas encontradas en el cultivo de arroz.

7.2.14. Variedades cultivadas en los sistemas de producción de arroz

En Nicaragua se utilizan básicamente variedades modificadas en función de obtener los mejores rendimientos, adaptabilidad y respuesta ante afectaciones externas (tipo climáticas) (García Flores & Maradiaga Cuadra, 2022).

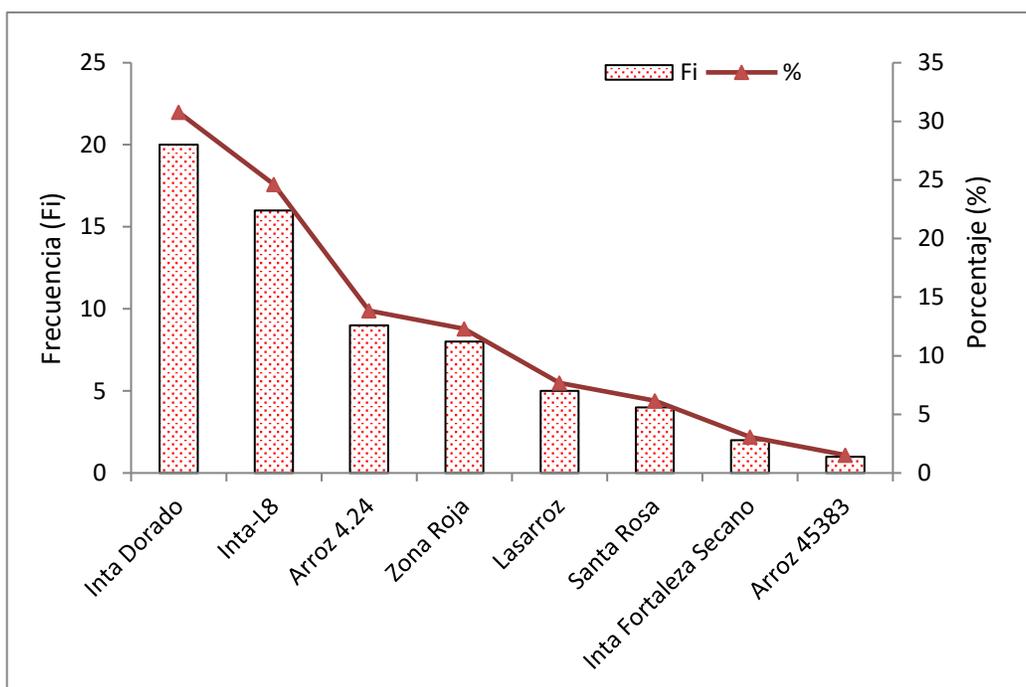
En la figura 8, se muestran las 8 variedades cultivadas de arroz que se establecen en la zona de producción en San Isidro, Matagalpa, en las que se destacan: Inta Dorado con un porcentaje de 30.77% (n=20), seguido del Inta-L8 con 24.62% (n=16), Arroz 4.24 con un 13.85% (n=9), Zona roja con 12.31% (n=8), Lasarroz con 7.69% (n=5), Santa Rosa con 6.15% (n=4), en menor frecuencia las variedades como Inta Fortaleza seco con un 3.08% (n=2) y el arroz 45383 con un 1.33% (n=1).

Todas estas variedades tienen ciclos vegetativos (o días a cosecha) que oscilan entre los 105 y 125 días, con rendimientos que van desde los 115 a 160 quintales por manzana y se caracterizan por ser tolerantes a las enfermedades más comunes.

En este sentido, la Guía Tecnológica de la Producción de Arroz (INTA, 2009) hace una seria recomendación respecto a las características y conveniencia de cada zona según variedad cultivada (García Flores & Maradiaga Cuadra, 2016).

Al realizar este estudio en el municipio de San Isidro, se encontró que estas variedades son las que predominan en los sistemas productivos, por lo cual se puede ratificar que se continúan cultivando las mismas variedades en los últimos años.

Figura 8. Variedades de arroz cultivadas en las comunidades rurales de San Isidro, Matagalpa.



Fuente: Propia

7.3. Principales problemáticas que afectan en la siembra del cultivo

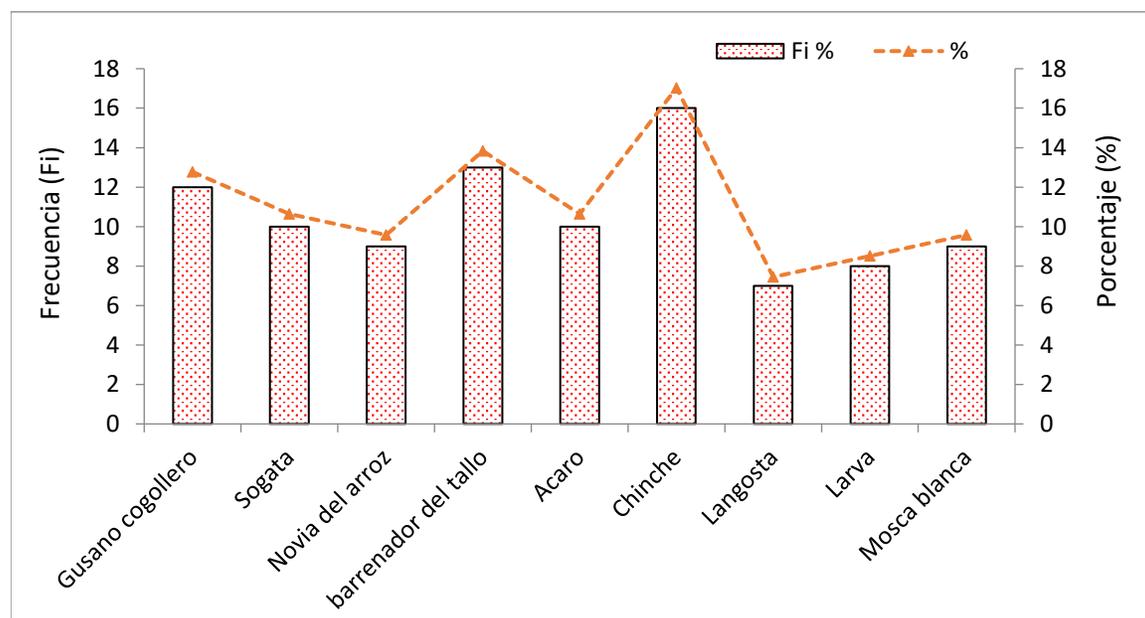
7.3.3 Principales plagas que afectan el cultivo de arroz en las comunidades de San Isidro.

Las afectaciones causadas por los organismos en el cultivo de arroz son diversas, se muestra en la figura 9, que las afectaciones por plagas de cultivo que sobresalen son: Chinchas con un 17% (n=16), el Barrenador del tallo con un 14% (n=13),

Gusano cogollero con 13% (n=12), Acaro con el 11% (n=10), Sogata con un 11% (n=10), Novia del arroz con 10% (n=9), la Mosca blanca con un 10% (n=9), la Larva con un 9% (n=8) y la Langosta con el 7% (n=7) que con menos frecuencia afecta el cultivo.

De acuerdo con Contín 1990, la mayor parte del arroz que se cultiva en zonas cálidas y húmedas, es sumamente afectado ya que dichas condiciones favorecen la proliferación de plagas en este cultivo. El problema de los insectos se acentúa todavía más en las regiones donde se cultiva arroz durante todo el año, en Nicaragua específicamente en el Valle de Sébaco, Malacatoya y Chinandega (Pineda Reyes, 2000)

Figura 9. Problemas que afectan la siembra de arroz en las comunidades de San Isidro (Plagas).



Fuente: Propia

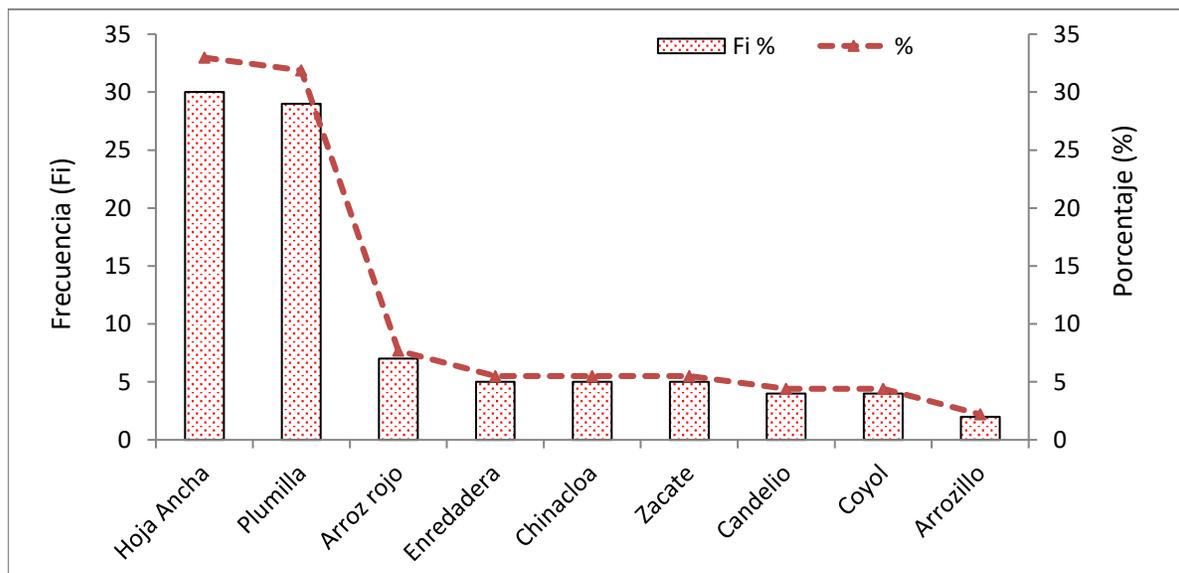
7.3.4 Principales malezas que afectan el cultivo de arroz en las comunidades de San Isidro

Así mismo se observa en la figura 10 que las afectaciones por malezas sobresalen de este tipo: Hoja ancha con un 32.97% (n=30), Plumilla con 31.87% (n=29), Arroz rojo con un 7.69% (n=7), Enredadera 5.49% (n=5), Chinacloa 5.49% (n=5), Zacate 5.49% (n=5), Candelio 4.4% (n=4), Coyol 4.4% (n=4) y el arrozillo con menor frecuencia con un porcentaje de 2.2% (n=2).

En el municipio de San Isidro existen ciertas organizaciones como el INTA y Formunica que están interactuando con el cultivo para lograr la disminución de estas mencionadas.

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 (Pla 1995) (Guzman Bermudez, Damian;, 2006).

Figura 10. Problemas que afectan la siembra de arroz en las comunidades de San Isidro (Malezas)



Fuente: propia

7.4. Enfermedades

7.4.1. Manejo eficiente del suelo

Para el productor el manejo eficiente del suelo tiene que ver mucho la buena preparación del suelo, a mayor preparación, mayor eficiencia del cultivo, tiene que ver también la mayor eficiencia de los herbicidas iniciales, una mayor uniformidad del agua esto lo conlleva a mayor eficiencia de la fertilización.

7.4.2. Control de enfermedades del arroz y la panoja

En el control de las enfermedades el 100% de los productores (n=47) utiliza químicos que actúan de forma sistémica y de contacto en el cultivo atacando las enfermedades de la planta que esté afectando, según la enfermedad que esta tenga y la aplicación del plaguicida que necesite.

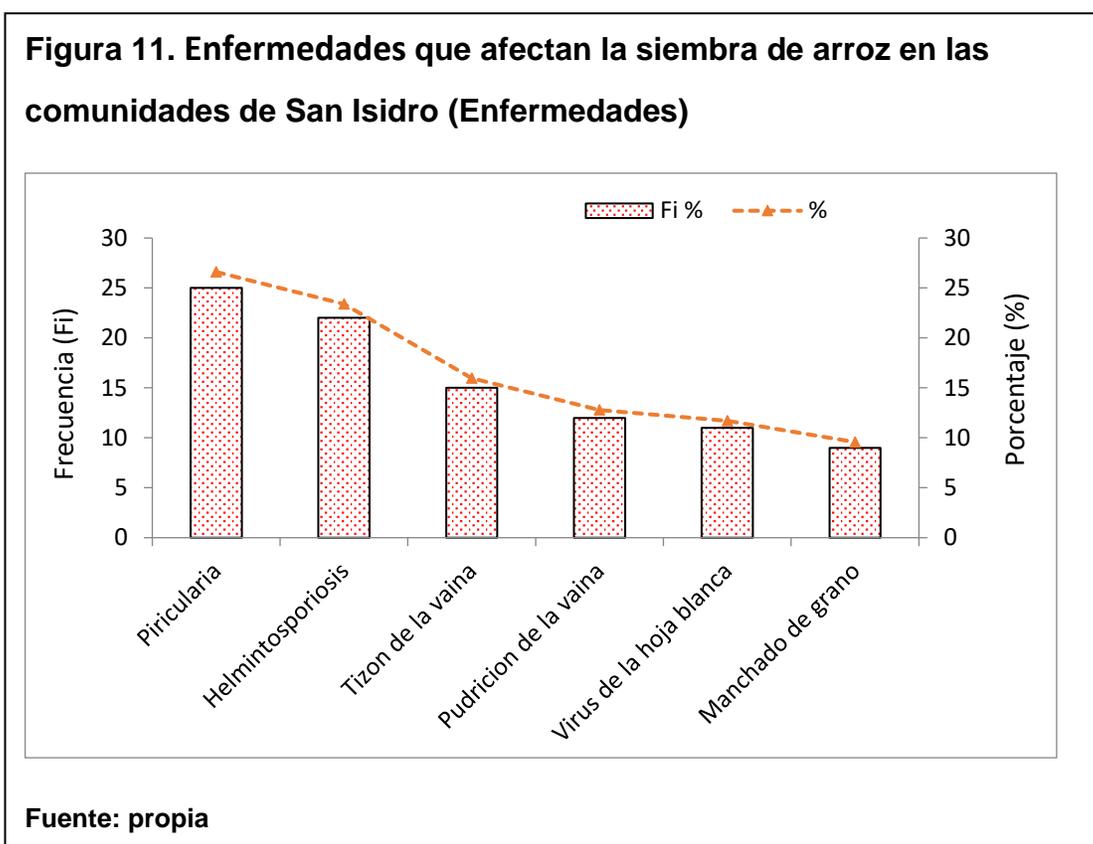
7.4.3. Enfermedades de mayor importancia que conoce y ataca al cultivo de arroz describa sus síntomas

Uno de los factores que limita seriamente los rendimientos y la calidad del arroz es el ataque de enfermedades, que son ocasionadas por un sin número de microorganismos: hongos, bacterias y virus. Lo cual se ha visto agudizado por la aparición de nuevas enfermedades muy agresivas (Plata, Giovanna; Navia, Oscar; Gandarillas, Antonio;, 2019).

Los estudios aerobiológicos son importantes para entender la distribución, ecología y posible afectación de los hongos que causan enfermedades en el cultivo del arroz. El viento es uno de los factores más importantes en la dispersión de las esporas de estos hongos (Rojas, Teresa; Hernandez, Annia; Almaguer, M.,; 2008).

En la figura 11, se muestran algunas de las enfermedades provocadas por hongos fitopatógenos que los productores han logrado identificar en base a sus conocimientos: El 26.6% (n= 25) de los productores indicaron que Pyricularia es la

enfermedad que mayormente afecta al cultivo de arroz, Como segunda enfermedad tenemos a la Helmintosporiosis con un 23.4% (n=22), De tercero mencionado tenemos al tizón de la vaina con un 15.96% (n=15), Como cuarta enfermedad tenemos a la pudrición de la vaina con un 12.77% (n=12), Así mismo como quinta enfermedad tenemos al virus de la hoja blanca con un 11.7% (n=11), Como ultima enfermedad menor frecuentada, tenemos al manchado de grano con un porcentaje de 9.57% (n=9).



7.4.4. Alternativas para el control de enfermedades

Para obtener buenos resultados en el manejo del cultivo los productores realizan alternativas para el control de estas enfermedades.

Los productores mencionan que para la piricularia 26.6% (n=25) y Helmintosporiosis 23.4% (n=22) se debe eliminar todo rastrojo luego de finalizada la cosecha para

evitar proliferación de esta, también obtienen semilla certificada para asegurar que tendrán un buen desarrollo de cultivo.

Así también mencionaron que para la pudrición de la vaina 12.77% (n=12) se debe de eliminar todo rastrojo y aplicar control químico solo cuando sea necesario.

Para el virus de la hoja blanca del arroz se debe realizar monitoreo constante para así calcular la aplicación de plaguicida para no quemar el cultivo y estimular la resurgencia de la plaga, eliminar la maleza hospedera de la plaga.

Mencionan el 9.57 (n=9) de los productores que para controlar el manchado de grano se utiliza el uso de semilla certificada, porque el uso de semilla reciclada no garantiza que se encuentre libre enfermedad y dar uso de plaguicidas que sean recomendado por un técnico.

Explican el 15.96% (n=15) de los productores que las alternativas que realizan para el control de enfermedad del tizón de la vaina es la selección de variedades resistentes a la enfermedad y realizar aplicaciones foliares de fungicidas.

El 100% (n= 47) de los productores indican que todas estas prácticas son transmitidas por tradición familiar y por instituciones y empresas que brindan información para ofrecer sus servicios de compra y venta de productos para el manejo de este rubro.

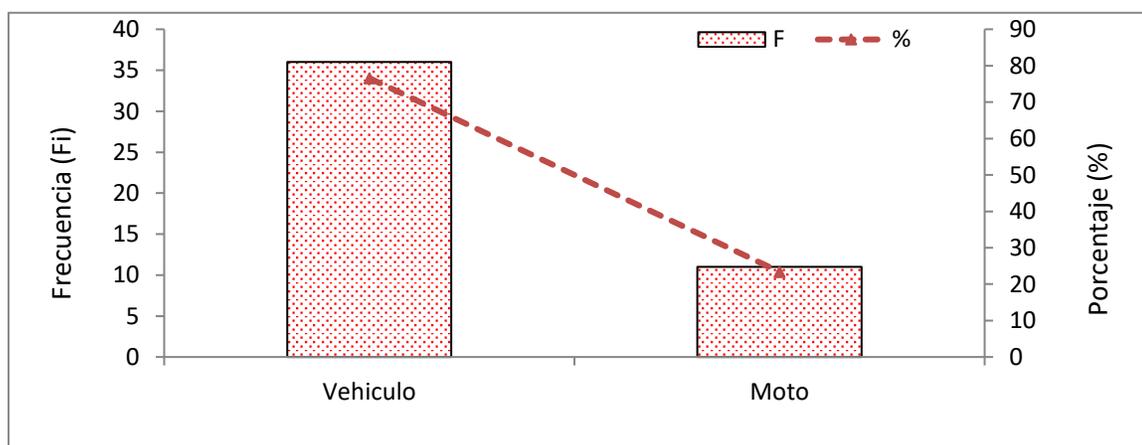
7.5. Plaguicidas

7.5.1. Traslado de plaguicidas del lugar de comercio a la Unidad Productiva.

➤ Forma de traslado de plaguicidas del lugar de comercio a la finca por parte del productor

Se logra contemplar en la figura 12, que la forma de traslado de productos agroquímicos desde la ciudad hacia la finca, el productor lo realiza mediante la utilización de diferentes medios de transporte desde moto y vehículo particular siendo esta un 76.6%(n=36) carro y 23.4% (n=11) moto.

Figura 12. Forma de traslado de plaguicidas del lugar de comercio a la finca por parte del productor de arroz para el manejo de plagas y enfermedades.

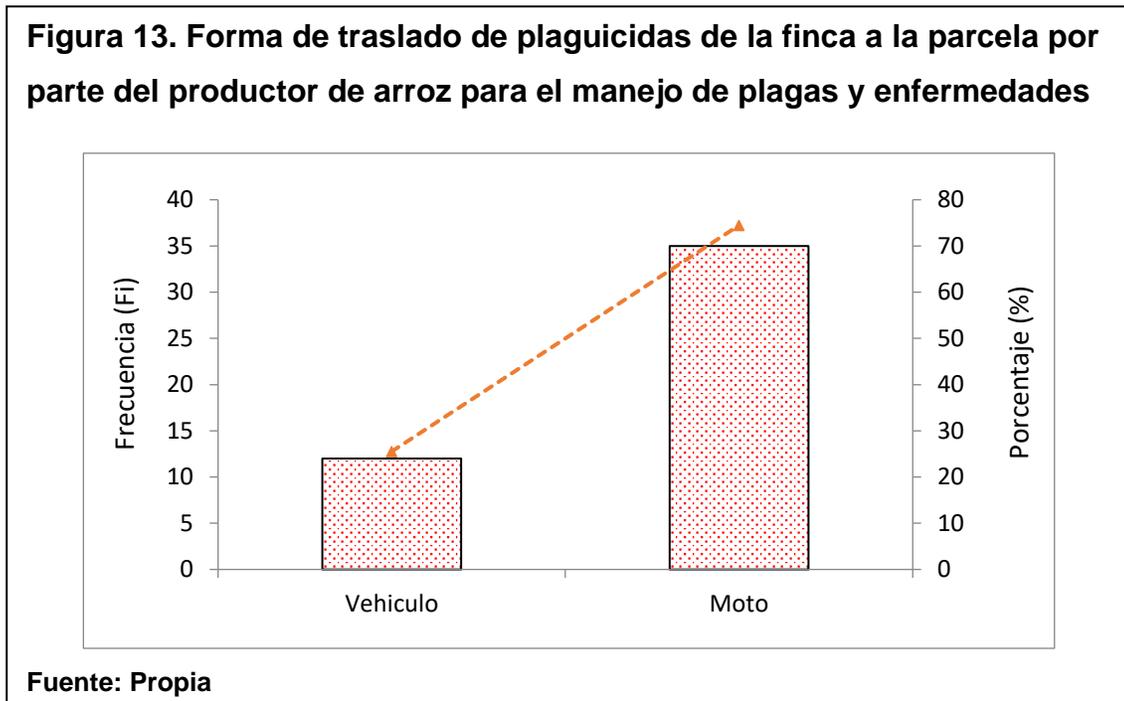


Fuente: Propia

➤ Forma de traslado de plaguicidas de la finca a la parcela por parte del productor

Así mismo, como se logra ver en la figura 13, se constató que el traslado dentro de la finca hacia la parcela, lo realizan empleando los mismos medios de transporte siendo esto de 74.47%(n=35) moto y 25.53% (n=12) carro, incluyendo el plaguicida listo para su uso dentro del equipo de aplicación. En donde no se cumple con las

mínimas medidas de seguridad al momento de realizar el traslado en ambos casos se debe capacitar al productor sobre la importancia de reducir los riesgos de exposición.



7.5.2. Plaguicidas utilizados frecuentemente por el productor para el control de plagas insectiles.

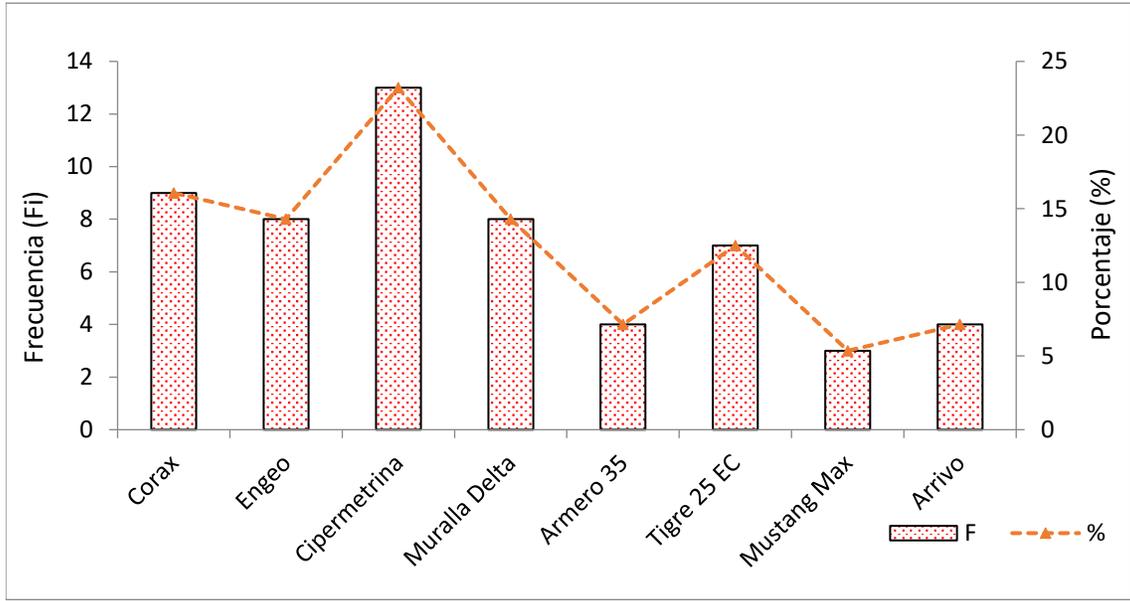
El manejo fitosanitario de un cultivo comprende todas aquellas prácticas que evitan o previenen las afectaciones del tejido vegetal, producto de la acción de un organismo biológico, de acuerdo a Téllez- Gaitán (2016), la aplicación de plaguicidas es frecuente por parte de los productores para el control de insectos y enfermedades que afectan los cultivos, este mismo autor afirma que las dosis que son usadas dependen de la afectación y de las recomendaciones del profesional.

Para el control de plagas se logra observar en la figura 14 que el productor utiliza una gran variedad de productos plaguicidas usando unitariamente o mezclando los productos químicos, siendo estos los más utilizados para aplicar: Corax 16.07% (9), Engeo 14.29% (8), Cipermetrina 23.21% (13), Muralla Delta 14.29% (8), Armero35

7.14% (4), Tigre 25 EC 12.5% (7), Mustang Max 5.36% (3), Arribo 7.14% (4) estos productos ayudan al productor a mantener un cultivo libre de plagas, ayudando así a obtener una buena cosecha para su distribución y comercio.

Así mismo los 47 encuestados (100% de productores) reportan que guardan los plaguicidas en una bodega.

Figura 14. Productos para el control de plagas mayormente utilizados por el productor.



Fuente: Propia

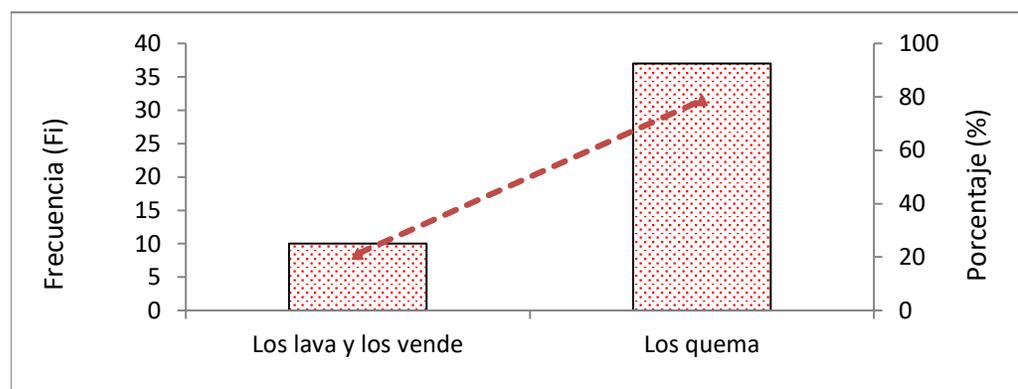
7.5.3. Manejo de reciclaje de los desechos plásticos

El momento de aplicación de un agroquímico en campo, podría incidir directamente sobre su efectividad en el control de un organismo que cause daño al cultivo, Montenegro (2010), menciona que la edad de la planta y el momento de aplicación, es determinante para que las aplicaciones tengan mayor eficiencia. Al realizar la consulta a los productores, el 100% (47) expreso que la mejor hora del día para efectuar las aplicaciones es la mañana de cinco am a siete am, esto obedece a que hay menor velocidad del viento y se reduce el efecto de deriva.

En cuanto al manejo de los desechos o envases de plaguicidas, se logra observar en la figura 14, que el 21.28% (n=10) de productores lavan o venden los envases y 78.72% (n=37) de productores los queman, sin embargo, se pudo observar que estas prácticas las realizan sin darle el debido tratamiento a los envases por lo que son una fuente potencial de contaminación del suelo y de las fuentes hídricas.

Así mismo el 100% de productores (n= 47) afirman que no existe un centro de recolección de envases cercanas a sus respectivas comunidades.

Figura 15. Manejo de los envases de productos químicos después de la aplicación en el cultivo de arroz por parte de los productores.



Fuente: propia

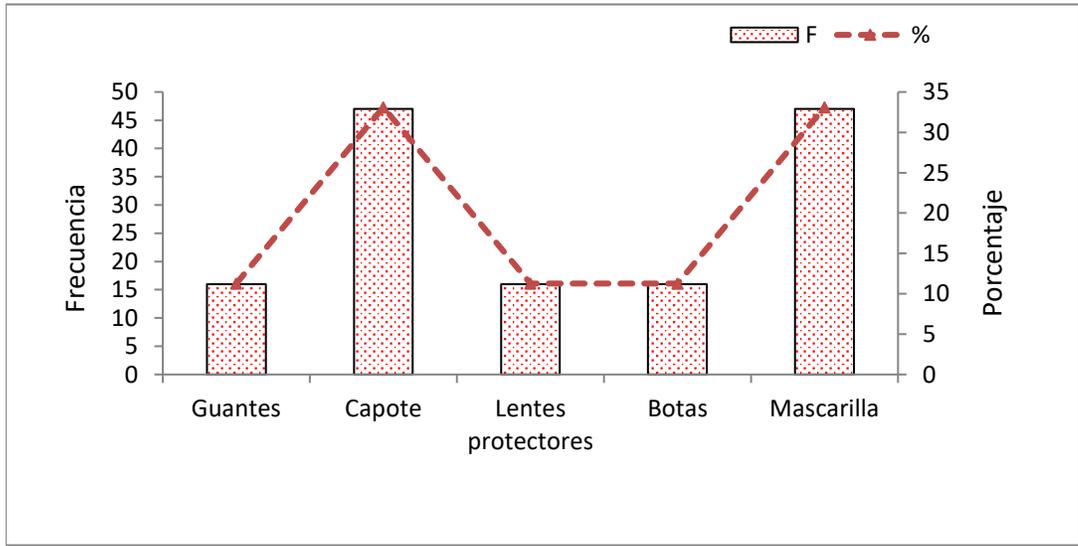
7.6. Equipos de aspersion.

7.6.1. Equipos de Protección y seguridad en el lugar de trabajo

Las afectaciones a la salud por parte de la manipulación y exposición a los agro tóxicos es cada vez más frecuente, sin embargo, Castillo Martínez (2017), reporta que los productores en las fincas no emplean el equipo de protección para poder realizar dichas aplicaciones, por otro lado, Castro Gámez (2021), al estudiar sistemas de producción de pitahaya en el municipio de la Concepción, Masaya, reportó que ninguno de los productores emplea el equipo de protección completo.

Las afectaciones a la salud por parte de la manipulación y exposición a los agro tóxicos es cada vez más frecuente, al estudiar los sistemas de producción de arroz en el municipio de San Isidro, Matagalpa, se reportó que más del 65% (n=35) de los productores no emplea el equipo de protección completo, en dichos resultados del presente estudio se logra observar en la figura 16, que de los productores emplean pocas medidas de protección, utilizan guantes en un 11.27%(n=16), capote en un 33.1% (n=47) botas de hule en un 11.27%(n=16), mascarilla en un 33.1% (n=47) y lentes protectores en un 11.27%(n=16) de manera independiente.

Grafica 16. Equipos de protección utilizados al momento de aplicar productos al cultivo de arroz.



Fuente: Propia

7.6.2. Manejo general del equipo de aspersión

El manejo de las plagas en los cultivos, es una actividad de gran importancia para obtener cosecha, lo que se traduce en ingresos para las familias. El 100% (n=47) de productores indicaron que realizan la aplicación cada quince días después de sembrado el arroz, siendo la hora frecuente entre las 5 am a 7 am, además expresaron que el control químico es predominante para el control de plagas, de

suelo y malezas, además de realizar las aplicaciones de fumigación durante la etapa de floración ya que esta es la etapa en la que mayor se hace presencia de ellas. En lo referente al control cultural no se hace mención de su empleo respecto a la eliminación de tejido foliar afectado y semilla dañada.

La calibración de la bomba es muy importante dentro del sector en el rubro del arroz y siempre se calibra el equipo de aspersion antes de aplicar el producto químico, seleccionando la boquilla por recomendación de la casa comercial, luego miden la descarga de la boquilla, así mismo utilizan la dosis calculada según la etiqueta del recipiente que contiene el plaguicida o bien por la dosis recomendada ya sea por el productor o por el técnico.

Según la encuesta realizada el 100% (47) de los productores utiliza la misma boquilla para el manejo y control de todas las amenazas que afectan al cultivo del arroz.

7.6.3. Criterios utilizados para la aplicación de productos químicos

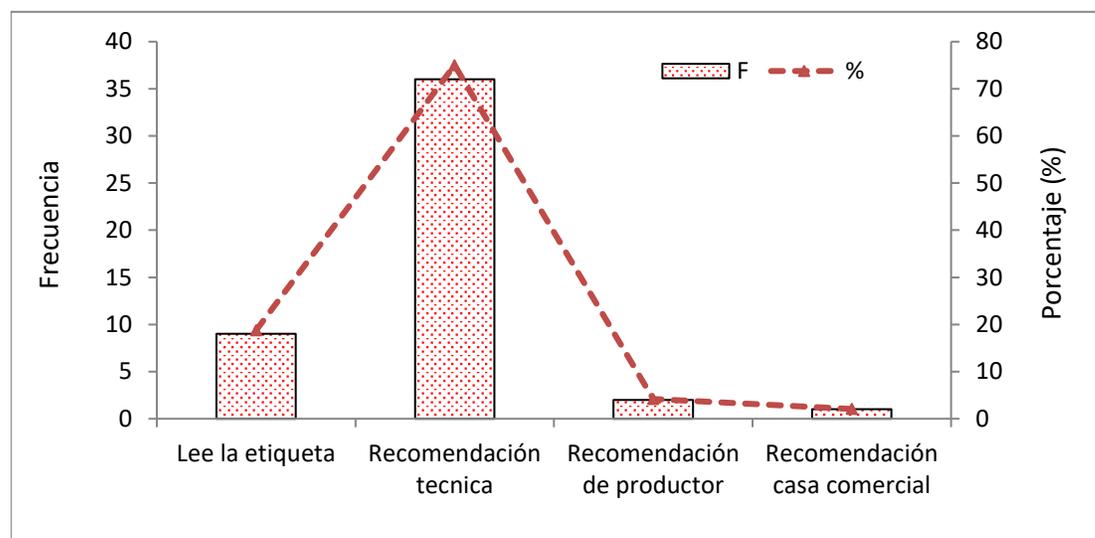
La encuesta indica que el 100% de los productores (n=47) que los criterios tomados en la aplicación se basan en el muestreo que van realizando según va pasando el tiempo de desarrollo del cultivo. Siendo que se realiza la última aplicación durante la floración ya que es donde se ven las mayores afectaciones y así se evita que el grano se quemé por efecto del plaguicida y tenga mejor calidad de grano para su venta.

Así mismo en la figura 17 se muestra, que el productor menciona sobre el origen de dichos criterios, expresando que la dosis e implementación está relacionada a la recomendación técnica, ya que sus padres, han recibido capacitaciones por largo tiempo y obtenían resultados positivos.

Los productores indicaron que en ocasiones no llevan un control de la frecuencia de la aplicación, únicamente lo hacen cuando ven afectaciones en sus cultivos (Estos pueden afectar en menor magnitud el cultivo en etapas fenológicas iniciales), Castillo Martínez (2017), indicó que el productor en ocasiones no lleva un control de

la frecuencia de aplicación, únicamente lo hace cuando ve afectaciones en sus cultivos.

Figura 17. Criterios de decisión sobre la aplicación de las estrategias no culturales empleadas para reducir las afectaciones de plagas

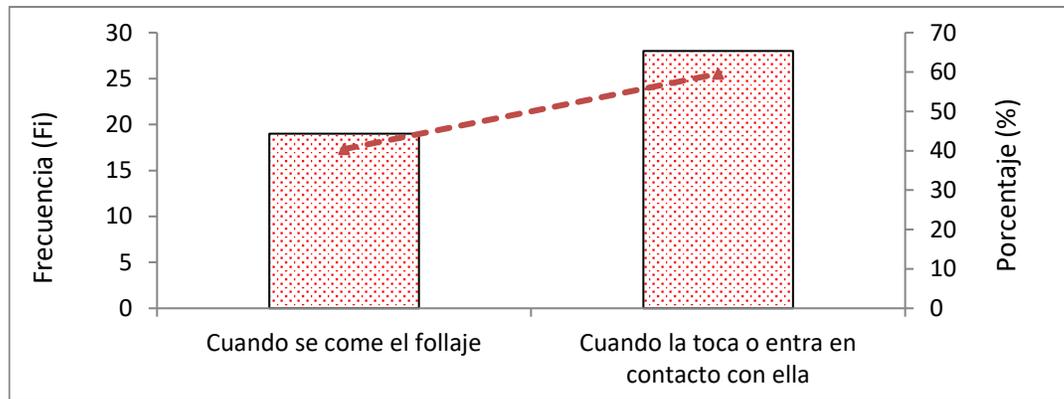


Fuente: Propia

7.6.4. Forma de acción del agrotóxico en el arroz

En la figura 18, se observa la percepción de los productores sobre la forma en que actúa el agrotóxico sobre la plaga, en donde el 59.57% (n= 28) de los productores afirman que al actuar o entrar en contacto con la plaga y un 40.43 % (n=19) de ellos respondieron cuando el insecto come el follaje, resultados similares son reportados por Castillo Martínez (2017), Castro Gámez (2021), Huete y Laguna (2020) quienes realizaron estudios en sistemas productivos de Tomate (*Solanum lycopersicum* M) y pitahaya (*H. Undatus*), respectivamente.

Figura 18. Conocimiento del productor sobre el mecanismo de acción del plaguicida sobre las plagas del cultivo de arroz.



Fuente: Propia

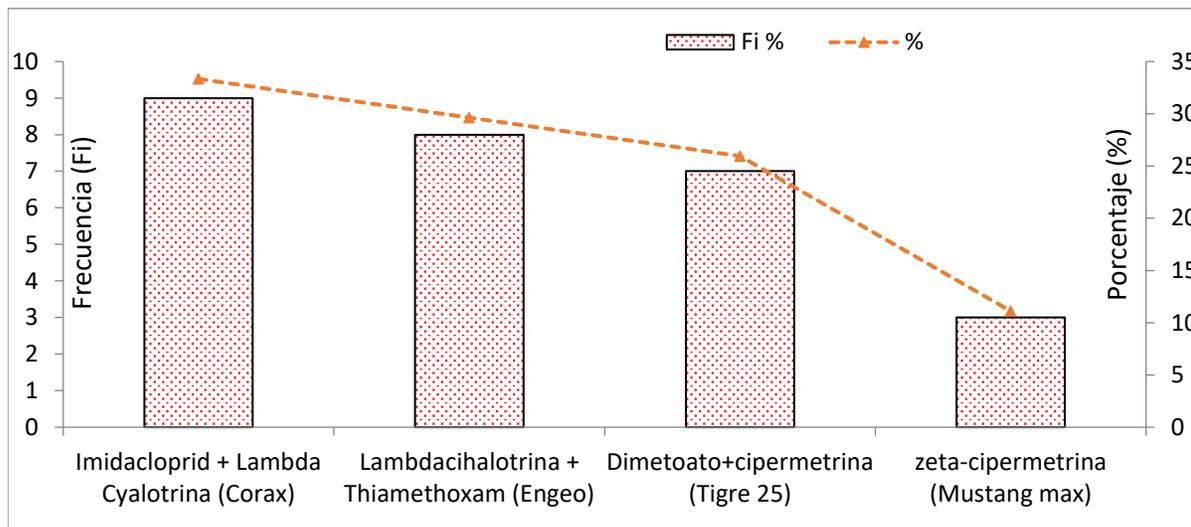
7.6.5. Mezcla de productos para el manejo del arroz

En la figura 19 se encontró que el 57.45% de productores (n=27) mezcla los productos de manera que estos tengan mayor eficiencia al momento de controlar muchas plagas que afecten el cultivo aumentando el espectro de acción, ayuda en la economía de la aplicación (Ahorrando tiempo, agua, mano de obra) y minimiza en algunos casos el riesgo de generación de resistencia obteniendo 1 plaguicida que posea varios componentes de acción (esto por recomendación de la casa comercial).

Teniendo como primer y principal plaguicida Corax (imidacloprid + lambda) con un 33.33% (n=9), del mismo modo el plaguicida Engeo (Lambdacihalotrina + Thiamethoxam) con un 29.63% (n=8), el Tigre 25 (Dimetoato + cipermetrina) con 23.93% (n=7) y por último tenemos al Mustang Max (Zeta-Cipermetrina) con un 11.11%. (n=3).

La dosis de aplicación según los productores varía según la afectación que se da comúnmente en la etapa de floración, siendo de 0,8 L/ha a 1,5 L/ha las dosis de aplicación en sus parcelas.

Figura 19. plaguicidas con más de un componente potenciador utilizado por el productor.



Fuente: Propia

7.7. Salud y medio ambiente

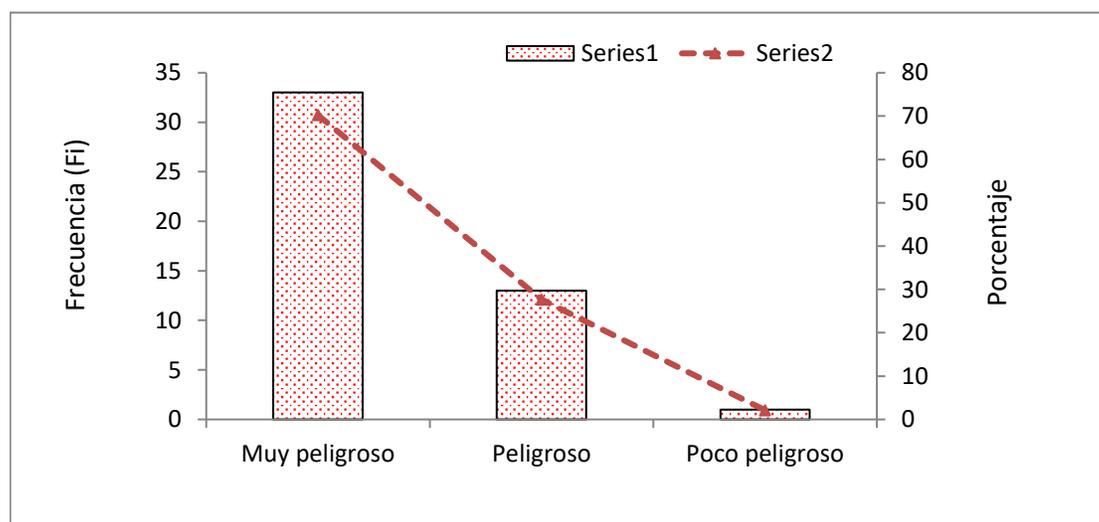
7.7.1. Manejo de sustancias peligrosas y controladas.

Se logra apreciar en la figura 20 que en las encuestas realizadas el 100% (n= 47) productores, respondieron que los plaguicidas perjudican a terceros, aun así, no los apliquen por los altos niveles químicos que estos poseen y no toman en cuenta al momento ya sea de trasladar o al momento de realizar una aplicación con sobredosis al cultivo, siendo catalogado por los productores como peligroso el uso de excesivo de los plaguicidas.

Así mismo, se consultó referente al conocimiento que tiene el productor referente a la peligrosidad del agro tóxico en el manejo de sus cultivos y como se logra observar en la figura 16. El 70% (n=33) de los productores califican como muy peligroso, el 27% (n=13) peligroso y el 2% (n=1) poco peligroso.

Huete y Laguna (2020), mencionan que los insumos agropecuarios empleados en los procesos productivos son en su mayoría peligrosos para la salud, así mismo Castillo Martínez (2017), menciona que este riesgo a la salud incrementa al no contar con el equipo de protección apropiado por el productor al momento de realizar la manipulación y aplicación en campo.

Figura 20. Valoración del productor, referente a la peligrosidad de los plaguicidas que emplea en la producción de arroz para el manejo de plagas y enfermedades.



Fuente: Propia

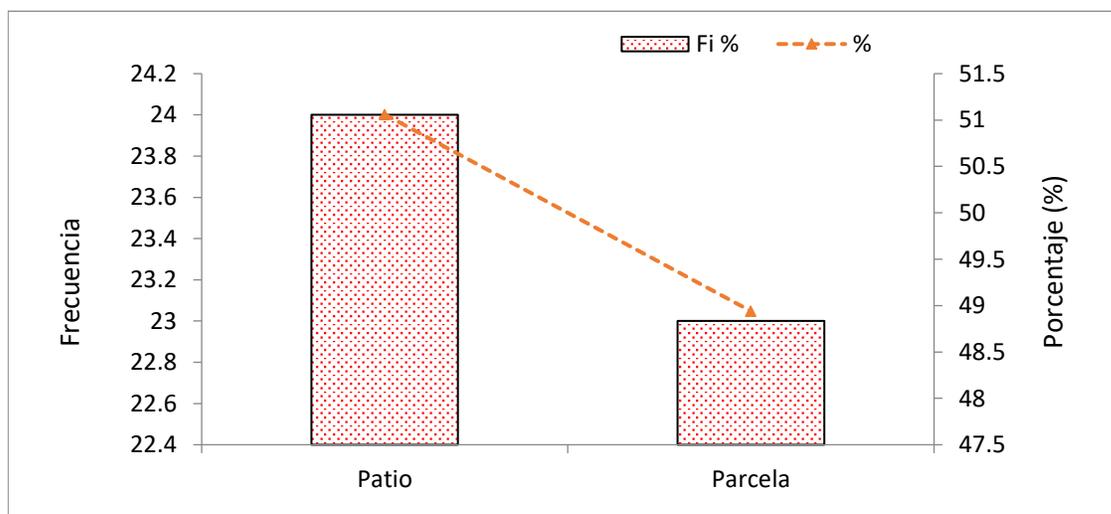
7.7.2. Aplicación de productos químicos en el cultivo

El 100% (n= 47) de los productores expresaron que para efectuar la aplicación de productos químicos contratan a un mozo para realizar esta actividad dentro de sus áreas de cultivo, ya sea para manejo fitosanitario o para fertilización, mismas que se llevan a cabo para obtener un producto de buena calidad y mayor producción al

momento de cosechar. De igual manera indicaron que lavan la ropa y el equipo que ya fue utilizado en la casa, esto lo realizan para minimizar gastos en la construcción de otro lavadero y ahorro de agua.

Según la figura 21 se encontró que el 51.06% (n= 24) de los productores vierten los sobrantes de plaguicidas en el patio para evitar dar dosis demás al cultivo y un 48.94% (n= 23) los vierte en la parcela, esto, ya que, según los productores, no hay muchas sobras que verter, ya que tratan de preparar cantidades exactas para la aplicación, por ende, no hará daño a la parcela del cultivo en el que se vierte.

Figura 21. Lugar de preferencia de los productores al momento de verter los plaguicidas sobrantes.



Fuente: Propia

7.7.3. Prevención y seguridad personal del trabajador.

El 100% (n= 47) de los productores mencionaron que hasta el día de hoy ningún miembro del personal de trabajo en el campo ha sufrido intoxicación ya que su personal tiene mucha experiencia en el trabajo y en el manejo de los productos a utilizar, pero en caso de algún accidente laboral estos recurrirán al centro de salud más cercano.

7.8. Cosecha y Post cosecha

7.8.1. Alternativas que realiza durante la cosecha

El 100% (n= 47) de los productores expresan que el tiempo máximo para obtener la cosecha es aproximadamente de 4 a 5 meses y es preferible que no haya precipitaciones abundantes al momento de realizar la cosecha, también cosechar el grano a una humedad apropiada para lograr obtener calidad y evitar pérdida de granos, ya sea por desgrano o vuelco. La humedad del grano considerada apropiada para cosechar es de 24 a 25%, lo cual se determina con aparatos especiales para determinar la humedad del grano.

7.8.2. Alternativas que realiza después de la cosecha

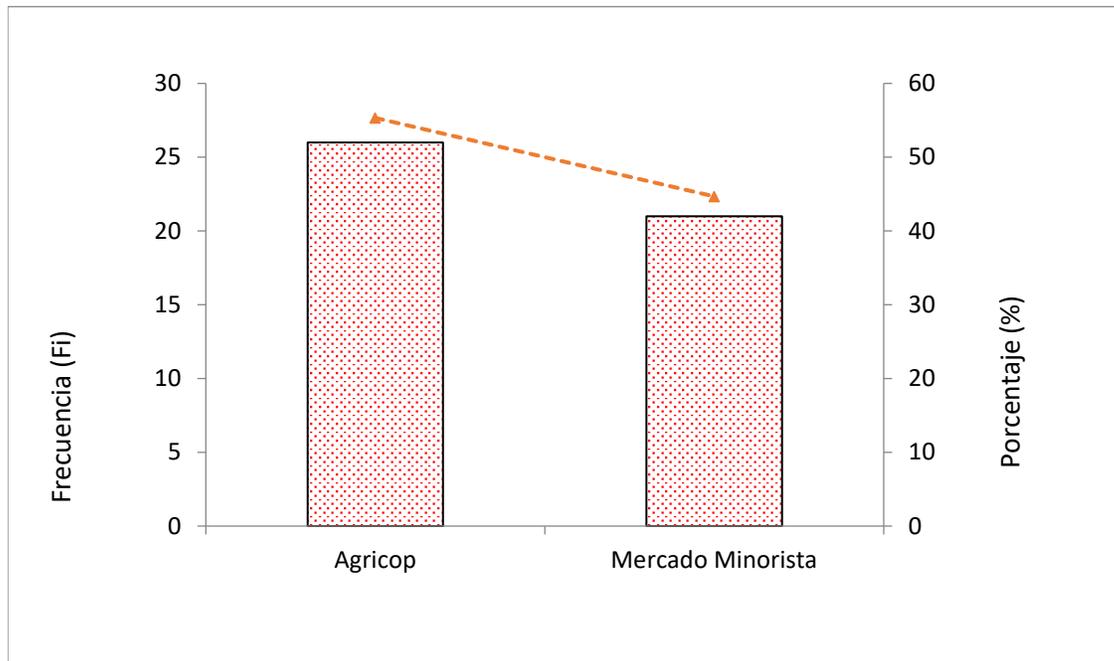
Determinar la calidad final del grano que compra el consumidor, por lo que contemplan que la granza debe de transportarse lo más pronto posible, para iniciar el proceso de secado, de esta manera evitar que la granza una vez cosechada, se moje o se exponga a la lluvia.

7.8.3. Destino del producto final

AGRICORP es el consorcio con mayor presencia en el mercado, procesa alrededor del 50% del arroz producido en el país, su presencia es casi monopólica en el mercado y pequeños productores se quejan de que este impone precios muy bajo en la compra de arroz a los productores (Rivera Alonzo & Téllez Gaitán, 2015).

Como se logra observar en la figura 22, el 55.32 % (n=26) de los productores indican que el principal centro de acopio es en la compañía Agricorp, el 44.68% (n=21) lo distribuye a distintas empresas dedicadas a la venta de arroz (Mercado minorista) estos controlan la distribución, toman las decisiones de venta, venta al detalle y del consumidor final.

Figura 22. Principales centros de acopio para los productores de arroz.



Fuente: Propia

VIII. CONCLUSIONES

Al realizar el análisis y la discusión de los resultados se concluye:

- La edad promedio de los productores de arroz es de 46 años, siendo el sexo masculino el predominante, el 100% (47) de los productores son propietarios de sus parcelas, cuentan con áreas productivas mayores a las 5 hectáreas y trabajan con experiencia de 5 hasta 45 años en cultivar este rubro, aun así, la escolaridad es baja siendo la educación primaria la predominante.
- Las principales prácticas agrícolas empleadas en el manejo agronómico con énfasis en la parte fitosanitaria por los productores fueron: las aplicaciones de químicos, monitoreo y rotación de cultivos, seguido de la fertilización y cosecha de los frutos.
- Las principales plagas que se encontraron asociadas al cultivo de arroz en las unidades productivas de San Isidro fueron: *Sogata, chinches, Acaro, Novia del arroz, Langosta, gusano cogollero, Barrenador del tallo, la Mosca blanca, la Larva*; Enfermedades asociadas al rubro: *Piricularia, Helminthosporiosis, Tizon de la vaina, Pudrición de la vaina, Virus de la hoja blanca, Manchado de grano*; Entre las Malezas encontradas se mencionan: *Hoja Ancha, Plumilla, Arroz rojo, Enredadera, Chinacloa, Zacate, Candelio, Coyol, Arrozillo*. El control químico predomina para todo el manejo del cultivo, el transporte de los agro tóxicos, almacenamiento, transporte a la finca y aplicación al cultivo de estos productos son inadecuados por parte del productor.
- Las comunidades rurales (Las Mangas, Paso Real, La Majadita, Las Cañas, El Jocote y Quebrada Honda) realizan la comercialización en un 100% dentro de los mercados locales, ninguno produce para su autoconsumo, y no comercializan en ferias locales, los productores reciben apoyo para su producción por parte de cooperativas o financiamientos bancarios, por lo que se les facilita realizar todas sus actividades.

IX. RECOMENDACIONES

- Fomentar la implementación del manejo de plagas, malezas y enfermedades empleando alternativas no químicas en las unidades de producción, fomentando la adopción de nuevas tecnologías productivas para mejorar sus ingresos.
- Realizar capacitaciones a los productores sobre las buenas prácticas agrícolas (BPA), sobre el transporte, almacenamiento y aplicación de plaguicidas en sus unidades de producción, el uso y reciclaje adecuado de los envases vacíos de agroquímicos y la gran importancia que tiene el equipo de protección personal.
- Se sugiere organizarse, en la comercialización ventas de productos para maximizar sus beneficios como productor, en mejores precios y obtener ingresos económicos altos.

X. BIBLIOGRAFIA

- Agraria, U. (s.f.). Obtenido de www.cetcam.org
- Anonimo. (7 de Septiembre de 2000). *Guía para las observaciones en el campo*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/Y2778S/y2778s02.htm>
- Anonimo. (21 de Noviembre de 2014). *Parlamento Científico de jóvenes*. Obtenido de <https://parlamentocientificodejovenes.wordpress.com/clasificacion-de-los-sistemas-de-produccion-agricola/>
- Anonimo. (17 de Octubre de 2016). *Intagri*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-la-gallina-ciega>
- Anonimo. (3 de Noviembre de 2022). *Infoagro*. Obtenido de <https://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>
- Anonimo. (1 de Julio de 2022). *Mapa Nacional de Turismo*. Obtenido de <https://www.mapanicaragua.com/municipio-de-san-isidro/>
- Anonimo. (Julio de 2022). *Ministerio de Fomento, Industria y Comercio*. Obtenido de https://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos/AreaPrensa/Plan%20Nacional%20de%20Produccion%2C%20Consumo%20y%20Comercio%202022-2023_png.pdf
- Carlos Alberto Cardoza González, J. M. (Septiembre de 2019). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3885/>
- Carolina, P. D. (Agosto de 2021). *Repositorio Institucional UNA*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4418/1/tnf01p123a.pdf>
- Chile, P. (12 de Abril de 2016). *Chile, Papa*. Obtenido de <https://www.papachile.cl/manejo-agronomico/#:~:text=El%20manejo%20agron%C3%B3mico%2C%20a%20trav%C3%A9s,los%20mejores%20resultados%20de%20rentabilidad>
- D. GISBERT, M. E. (1 de Abril de 2006). *Phytoma*. Obtenido de <https://www.phytoma.com/la-revista/phytohemeroteca/177-marzo-2006/el-barrenador-del-arroz-chilo-suppressalis#:~:text=Abstract%3A%20El%20Chilo%20suppressalis%20se, o%20%22cucat%22%20del%20arroz.>

- Duarte, I. E. (1 de Agosto de 2021). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4418/>
- F. SEMPERE, J. R. (Octubre de 2005). *Phytoma*. Obtenido de <https://www.phytoma.com/la-revista/phytohemeroteca/172-octubre-2005/conocer-a-pyricularia-oryzae-cavara>
- FAO. (s.f.). *Género y enfoque de sistemas*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/y4936s/y4936s03.htm>
- Gámez, A. d. (17 de Marzo de 2021). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4419/>
- García Flores, S. V., & Maradiaga Cuadra, M. (2016). *Repositorio Centroamericano SIIDCA - CSUCA*. Obtenido de <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNANM3357#:~:text=En%20Nicaragua%20es%20uno%20de,m%C3%A1s%20importantes%20dentro%20del...&text=Sumario%3A,18%20%C2%BAC%20disminuye%20su%20crecimiento>
- García Flores, S., & Maradiaga Cuadra, M. (20 de Noviembre de 2022). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/3357/1/17323.pdf>
- Guzman Bermudez, Damian;. (2006). *Repositorio del Instituto Tecnológico de Costa Rica*. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/2837/Manejo%20agron%C3%B3mico%20del%20cultivo%20de%20arroz%20%28Oryza%20sativa%20L.%29%20sembrado%20bajo%20riego%20en%20finca%20Ranchos%20Horizonte%3B%20Ca%C3%B1as%2C%20Guanacaste%2C%20Costa%20Rica..p>
- Hazel Jaritza Huete Salinas, F. J. (3 de Diciembre de 2020). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4229/>
- INATEC. (2017). *Instituto Nacional Tecnológicos (INATEC)*. Obtenido de https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Granos_B%C3%A1sicos_opt.pdf
- Jarquín, E. J. (13 de Mayo de 2021). *Respositorio Institucional*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4332/>
- Jc, J. M. (14 de Julio de 2019). *ECURED*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Sogata>

- JC, J. M. (16 de Agosto de 2019). *ECURED*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Pudrici%C3%B3n_de_la_vaina_del_arroz
- Lezaun, I. J. (1 de Septiembre de 2020). *Croplife*. Obtenido de <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/acaro-del-vaneo-del-arroz>
- MAGFOR. (5 de Noviembre de 2022). *MAGFOR*. Obtenido de http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_123.pdf
- Marco A. Acevedo, W. A. (1 de Junio de 2006). *Scielo*. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2006000200001#:~:text=El%20cultivo%20del%20arroz%2C%20Oryza,con%20respecto%20a%20superficie%20cosechada
- Martin, J. (22 de Junio de 2022). *Ecured*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Registro&page=Oryza+sativa>
- Murillo, I. A. (1 de Abril de 2006). *CENIDA*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/textos/ne20b194.pdf>
- Panorama Studio. (2 de Noviembre de 2022). *Debets Schalke*. Obtenido de <https://www.debetschalke.com/es/soluciones/sistema-de-cultivo#:~:text=Un%20sistema%20de%20cultivo%20facilita,los%20cultivos%20a%20cielo%20abierto>
- Pineda Reyes, L. E. (Octubre de 2000). *Repositorio Institucional Una*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/1877/1/tnh20p649.pdf>
- Plata, Giovanna; Navia, Oscar; Gandarillas, Antonio;. (Octubre de 2019). Obtenido de <https://www.proinpa.org/web/wp-content/uploads/2019/12/Estrategia-de-produccion-organica-de-Arroz-oct-2019.pdf>
- Programa de Educación y Atención Nutricional Universitario. (s.f.). *Nutrición para vivir mejor*. Obtenido de <https://nutricionparavivirmejor.ucr.ac.cr/index.php/rincon-nutricional/46-arroz>
- Reyes Discua, N. (1996). *Producción del cultivo de arroz en Honduras*. Comayagua. Obtenido de <http://dicta.gob.hn/files/2003,-Manual-cultivo-de-arroz,-L.pdf>
- Rivas, M. C. (3 de Noviembre de 2022). *Monografías*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos-pdf/arroz-nicaragua/arroz-nicaragua>

- Rivera Alonzo , C. N., & Téllez Gaitán, G. d. (Enero de 2015). *Repositorio Institucional Unan*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/3894/1/7991.pdf>
- Rojas, Teresa; Hernandez, Annia; Almaguer, M.;. (septiembre de 2008). *Scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522008000300001
- Rosales, R. R. (6 de Enero de 2012). *ECURED*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Helmintosporiosis_del_arroz
- Sáenz, J. F. (14 de Mayo de 2020). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4214/1/tnf01r934t.pdf>
- Sánchez, Z. Q. (14 de Diciembre de 2017). *Sistemas agrarios de Chile*. Obtenido de Scielo: <https://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v16n2/a11v16n2.pdf>
- Spengler, T. (24 de Enero de 2019). *HMONG*. Obtenido de <https://www.diversegarden.com/edible/grains/rice/what-is-rice-sheath-blight.htm>
- TRABAJO ESPECIAL ORIGEN, E. Y. (16 de Noviembre de 2015). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/IngridUsca/taxonoma-del-arroz>



XI. ANEXOS
Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Tecnología de la Construcción
Ingeniería Agrícola

Encuestas sobre Análisis de Sistemas de producción del Cultivo de Arroz

| | |
|---|---|
| <p>I. Datos Generales.</p> <p>1.1 Fecha: _____</p> <p>1.2 Encuestador 1: _____</p> <p>1.3 Encuestador 2 _____</p> <p>1.5 Ficha de encuesta <input type="text"/></p> <p>Coordenadas en la puerta de la casa.</p> <p>1.6 Latitud: <input type="text"/></p> <p>1.7 Longitud: <input type="text"/></p> <p>II. Datos Finca/Personales.</p> <p>2.1 Nombre de la Finca _____</p> <p>2.2 Código de Finca: <input type="text"/></p> <p>2.3 Área (mz): <input type="text"/></p> | <p>2.3.1 Administrador (Propietario). _____</p> <p>2.3.2 Informante (Quien suministra la Información). _____</p> <p>2.4 Género: F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/></p> <p>2.5 Edad: <input type="text"/></p> <p>2.6 Depto: _____</p> <p>2.7 Municipio: _____</p> <p>2.8 Comarca: _____</p> <p>2.9 Comunidad: _____</p> <p>2.10 Asentamiento: _____</p> <p>2.11 Sector: _____</p> |
|---|---|

2.12 Tendencia de la tierra.

- Propietario Prestado
 Arrendatario Otro
 Cuidador

¿Cuál? _____

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

2.14 Miembro de Organizaciones Sociales (múltiple).

- Ninguna CPC
 Cooperativa Religiosa
 Comité de Asentamiento Otro
 Grupo de Mujeres

¿Cuál? _____

2.15 Ha recibido Asistencia Técnica.

- Si No

2.16 Ha recibido Capacitaciones.

- Si No

2.17 ¿Quién ha impartido las capacitaciones?

2.18 ¿Dónde trabaja actualmente el/la jefe de familia?

- Empleado en finca Empresa
 En su propia finca En su domicilio
 Cooperativa Otro

¿Cuál? _____

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

| ITEM | 3.1 Nombre del cultivo | 3.2 Área establecida | 3.3 Época de establecimiento |
|------|------------------------|----------------------|------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |

IV Datos Familiares

| ITEM | 4.1 Nombres y Apellidos | 4.2 Parentesco | 4.3 Edad | 4.4 Ocupación Principal | 4.5 Nivel Académico |
|------|-------------------------|----------------|----------|-------------------------|---------------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | |
|--|---|
| <p>V. Labores de cultivo</p> <p>5.1 Como prepara el suelo para la siembra.</p> <p><input type="checkbox"/> Mecanizada <input type="checkbox"/> Ninguna</p> <p><input type="checkbox"/> Tracción animal <input type="checkbox"/> Otro</p> <p>5.2 Costo de preparación? _____</p> <p>5.3 ¿Conoce el tipo de suelo en el que establece el cultivo?</p> <p>_____</p> <p>5.4 En que época cultiva.</p> <p><input type="checkbox"/> Invierno <input type="checkbox"/> Verano</p> | <p>5.5 Realiza análisis de suelo.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Nota: _____</p> <p>5.6 ¿Cuanta aplicación de fertilizante le brinda al cultivo de arroz durante su ciclo de crecimiento?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>5.7 ¿Cuáles son las malezas que afectan al cultivo en invierno y verano?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>5.14 ¿A qué grado de humedad cree conveniente cosechar el arroz?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> |
|--|---|

| | |
|---|---|
| <p>5.8 Que distancia emplea en su siembra.</p> <p>Entre surcos (cm): _____</p> <p>Entre plantas (cm): _____</p> <p>5.9 ¿Conoce el porcentaje de Ph del suelo en el que cultiva?</p> <p>_____</p> <p>5.10 Como efectúa la siembra.</p> <p><input type="checkbox"/> Voleo <input type="checkbox"/> Sembradora</p> <p>Otros: _____</p> <p>5.11 Que variedades emplea para la siembra (invierno-verano).</p> | <p>5.15 ¿En dependencia de la variedad de semilla que utiliza en cuanto tiempo obtiene su cosecha?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>5.16 Que plagas conoce usted que afecten al cultivo de arroz.</p> |
| | <p>5.17 Realiza prácticas preventivas para el manejo de plagas.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Qué tipo: _____</p> |
| <p>5.12 Que tipo de fertilización utiliza.</p> <p><input type="checkbox"/> Abono orgánico</p> <p><input type="checkbox"/> Biofertilizantes</p> <p><input type="checkbox"/> Fertilizantes químicos</p> <p><input type="checkbox"/> Otros</p> <p>¿Cuál? _____</p> <p>5.13 ¿cantidad de Fertilizante utiliza por Manzana?</p> <p><input type="text"/> QQ/MZ</p> | <p>5.18 ¿Cómo controla las malezas?</p> <p><input type="checkbox"/> Biofertilizantes</p> <p><input type="checkbox"/> Biológico</p> <p><input type="checkbox"/> Cultural</p> <p><input type="checkbox"/> Otros: _____</p> |

5.19 Prepara el terreno con anticipación.

Sí No

5.20 Realiza buena mecanización.

Sí No

5.21 Uso de cultivos trampa.

Sí No

5.22 Uso de productos químicos selectivos.

Sí No

5.23 Uso de productos biológicos.

Sí No

5.24 Elimina hospederos alternos.

Sí No

5.25 Uso de barreras vivas.

Sí No

5.26 Uso de productos selectivos, los rota adecuadamente.

Sí No

5.27 Uso trampas o atrayentes de plagas.

Sí No

5.28 Realiza monitoreos constantes.

Sí No

5.29 Realiza muestreos regularmente.

Sí No

VI. Enfermedades

6.1 Como controla las enfermedades del suelo.

Cultural Químico
 Botánico Otros
 Biológico

¿Productos que emplea? _____

6.2 Como controla las enfermedades del arroz.

Cultural Químico
 Botánico Otros
 Biológico

¿Cuáles? _____

6.3 Como controla las enfermedades de la panoja.

Cultural Químico
 Botánico Otros
 Biológico

¿Cuáles? _____

6.4 Que enfermedades de mayor importancia conoce usted que atacan al cultivo de arroz, describa los síntomas.

6.5 Alternativas que realiza para el control de enfermedades.

6.10 Cómo decide el tipo de producto a utilizar.

- Por tradición
- Recomendación técnica
- Recomienda otro productor
- Recomienda la casa de venta de agroquímicos
- Por efecto sobre las plagas
- Otros

¿Cuál? _____

VII. Plaguicidas

7.1 Cómo traslada el plaguicida del lugar de compra hasta la finca.

7.2 Cómo traslada el plaguicida de la finca al lugar de aplicación.

7.3 ¿Que plaguicidas tiene?

7.4 Donde guarda los plaguicidas.

- Dentro de la casa En el cuarto
 En el patio de la casa
 En la cocina
 En la bodega

¿Cuál? _____

7.5 Que hace los empaques de los plaguicidas.

- Los lava y los usa Los quema
 Los lava y los bota Los deja en el campo
 Los entierra Otros

¿Cuál? _____

7.6 En que utiliza los envases de plaguicidas.

7.7 Hay centros de recolección de envases en la zona.

- Sí No

VIII. Equipo de aspersión

8.1 Como se protege usted cuando aplica veneno.

8.2 Calibra el equipo de aplicación antes de aplicar.

- Sí No

8.3 Como hace la calibración.

8.4 En qué momento del día realiza la aplicación.

8.5 Como decide la dosis de aplicación a usar.

- Lee la etiqueta Tradición
 Se lo dice otro productor Experiencia
 Recomendaciones técnicas
 Recomendaciones de la casa comercial

8.6 Como calcula o mide la dosis de aplicación a usar.

8.7 ¿Después de la siembra en cuanto tiempo demora en realizar las aplicaciones de fumigación?

8.8 Usa la misma boquilla cuando aplica para manejar malezas y cuando aplica para el control de insectos y enfermedades.

Sí No

8.9 Como la selecciona.

8.9 Lee la etiqueta al momento de aplicar un plaguicida.

Sí No

8.10 En qué etapa de desarrollo del cultivo se hace mayor uso de plaguicida.

- Antes de la siembra Floración
- Siembra
- Crecimiento
- Durante el desarrollo

8.11 Como mata o actúa el plaguicida sobre las plagas del cultivo.

- Cuando se la come
- Cuando respira
- Cuando la toca o entra en contacto con ella
- De todas las formas anteriores

8.12 ¿En qué se basa para realizar las aplicaciones? (que criterios utiliza para la aplicación).

- Muestreos
- Calendarización
- Cuando ve la plaga
- Otros

¿Cuál? _____

8.13 Cuando hace la última aplicación.

8.14 Para el control de plagas insectiles que productos utiliza.

8.15 Realiza mezclas de productos para manejar sus cultivos.

Sí No

8.16 En qué etapa realiza la aplicación.

| En qué etapa de desarrollo del cultivo | Para qué tipo de plaga | Que productos mezcla | Que dosis utiliza de cada uno |
|--|------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

8.17 Aplicación del producto

| Nombre del producto | En qué etapa de desarrollo | Para qué tipo de plaga | Costo del producto |
|---------------------|----------------------------|------------------------|--------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

IX. Salud y medio ambiente.

9.1 Quien realiza la aplicación del producto.

- Otros El mozo
 Avioneta

¿Cuál? _____

9.2 Al final de la aplicación del producto donde lava el equipo usado.

- En el rio En la casa
 En el ojo de agua
 En la quebrada
 Cerca del pozo

9.3 Donde vierte los sobrantes de plaguicidas.

- En la fuente de agua En el patio
 Cerca del pozo Los entierra
 En la parcela

9.4 Donde lava la ropa que usa para la aplicación de plaguicida.

- En el rio En el lavadero
 En la casa Junto con la ropa del resto de la familia
 Cerca del pozo Otros

9.5 Cree usted que los plaguicidas perjudican a otros, aunque estos no los apliquen.

- Sí No

9.7 Que tan peligroso considera el uso de plaguicida.

- Muy peligroso No peligrosos
 Peligrosos Poco peligrosos

9.10 ¿Conoce el nombre del producto con el que se enveneno?

9.11 ¿Cuánto tiempo perdió de trabajar? (días).

9.12 Conoce a alguien que se ha envenenado.

- Sí No

9.13 Si hay envenenamiento a quien recurre.

- Hospital Centro de salud

X. Cosecha.

10.1 Como se enteró del uso de estas prácticas.

10.2 Alternativa que realiza al momento de la cosecha.

9.8 Usted ha sufrido alguna vez intoxicación.

Sí

No

9.9 Como ocurrió la intoxicación.

Trabajando en los cultivos

Por accidente fuera del
área de los cultivos

Otros

¿Cómo? _____

10.3 Alternativa que realiza después de la cosecha.

10.4 Cual es el destino del producto final.

Mercado local

Exportación

Mercado Nacional

Otros

Súper mercados

¿Cuál? _____

Consolidado de base de datos por parte de los productores encuestados.

| Número de encuesta | Nombre de la finca | Área de la finca (mz) | Genero | Edad del dueño | Comunidad | Tenencia de tierra | Tiempo/año de trabajar la tierra | Miembro de organización social | Ha recibido asistencia técnica | Ha recibido capacitaciones | Quien ha impartido capacitaciones | Donde trabaja actualmente el propietario |
|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------|----------------|----------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | Julio Cesar Sandino | 160 | Masculino | 39 | Las Mangas | Propietario | 25 años | Cooperativa | si | si | Anar-Formunica | Cooperativa. |
| 2 | La Barranca | 25 | Masculino | 29 | Paso Real | Propietario | 9 años | Ninguna | si | si | Anar-Formunica | En su propia finca |
| 3 | El Diamante | 200 | Masculino | 50 | Las Mangas | Propietario | 30 años | Ninguna | si | si | Formunica | En su propia finca |
| 4 | Las lomas | 8 | Masculino | 44 | Paso Real | Propietario | 15 años | Mercado Nacional | si | si | Formunica | En su propia finca |
| 5 | Las aguita | 8 | Masculino | 60 | Quebrada Honda | Propietario | 30 años | Mercado Nacional | si | si | INTA | En su propia finca |
| 6 | Las Maderas | 100 | Masculino | 55 | Las Mangas | Propietario | 20 años | Mercado Nacional | si | si | INTA/Formunica | En su propia finca |
| 7 | La Esmeralda | 7 | Masculino | 58 | Majaditas | Propietario | 23 años | Mercado Nacional | si | si | Formunica/INTA | En su propia finca |
| 8 | Familia Jerez | 4 | Masculino | 49 | Las Mangas | Propietario | 10 años | Mercado Nacional | si | si | INTA/Formunica | En su propia finca |
| 9 | Las cabañitas | 8 | Masculino | 58 | Las Mangas | Propietario | 12 años | Mercado Nacional | si | si | INTA/Formunica | En su propia finca |
| 10 | La Guadalupe | 20 | Masculino | 51 | Las Mangas | Propietario | 15 años | mercado Nacional | si | si | INTA | En su propia finca |
| 11 | Finca la Cruz | 5 | Masculino | 37 | Las Mangas | Propietario | 9 Años | Mercado Nacional | si | si | Formunica/INTA | En su propia finca |
| 12 | Finca Santa Rosa | 15 | Masculino | 61 | Las Mangas | Propietario | 20 años | Mercado Nacional | si | si | Formunica/INTA | En su propia finca |
| 13 | Mendez | 4 | Masculino | 49 | Las Mangas | Propietario | 11 Años | Mercado Nacional | si | si | INTA | En su propia finca |
| 14 | Finca los montes | 5 | Masculino | 30 | Las Mangas | Propietario | 10 años | Mercado Nacional | si | si | INTA | En su propia finca |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------------|-----|-----------|----|-------------|-------------|---------|------------------|----|----|------------------|--------------------|
| 15 | Los Olivos | 7 | Masculino | 59 | Paso Real | Propietario | 25 años | Mercado Nacional | si | si | INTA | En su propia finca |
| 16 | San Marcos | 5 | Masculino | 59 | Las Mangas | Propietario | 22 años | Mercado Nacional | si | si | Formunica/INTA | En su propia finca |
| 17 | Finca la Roca | 7 | M | 45 | Las cañas | Propietario | 5 años | Ninguna | Si | Si | Inta | En su finca |
| 18 | Finca el hoyo | 4 | M | 50 | Las cañas | Propietario | 8 años | Ninguna | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 19 | Finca el naranjo | 30 | M | 35 | Las cañas | Propietario | 15 años | Ninguna | Si | Si | Formunica | En su finca |
| 20 | Finca los tres potrillos | 52 | M | 48 | Las cañas | Propietario | 6 años | Ninguna | Si | Si | Inta | En su finca |
| 21 | Finca la cruz | 30 | M | 60 | Las cañas | Propietario | 12 años | Ninguna | Si | Si | Formunica/INTA | En su finca |
| 22 | Finca san pedro | 35 | M | 52 | Las cañas | Propietario | 7 años | Ninguna | Si | Si | Formunica/INTA | En su finca |
| 23 | Finca el Rancho | 53 | M | 65 | Las cañas | Propietario | 20 años | Ninguna | Si | Si | Formunica/INTA | En su finca |
| 24 | Finca las torrez | 75 | M | 63 | El Jocote | Propietario | 27 años | Ninguna | Si | Si | CISA AGRO | En su finca |
| 25 | Finca el milagro | 60 | M | 65 | Las Mangas | Propietario | 38 años | Ninguna | Si | Si | CISA AGRO | En su finca |
| 26 | Finca la Reyna | 52 | M | 50 | Las Mangas | Propietario | 12 años | Ninguna | Si | Si | Formunica/INTA | En su finca |
| 27 | Finca san Ramon | 45 | M | 47 | La majadita | Propietario | 15 años | Ninguna | Si | Si | CISA AGRO | En su finca |
| 28 | Finca la dalia | 12 | M | 56 | La majadita | Propietario | 8 años | Ninguna | Si | Si | Anar | En su finca |
| 29 | Finca el arranque | 15 | M | 29 | La majadita | Propietario | 10 años | Ninguna | Si | Si | Inta | En su finca |
| 30 | Finca el cristalito | 21 | M | 35 | La majadita | Propietario | 25 años | Ninguna | Si | Si | Formunica | En su finca |
| 31 | Finca el peñon | 8 | M | 49 | El Jocote | Propietario | 30 años | Ninguna | Si | Si | CISA AGRO | En su finca |
| 32 | Finca Perez | 31 | M | 53 | El Jocote | Propietario | 15 años | Cooperativa | Si | Si | Inta | En su finca |
| 33 | Finca de Alfonso Solís | 10 | M | 50 | El Jocote | Propietario | 25 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | Cooperativa |
| 34 | Finca Jhonatan Dawns | 30 | M | 60 | El Jocote | Propietario | 35 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 35 | Finca Javier | 70 | M | 55 | El Jocote | Propietario | 30 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 36 | Finca del señor Everth | 100 | M | 60 | El Jocote | Propietario | 30 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 37 | Finca Borge | 80 | M | 52 | El Jocote | Propietario | 27 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 38 | Finca Chavez | 120 | M | 48 | El Jocote | Propietario | 26 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 39 | Finca Mora | 140 | M | 49 | El Jocote | Propietario | 27 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 40 | Finca Hernandez | 59 | M | 60 | Las Mangas | Propietario | 37 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 41 | Finca Gaitan | 100 | M | 47 | Las Mangas | Propietario | 25 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 42 | Finca Flores | 72 | M | 63 | Las Mangas | Propietario | 43 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 43 | Finca Villanueva | 110 | M | 52 | Las Mangas | Propietario | 28 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 44 | Finca Sequeira | 125 | M | 70 | Las Mangas | Propietario | 45 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 45 | Finca Loza | 115 | M | 56 | Las Mangas | Propietario | 32 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 46 | Finca Centeno | 130 | M | 53 | Las Mangas | Propietario | 27 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |
| 47 | Finca Santamarina | 95 | M | 72 | Las Mangas | Propietario | 47 años | Cooperativa | Si | Si | Inta y Formunica | En su finca |

Consolidado de labores de cultivo por parte de los productores.

| Número de encuesta | Preparación del suelo para siembra | Costo de Preparacion | Epoca de cultivo | Malezas que afecta el cultivo | Plaga que afecta al cultivo |
|--------------------|------------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Mecanizada | 2400000 C\$ | Invierno/Verano | Chinacloa-Plumia | Sogata-Chinche-Langosta |
| 2 | Mecanizada | 7000 C\$ | Invierno/Verano | Hoja ancha-plumia | Larva-Sogata |
| 3 | Mecanizada | 3000000 C\$ | Invierno/Verano | Chinacloa-Hoja ancha | Chinche-Gusano cogollero |
| 4 | Mecanizada | 15000 C\$ | Invierno/Verano | Enredadera-Plumia | Langosta-Sogata-chinche |
| 5 | Mecanizada | 15000 C\$ | Invierno/Verano | Hoja ancha-plumia | Chinche-Gusano cogollero |
| 6 | Mecanizada | 11000 C\$ | Invierno/Verano | Plumia-Hoja ancha | Mosca Blanca-Sogata |
| 7 | Mecanizada | 8000 C\$ | Invierno/Verano | Enredadera-Plumia | Sogata-Langosta |
| 8 | Mecanizada | 9000 C\$ | Invierno/Verano | Chinacloa-Plumia | Mosca Blanca-Larva |
| 9 | Mecanizada | 11000 C\$ | Invierno/Verano | Enredadera-Plumia | Sogata-Chinche-Langosta |
| 10 | Mecanizada | 15000 C\$ | Invierno/Verano | Plumia-Hoja ancha | Mosca blanca-Langosta |
| 11 | Mecanizada | 8000 C\$ | Invierno/Verano | Hoja ancha-plumia- | Chinche-Gusano cogollero |
| 12 | Mecanizada | 17000 C\$ | Invierno/Verano | Enredadera-Plumia | Larva-Sogata |
| 13 | Mecanizada | 7000 C\$ | Invierno/Verano | Arrosio-Plumia | Mosca blanca-Langosta |
| 14 | Mecanizada | 8000 C\$ | Invierno/Verano | Chinacloa-Arrosio | Sogata-Chinche-Langosta |
| 15 | Mecanizada | 12000 C\$ | Invierno/Verano | Hoja ancha-Chinacloa | Mosca Blanca-Larva |
| 16 | Mecanizada | 7000 C\$ | Invierno/Verano | Plumia-Hoja ancha | Sogata-Larva |
| 17 | Mecanizada | 17500 C\$ | Invierno/Verano | Hoja Ancha/Coyol | Chinche/Gusano cogollero |
| 18 | Mecanizada | 10000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Hoja Ancha | Sogata/gusano cogollero |
| 19 | Mecanizada | 75000 C\$ | Invierno/Verano | Candelio/Hoja Ancha | Chinche/Sogata |
| 20 | Mecanizada | 130000 C\$ | Invierno/Verano | Candelio/Hoja Ancha | Sogata/chinche |
| 21 | Mecanizada | 75000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Hoja verde | Novia del arroz/Sogata |
| 22 | Mecanizada | 87500 C\$ | Invierno/Verano | Arroz rojo/Hoja Ancha | Barrenador del tallo/sogata |
| 23 | Mecanizada | 132500 C\$ | Invierno/Verano | cate(Digitaria spp)/Hoja Ancha | Sogata/Acaro |
| 24 | Mecanizada | 187500 C\$ | Invierno/Verano | Hoja Ancha/Plumilla | Sogata/Barrenador del tallo |
| 25 | Mecanizada | 150000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Hoja Ancha | Acaro/Novia del arroz |
| 26 | Mecanizada | 130000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Arroz rojo | Sogata/Acaro |
| 27 | Mecanizada | 112500 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Hoja Ancha | Cogollero/sogata |
| 28 | Mecanizada | 30000 C\$ | Invierno/Verano | cate(Digitaria spp)/Hoja Ancha | Novia del arroz/Sogata |
| 29 | Mecanizada | 37500 C\$ | Invierno/Verano | Candelio/Hoja Ancha | barrenador del tallo |
| 30 | Mecanizada | 52500 C\$ | Invierno/Verano | coyol | Chinche/Acaro |
| 31 | Mecanizada | 20000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Arroz rojo | Sogata/ |
| 32 | Mecanizada | 20000 C\$ | Invierno/Verano | Hoja Ancha/Coyol | Chinche/Gusano cogollero |
| 33 | Mecanizada | 10000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Hoja Ancha | Sogata/gusano cogollero |
| 34 | Mecanizada | 25000 C\$ | Invierno/Verano | Candelio/Hoja Ancha | Chinche/Sogata |
| 35 | Mecanizada | 75000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Coyol | Sogata/chinche |
| 36 | Mecanizada | 90000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Hoja verde | Novia del arroz/Sogata |
| 37 | Mecanizada | 70000 C\$ | Invierno/Verano | Arroz rojo/Hoja Ancha | Barrenador del tallo/sogata |
| 38 | Mecanizada | 120000 C\$ | Invierno/Verano | zacate(Digitaria spp)/Hoja Ancha | Sogata/Acaro |
| 39 | Mecanizada | 150000 C\$ | Invierno/Verano | Hoja Ancha/Plumilla | Sogata/Barrenador del tallo |
| 40 | Mecanizada | 55000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Hoja Ancha | Acaro/Novia del arroz |
| 41 | Mecanizada | 95000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Arroz rojo | Sogata/Acaro |
| 42 | Mecanizada | 78000 C\$ | Invierno/Verano | Hoja Ancha | Acaro/Novia del arroz |
| 43 | Mecanizada | 97000 C\$ | Invierno/Verano | Arroz rojo/Zacate | Chinche/Sogata |
| 44 | Mecanizada | 1350000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Hoja Ancha | Sogata/Acaro |
| 45 | Mecanizada | 1090000 C\$ | Invierno/Verano | Plumilla/Hoja Ancha | Sogata/Novia del arroz |
| 46 | Mecanizada | 1420000 C\$ | Invierno/Verano | Hoja Ancha/Plumilla | Sogata/Acaro |
| 47 | Mecanizada | 860000 C\$ | Invierno/Verano | Zacate/Arroz rojo | Sogata/chinche |