

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ASESORAMIENTO Y SEGUIMIENTO TÉCNICO EN GRANOS BÁSICOS DIRIGIDO
A PRODUCTORES DE SEMILLA MEDIANTE ARSAGRO**

MALDONADO MEJIA HEBER JOSUE

INFORME PARACTICA PROFESIONAL



MAYO 2026

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

**ASESORAMIENTO Y SEGUIMIENTO TÉCNICO EN GRANOS BÁSICOS DIRIGIDO
A PRODUCTORES DE SEMILLA MEDIANTE ARSAGRO**

MALDONADO MEJIA HEBER JOSUE

REYNALDO ELISEO FLORES GOMEZ *M. Sc.*

Asesor principal

**INFORME DE PRACTICA PROFESIONAL, PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO.**

MAYO 2026

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

TABLA DE CONTENIDO

I - INTRODUCCIÓN	1
II - OBJETIVOS.....	3
2.1 - Objetivo general.....	3
2.2 - Objetivo específico	3
III - REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 - Componentes nacionales que apoyan este rubro	4
3.1.1 - SAG (secretaría De Agricultura y Ganadería).....	4
3.1.2 - Bono de Semilla.....	5
3.1.3 - INA (Instituto Nacional Agrario).....	5
3.1.4 - Dirección De Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA)	5
3.1.5 - Programa De Desarrollo Agrícola (PDAH).....	6
3.1.6 - ARSAGRO	6
3.2 - Producción de Granos Básicos en el Paraíso	7
3.3 - Generalidades del Maíz.....	7
3.3.1 - Condiciones Agroecológicas Del Cultivo.....	8
3.4 - Época de siembra	9
3.4.1 - Siembra de primera	9
3.4.2 - Siembra de postrera.....	10
3.5 - Selección de variedades e híbridos	10
3.6 - Fertilización	10
3.7 - Control de malezas.....	11
3.7.1 - Pre-emergente o antes del nacimiento del cultivo	11
3.7.2 - Post-emergentes o después del nacimiento del cultivo.....	12
3.8 - Recomendaciones generales para el control químico de las malezas: Calibrar el equipo de aspersión.....	13
3.9 - Plagas en maíz.....	13
3.9.1 - Plagas en raíces.	13
3.9.2 - Plagas en follaje	14
3.10 - Nivel de daño económico.....	16
3.11 - Enfermedades y complejo de Hongo	17
3.11.1 - El achaparramiento del maíz por espiroplasma (CSS)	17
3.11.2 - Mancha de Asfalto	17
3.12 - Tipos de control	18
3.12.1 - Control Genético.....	18
3.12.2 - Control Cultural	18
3.12.3 - Control Químico	19

3.13 - Postcosecha del cultivo Maíz.....	19
3.14 - Secado del grano	19
3.15 - Elaboración de concentrados y alimentos balanceados a partir del maíz	20
3.16 - Frijol.....	20
3.17 - Selección de Variedades	20
3.18 - Preparación del Suelo	21
3.19 - Siembra	21
3.20 - Plagas y enfermedades.....	21
3.21 - Riego.....	22
3.22 - Cosecha y postcosecha del frijol.....	22
3.22.1 - Postcosecha del frijol	22
IV -METODOLOGÍA.....	27
4.1 - Descripción del lugar donde se realizó la práctica.....	27
4.2 - Materiales.....	27
4.3 - Métodos.....	28
4.4 - Capacitaciones	28
4.5 - Reconocimiento de las instalaciones	29
4.6 - Recibimiento de capacitaciones y parámetros técnicos.....	29
4.7 - Planteamiento de actividades.....	30
4.8 - Creación de fichas técnicas.....	30
4.9 - Diseño de sistemas de riego.....	31
4.10 - Acompañamiento técnico.....	31
4.11 - Siembra (tratamiento de semillas)	32
4.12 - Plan de inversión (maíz)	33
4.13 - Plan de fertilización	33
4.14 - Monitoreo en maíz	34
4.15 - Monitoreo de plagas y enfermedades en maíz.....	34
4.16 - Aplicaciones preventivas y controladoras para el cultivo de maíz	35
4.17 - Capacitaciones, días de campo y aulas perfectas en acompañamiento con TEKUN y BAYER.....	35
4.18 - Manejo postcosecha de frijol	36
V - RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
5.1 - Maíz	37

5.1.1 - Siembra	37
5.1.2 - Plagas	39
5.2 - Frijol.....	50
5.2.1 - Manejo Postcosecha.....	50
5.3 - Problemáticas social, Económica y ambiental.....	55
VI -CONCLUSIONES.....	57
VII - RECOMENDACIÓN	58
VIII - BIBLIOGRAFÍA.....	59
IX -ANEXOS.....	64

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1	Ciclo de vida de la chicharrita (<i>Dalbulus maidis</i>).....	15
Tabla 2	Especificaciones de semillas para la siembra	38
Tabla 3	Cuadro comparativo de parcelas para gusano alambre (<i>Agriotes</i> spp.).....	40
Tabla 4	Numero de incidencia de gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> spp.).....	41
Tabla 5	Cuadro de comparación preventivo y de incidencia de chicharrita (<i>Dalbulus maidis</i>)	42
Tabla 6	Parcelas de productores con incidencia de gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>). 43	
Tabla 7	Identificación de (<i>Diabrotica balteata</i>)., midiendo la incidencia en el cultivo de maíz. 44	
Tabla 8	Nivel de incidencia de pulgones (<i>Rhopalosiphum maidis</i>) en cultivo de maíz	45
Tabla 9	Porcentaje de incidencia de mancha de asfalto (<i>Phyllachora maydis</i>) en maíz	47
Tabla 10	Incidencia de Achaparamiento (<i>Spiroplasma kunkelii</i> Whitcomb) en maíz	48
Tabla 11	Insumos utilizados en el protocolo de aplicación y control del cultivo de maíz	49
Tabla 12	Parámetros para la adquisición de frijol según el IHMA.....	51
Tabla 13	Ejemplo de acta de recibo de producto	53
Tabla 14	Ejemplo Ficha de Peso al recibo de lotes de semilla	54
Tabla 15	Problemáticas social, Económica y ambiental.....	55

DEDICATORIA

A mi Dios todo poderoso, quien me dio las fuerzas la sabiduría, el entendimiento, la madurez y determinación de seguir adelante, y la oportunidad de poder estudiar en mi querida Alma Mater, UNAG.

A mis padres, a mi madre Elena Lucila Mejía Castellanos por ser mi apoyo emocional, quien siempre doblo rodillas e imploro a Dios por mi bien y poder seguir adelante en mis estudios.

A mi padre Eber Antonio Maldonado Girón por ser mi apoyo en todo, por siempre estar pendiente de mí y por sus consejos que fueron fundamental en mi vida.

A mis hermanas Ruth Maldonado y Mía Maldonado por siempre escucharme y por todo su apoyo.

A mi Abuela, Maura Castellanos, a quien ya no tengo a mi lado, pero le dedico este triunfo, siempre tuvo un abrazo que darme, la bendición antes de retornar a la universidad y que sé que estaría muy orgullosa de mí.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios quien fue y es el pilar de mi vida, quien me dio fuerzas, quien me a dado grandes oportunidades y me a cuidado en muchas circunstancias, agradezco por darme la sabiduría y el entendimiento para poder aprobar todas mis clases y haber finalizado mi práctica profesional.

A la Universidad Nacional de Agricultura y Ganadería (UNAG), por ser mi segundo hogar y acogerme y por ser quien me enseñó a forjar mis valores como profesional, quien me a enseñado a pulir mis capacidades y poder dejar el nombre de la UNAG en alto donde quiera que valla.

A mi familia por el apoyo que me han dado, por ser el brazo quien me sostuvo en los momentos más difíciles, que sin el apoyo de ellos no hubiese llegado hasta la recta final.

A Kaela Osegura, por ser una de las personas más importantes en mi vida, quien me a motivado a ser mejor día a día, nunca rendirme y siempre seguir adelante.

Agradezco a ARSAGRO, por abrir sus puertas y apoyarme en mi práctica profesional, en donde adquirimos muchos conocimientos.

Agradezco a mi terna, mi asesor principal Reynaldo Elicezeo Flores Gómez M. SC, Ingeniero Glauco Miguel Sosa y el Ingeniero Porfirio Bismar Hernández, quienes estuvieron al pendiente de cualquier consulta y sus buenos consejos.

A mis compañeros de cuarto, cuarto 84 H5, quienes han sido mi familia durante estos cuatro años dentro del internado a quienes les guardo mucho aprecio y los considero como familia.

A mis compañeros de clase, por todo el apoyo y tantas convivencias juntos

I - INTRODUCCIÓN

Los granos básicos son la dieta fundamental de la población nacional, la cultura de sus ciudadanos está muy arraigada a cultivos como el maíz, del cual se derivan una serie de alimentos típicos de la gastronomía nacional. (INATEC)

La importancia, de los granos básicos, va más allá del aspecto económico, se entrelaza con siglos de cultura con los que se ha enriquecido la diversidad genética en nuestro país, cabe agregar que, actualmente, los granos básicos son considerados alimentos indispensables para garantizar la seguridad alimentaria.

Por otro lado, el desarrollo industrial del país demanda materias primas más diversificadas y en cantidades crecientes, en este aspecto resalta la importancia del cultivo de estos granos ya sea para fabricar alimentos o transformarlos en una larga lista de productos no alimenticios, o bien productos básicos agrícolas en el mercado de valores.

Respecto a la comercialización tenemos que derivado de los distintos canales de distribución que siguen estos productos, que van desde el productor hasta el consumidor, observamos que el ciclo de flujo es complejo, y por lo tanto encarece su comercialización.

El valor económico, alimenticio, agrícola e industrial asociado a los granos, demanda cuidados y que se preste especial atención para fortalecer a los pequeños productores que se organizan dentro de la economía social para llevar a cabo el cultivo, recolección, transformación y/o comercialización de estos granos. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

En este contexto, el presente documento se desarrolla a partir de la Práctica Profesional Supervisada (PPS), realizada con el apoyo de la organización ARSAGRO, la cual tiene como propósito fortalecer las capacidades productivas mediante el asesoramiento y seguimiento técnico

en la producción de granos básicos. A través de esta experiencia, se logró identificar las principales problemáticas que enfrentan los productores, así como las oportunidades de mejora en el manejo agronómico, la organización y la comercialización.

Asimismo, se presenta un análisis integral de las condiciones sociales, ambientales y económicas que inciden en la producción agrícola de la zona, destacando la importancia de la asistencia técnica, el uso adecuado de tecnologías y la implementación de buenas prácticas agrícolas para mejorar la productividad y sostenibilidad del sector.

Finalmente, este informe busca aportar conocimientos y propuestas que contribuyan al desarrollo del sector agrícola en Danlí, promoviendo una producción más eficiente, rentable y sostenible para los pequeños productores de granos básicos

.

II - OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Brindar asistencia técnica en granos básicos a los productores de la zona del oriente del país.

2.2 Objetivo específico

- Conocer cuáles son los granos básicos de importancia económica en esta zona.
- Aprender sobre el manejo y seguimiento que se les da a los granos básicos por parte de una importante organización (ARSAGRO).
- Estimar las necesidades que tienen los productores mediante visitas realizadas

III -REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Componentes nacionales que apoyan este rubro

El único componente que apoya exclusivamente la producción de granos básicos es el centro de mecanización agrícola (CEMAC). En el año 2008 el estado de Honduras suscribió su adhesión a la alternativa bolivariana de las américas (ALBA), resultado de esta adhesión en 2009 el gobierno de la república bolivariana de Venezuela donó al gobierno hondureño cien (100) tractores agrícolas con sus respectivos implementos. (Dagoberto, 2013)

3.1.1 SAG (secretaria De Agricultura y Ganadería)

Unos 100 productores han presentado a la fecha sus solicitudes para aplicar a créditos hasta un monto de 300 mil lempiras. Esto mediante el proyecto piloto, que ejecuta la secretaría de agricultura y ganadería (SAG), y la banca solidaria. Este sistema permite el acceso a créditos a los pequeños y medianos productores, con el fin de impulsar el sector agrícola en el país.

José Benítez, secretario SAG por ley, manifestó que “alrededor de 100 productores han aplicado a créditos que representan unos 25 millones de lempiras, para realizar la siembra de maíz, frijol arroz en el ciclo de primera 2019

3.1.2 Bono de Semilla

Sobre la entrega del Bono de Solidaridad Productiva (BSP), para la siembra de postrera se beneficiarán a 89 mil familias con un presupuesto de 92 millones de lempiras. En la siembra de postrera, se realiza el 20% del cultivo de maíz y 80% de frijol, también, se pree entregar bonos con plántulas de aguacate para diversificar la producción a nivel nacional.

El bono consiste en la entrega de semilla mejorada de granos básicos como; frijol, sorgo, arroz y maíz de acuerdo a la zona de producción. De igual manera, fertilizantes, con el propósito de proveerlos de tecnologías agrícola y que incrementen la producción y productividad en sus cultivos (SAG, 2019)

3.1.3 INA (Instituto Nacional Agrario)

Con esta acción se beneficiaron de manera directa a más de 127 familias, de igual manera se contribuye a fortalecer la seguridad alimentaria que impulsa el gobierno de la república. Asimismo, personal del INA, brindara asistencia técnica a estas empresas campesinas. (INA, 2016)

3.1.4 Dirección De Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA)

Desde su creación, DICTA, tiene la función de ejecutar el plan de privatización de la asistencia agropecuaria. Su tarea básica es dictar normas técnicas sobre servicios de generación y eficiencia, dar seguimiento a la generación y transferencia de tecnología que promuevan las instituciones, empresas privadas y personas individuales. Por ley, DICTA, no tiene la función de transferir tecnología, así, el gobierno se convierte en un apéndice de las burocracias privadas.

Con la organización de dicta desapareció el servicio de extensión que proporcionaba a los productores asistencia técnica pública. Además, DICTA, debe realizar estudios de demanda de asistencia técnica privada para facilitar la contratación de los servicios requeridos y efectuar estudios sobre zonas potenciales para el desarrollo agropecuario.

3.1.5 Programa De Desarrollo Agrícola (PDAH)

Para el 2025, el novedoso programa tiene como meta beneficiar a un estimado de 60,000 pequeños productores y productoras campesinos a nivel nacional. Se estima que el sector agrícola con necesidades está representado por 191,138 campesinos con menos de cinco hectáreas de tierra, siendo el 70% de los productores a nivel nacional.

El PDAH tiene como objetivo reducir los altos niveles de pobreza rural, mejorar las condiciones de vida en el campo e incrementar la seguridad alimentaria, además de dinamizar y modernizar el sector agrícola organizado de Honduras. (SEDENANHN, 2019).

3.1.6 ARSAGRO

La asociación basa el desarrollo de sus servicios mediante los valores y principios que caracterizan a las empresas de economía social los cuales permiten que se manejen con equidad y democracia en donde existe igualdad, oportunidades de desarrollo socioeconomico para todos los socios, teniendo el compromiso de brindar servicios de calidad y eficiencia que permita una adecuada administración apegado a los valores de JUSTICIA SOCIAL, EQUIDAD, SOLIDARIDAD, PARTICIPACION, PLURALISMO.

Logrando con ello alcanzar la permanencia y el desarrollo económico financiero de la Asociación con un alto beneficio para los socios; los valores empresariales son los siguientes: Eficiencia y Eficacia, Autogestión, Democracia Económica, Rentabilidad Financiera, Ecológica y Social, Propiedad Social. (ARSAGROl, 2021).

3.2 Producción de Granos Básicos en el Paraíso

El departamento de el Paraíso es una de las principales zonas productoras del país que abastece los granos básicos y hortalizas Cholulteca a San Pedro Sula y Francisco Morazán.

El panorama de una sobre producción de granos básicos que a nivel nacional se traduce 2.2 millones de quintales había generado preocupación entre los productores debido a los problemas de distribución por precio fluctuado en el mercado se estima que la temporada postrera producirán unos 200, 000 quintales de maíz y unos 900. 000 quintales de frijol en el departamento (Flores, 2017).

La secretaría de agricultura y ganadería tiene una proyección de cultivos de 800,000 toneladas de granos básicos en 18,000 hectáreas en este mismo departamento (SAG, 2019)

El municipio de Danlí tiene una mayor producción de 932,000 quintales; Trojes, con 189,000 quintales de un tercero con 160 quintales; Teupasenti y Morocelí con 13.000 quintales además los productores en menor escala; Yuscarán, Güinope y Alauca, con 18,000 quintales. En algunos municipios del sur del departamento como San Lucas y Oropolí son algunos de los sectores que enfrenta grandes desafíos. (Heraldo, 2016)

3.3 Generalidades del Maíz

Según (DICTA, 2017). El maíz es un cultivo de crecimiento rápido (3-5 meses), que proporciona un mayor rendimiento con temperaturas moderadas y un suministro adecuado de agua, con excepción en la zona alta donde su crecimiento llega hasta los 8 meses; su adaptación oscila entre 0 - 2,500 m.s.n.m.

3.3.1 Condiciones Agroecológicas Del Cultivo

3.3.1.1 Clima

El maíz requiere una temperatura de entre 24.4 a 35.6°C., siendo una media de 32°C la temperatura ideal para lograr una óptima producción. Requiere bastante cantidad de luz solar, bajando sus rendimientos en los climas húmedos. La temperatura debe estar entre los 15 a 27° C. para que se produzca la germinación en la semilla. Puede soportar una temperatura mínima de 8° C y máximas de 39°C, pero a partir de los 40°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes y una baja polinización. En el período de fructificación la planta requiere temperaturas de 20 a 32° C. El clima ideal para el maíz, es un ambiente con días soleados, noches frescas, temperaturas y vientos moderados.

3.3.1.2 Riego

El agua en forma de lluvia es necesaria y benéfica ya que en ciertas ocasiones existe un control de plagas en forma natural, sobre todo cuando la planta está en el período de crecimiento. Una variedad tropical de maíz con un ciclo de cultivo de 120 días, requiere aproximadamente de 600 a 700 mm de agua durante su ciclo vegetativo.

En el cultivo de maíz los riegos pueden realizarse por aspersión, por gravedad y por goteo. El riego más empleado es por aspersión.

Las necesidades hídricas o de agua varían en las diferentes fases del cultivo, cuando las plantas comienzan a nacer requieren una menor cantidad de agua pero manteniendo una humedad constante. Durante la fase del crecimiento vegetativo es cuando se requiere una mayor cantidad de agua y se recomienda realizar riegos suplementarios, entre unos 8 a 10 días antes de la floración, para evitar el estrés hídrico. 8

La fase de floración es el período más crítico porque de ella depende el llenado del grano y la cantidad de producción obtenida, por lo que se recomienda, en esta fase, riegos que mantengan la humedad, para asegurar una eficaz polinización y un llenado total de granos. Aproximadamente el maíz necesita disponer de 5 milímetros de agua por día. Para el engrosamiento y maduración de la mazorca se debe disminuir la cantidad de agua aplicada.

3.3.1.3 Suelo

Los suelos más apropiados para la producción de maíz son los suelos francos o franco arcillosos con buen drenaje. Los factores físicos, químicos y ambientales son los que determinan la capacidad de producción de estos suelos. El mayor porcentaje de estos suelos se encuentran en los valles, específicamente en los departamentos de Olancho, El Paraíso, Cortés, Yoro, y las regiones de Litoral Atlántico y Occidente del país; normalmente estos suelos se encuentran en los márgenes de los ríos, los que están expuestos a erosiones e inundaciones periódicas. (DICTA, 2017).

3.4 Época de siembra

3.4.1 Siembra de primera

La siembra de primera es la más importante, la lluvia es más abundante y los días luz son más largos en esta época. Los meses para la siembra de primera son mayo, junio y julio. Normalmente las siembras de primera comienzan en mayo, extendiéndose hasta el 15 de junio.

3.4.2 Siembra de postrera

La época de siembra de postrera está determinada por las últimas lluvias de la estación de invierno. La siembra en la zona sur es del 15 al 31 de agosto. (DICTA, 2017).

3.5 Selección de variedades e híbridos

La semilla es el factor que más influye en la productividad del cultivo. La selección de una buena variedad/híbrido de maíz es muy importante para mejorar la producción de maíz de una zona o región. Lo recomendable es sembrar semillas certificadas debido a su excelente germinación y vigor, provenientes de variedades/líneas genéticamente puras.

En Honduras se utilizan dos tipos de semillas para la producción de maíz: las de polinización libre y los híbridos o polinización controlada; las primeras se empezaron a utilizar desde los años 50s y los híbridos en los años 70s.

Las semillas híbridas son mejores en el aspecto de rendimientos, comparadas a las semillas de polinización libre, pero su manejo es más exigente. El híbrido es más uniforme y el rango de adaptación es más estrecho. El productor no puede utilizar semillas provenientes de la misma planta para el próximo ciclo, porque en la siguiente generación pierden su vigor híbrido y los rendimientos disminuyen hasta un 20%. (DICTA, 2017).

3.6 Fertilización

El maíz, como todo cultivo, requiere de suelos con profundidad adecuada y buena fertilidad natural para desarrollarse y producir de acuerdo a su potencial genético. Se recomienda saber cuál es el potencial de fertilidad del suelo donde se va a sembrar. Si queremos conocer la fertilidad natural del suelo el productor debe tomar una muestra de suelo de la parcela y enviarla a un laboratorio

para su respectivo análisis fisicoquímico. El laboratorio indicará al productor, el tipo de fertilizante, la dosis y época de aplicación más adecuadas para las condiciones propias del suelo de su parcela. (AgroSintesis. , 2011).

El método permite incrementar la densidad de plantas por hectárea, al manejar poblaciones que van desde 100,000 hasta 125,000 plantas, para brindarles una mejor distribución en el terreno. La siembra se realiza con una sembradora de doble hilera o bien, con una sembradora convencional de siembra en hilera sencilla para surcos a 50 cm. (AgroSintesis. , 2011).

Esta tecnología permite, además, obtener una disminución de los problemas de acame (caída de plantas) y plantas improductivas, que se traduce en mayores rendimientos por hectárea. (AgroSintesis. , 2011).

3.7 Control de malezas

Existen dos momentos para realizar el control de malezas

- Pre-emergente o sea antes del nacimiento del cultivo.
- Post –emergente o sea después de nacido el cultivo.

Los productos que se recomiendan para utilizar en cada momento son:

3.7.1 Pre-emergente o antes del nacimiento del cultivo

Gesaprim 80 (Atrazina): 1.05 kilogramos + Dual (Metacloro) o Lasso (Alaclor): 2 a 3 litros por manzana. Esta fórmula se recomienda en terrenos que están infestados por Zacate Leche (*Ixophorus unicus*).

Gesaprim 80 (Atrazina): 1.05 kilogramos + Prowl 500 (Pendimetalin): 2 a 3 litros por manzana. Esta fórmula se recomienda para terrenos que están infestados de la maleza conocida como Caminadora (*Rottboelia cochinchinensis*).

Erradicane 6.7E: De 3,5 a 4.5 litros por manzana incorporada pre-siembra, es necesario realizar 2 pases de rastra después de la aplicación al suelo. Se recomienda para suelos infectados con Coyolillo (*Cyperus rotundus*).

Nunca se use en lotes de producción de semilla solo en lotes comerciales. Atranex: Es un herbicida especial para maleza de hoja ancha y algunos zacates, se deberá utilizar dosis de 1.0 kilogramo por manzana. Round-up max (Glifosato): Se utiliza en cero labranzas en dosis de 1.5 a 2 kilogramos por hectárea, una sola aplicación.

3.7.2 Post-emergentes o después del nacimiento del cultivo

Gesaprim combi 500 (Atrazina + Igran): 1.4 kilogramos por manzana. 2-4D: 0.7 litro por manzana. Para el control de hoja ancha, con la condición de que únicamente se debe utilizar cuando el maíz no pase de 8 días de haber germinado, porque afecta fisiológicamente la planta de maíz causando hojas retorcidas que no desarrollan como deben o raíces malformadas. Accent: Es un herbicida selectivo para maíz, con una sola aplicación elimina la maleza ya nacida sin dañar el maíz. Controla gramíneas y hoja ancha. La dosis recomendada es de 36 gramos por manzana.

Boa: Es un herbicida quemante (Paraquat) de contacto y rápida acción, se debe aplicar una dosis de 2 litros por manzana. Titus: Es un herbicida selectivo, se debe aplicar antes que las malezas alcancen 15 cm, no quema las hojas del maíz. Aplicar entre los surcos, sin ningún tipo de pantalla protector. La dosis recomendada es de 36 gramos por manzana.

Roundup – Ranger: Herbicida sistémico (Glifosato) no selectivo, aplicar antes de la siembra o inmediatamente después de ellas, es ideal para la siembra de cero labranzas, usar dosis de 1 a 1.5 litros por manzana.

Nikosam 75 (Sulfonilurea): Controla gramíneas y hoja ancha, se aplica 50 gramos por manzana. Basta (Glufosinato de amonio): Es un herbicida de contacto no selectivo para el control de malezas anuales, gramíneas y de hoja ancha, se utiliza de 1.2 a 2 litros por manzana. (DICTA, 2017).

3.8 Recomendaciones generales para el control químico de las malezas: Calibrar el equipo de aspersión

- Usar boquillas tipo abanico.
- Realizar aplicaciones en las primeras horas de la mañana.
- Aplicar las dosis según indica la etiqueta del producto.
- Utilizar agua de calidad libre de elementos extraños (basura, lodo, químicos, etc.).

3.9 Plagas en maíz

3.9.1 Plagas en raíces

3.9.1.1 Gusano de alambre (*Agriotes spp.*)

Los gusanos de alambre pertenecen a la vasta familia *Elateridae*, que incluye casi 8.000 especies en todo el mundo, incluidas alrededor de 200 del género *Agriotes*.

Estos insectos deben su apodo de “gusanos de alambre” al aspecto rígido y cilíndrico de sus larvas. También son conocidos por su asombrosa capacidad para producir un sonido distintivo, un «clic», cuando se dan vuelta. Las larvas atacan las raíces de muchas plantas, a veces con efectos devastadores. (AGROBIOTOP, 2026).

3.9.1.2 Gallina Ciega (*Phyllophaga spp.*)

La gallina ciega (*Phyllophaga spp.*), también conocida como “mayate de mayo”, es una plaga que ocasiona daños considerables a diversos cultivos y en muchos casos pérdida total de la producción. Las larvas bien desarrolladas destruyen todo el sistema de raíces de la planta en el transcurso de unos cuantos días, por lo que su control depende generalmente de productos químicos. Ante el problema del uso excesivo de productos químicos para el control de gallina ciega, resulta necesario llevar a cabo un manejo integrado, donde se logre eliminar o mantener el daño causado por debajo del umbral económico. (Intagri, 2016).

3.9.2 Plagas en follaje

3.9.2.1 Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

El Gusano Cogollero es una de las plagas más comunes en los cultivos de granos. Se debe controlar cuando se observan altas poblaciones ya que podrían destruir más de un 25% del follaje. (DICTA, 2017).

3.9.2.2 Chicharrita (*Dalbulus maidis*)

La Chicharrita es muy peligrosa en el cultivo del maíz ya que el daño lo ocasiona transmitiendo el “Virus del achaparramiento”. Se puede evitar el daño sembrando maíz fuera de las épocas en las que las poblaciones de chicharritas son altas; las épocas no recomendadas son: del 15 de julio al 7 de septiembre; del 1 de diciembre al 10 de enero; y marzo en algunas zonas. (DICTA, 2017).

Estos insectos hacen un daño directo a las plantas cuando los adultos y las ninfas se alimentan en las vainas de las hojas, las láminas foliares y los cogollos, causando el amarillamiento de los tejidos. Durante la alimentación, los insectos excretan abundante líquido azucarado Imiel de rocíol que cubre la superficie de las hojas, los tallos, la panícula y hasta las brácteas de la mazorca, y que provoca la aparición de los hongos de la fumagina (*Capnodium*).

Los daños indirectos los hacen transmitiendo de manera persistente propagativa enfermedades virales como:

- Virus del Rayado fino del maíz (MRFV).
- Virus del Mosaico del maíz (MMV).
- Enanismo rudo del maíz. (Rioja & Vargas, s.f.).

Tabla 1 Ciclo de vida de la chicharrita (*Dalbulus maidis*)

ESATADO	P. MAIDI S
HUEVO	22 DÍAS
NINFA INSTAR 1	10.05 DÍAS
NINFA INSTAR 2	8.94 DÍAS
NINFA INSTAR 3	9.88 DÍAS
NINFA INSTAR 4	10.35 DÍAS
NINFA INSTAR 5	11.06 DÍAS
ADULTO	62 DÍAS

(Rioja & Vargas, s.f.).

3.9.2.3 Pulgón (*Rhopalosiphum padi*)

El cuerpo del adulto de *Rhopalosiphum padi* tiene de 1,0 a 2,5 mm de longitud, es de color verde oliva o en ocasiones casi de color negro, y tiene una banda de color naranja-rojo típico alrededor de los sifones.

El ciclo de vida de esta especie es típico de los áfidos. Se reproduce exclusivamente por partenogénesis (sin necesidad de fecundación) desde la primavera hasta finales del verano. Las hembras paren a crías vivas, que también son hembras. La mayoría de la población permanece sin alas.

Los pulgones utilizan su aparato bucal para introducirlo en los tejidos de las plantas e ingerir la savia de estas. Aunque pueden extraer cantidades considerables de líquido y nutrientes, el efecto directo sobre el rendimiento de grano es generalmente pequeño, especialmente si las plantas son jóvenes en el momento de la infestación.

Este grupo de insectos ocasiona más pérdidas por la transmisión de una serie de virus, especialmente MDMV (Virus del Mosaico Enanizante del Maíz). (Eizaguirre., 2012).

Son insectos muy particulares que presentan el cuerpo blando y globoso que pueden llegar a medir de 1 a 3 mm. Son de color variado, pero generalmente los que se encuentran en los cogollos son verdes, tienen un aparato bucal chupador y al final del abdomen presentan una cauda que les ayuda a eliminar las secreciones (miel de rocío) que la fumagina coloniza, lo cual causa el ennegrecimiento de los tejidos.

Dependiendo del hospedero, su ciclo de vida puede durar de 25 a 30 días. Además, tienen una tasa de multiplicación exponencial ya que pueden ser ovíparos, vivíparos o partenogénicos.

Tanto las ninfas como los adultos se ubican preferiblemente en el cogollo y succionan la savia, causando el amarillamiento de los tejidos y el debilitamiento de las plantas. También pueden retardar el crecimiento y la excursión de las panículas, así como limitar la emisión del polen.

El rápido incremento de la población es favorecido por épocas de sequía y aplicaciones de productos de amplio espectro para controlar otras plagas. Colateralmente transmiten de manera no persistente estileta los virus del mosaico del enanismo del maíz (MDMV), el virus del mosaico del pasto Johnson (JGMV) y el virus del mosaico común de la caña de azúcar (SCMV).

3.10 Nivel de daño económico

Antes de la floración 50% de plantas con más de 50 individuos por planta.

En la etapa de la floración, 50 individuos por panícula en el 50 % de las panículas.

3.11 Enfermedades y complejo de Hongo

3.11.1 El achaparramiento del maíz por espiroplasma (CSS)

Agente causal: (*Spiroplasma kunkelii* Whitcomb).

El único insecto conocido con capacidad de transmitirlo en condiciones naturales es *Dalbulus maidis*, que, al alimentarse de una planta enferma, lo adquiere y lo transmite de manera persistente propagativa a las plantas sanas.

Por lo general, los síntomas foliares aparecen alrededor de 50 días después de la infección y se caracterizan por la presencia de bandas cloróticas o blanquecinas en la base de las hojas jóvenes, seguida por manchas amarillentas, rojizas o púrpuras en las hojas más viejas. Las plantas enfermas, dependiendo de la edad al momento de infectarse, se ven chaparras o enanas por el acortamiento de los entrenudos y presentan una gran prolificidad; de hecho, pueden llegar a formar hasta 5 o 6 mazorcas pequeñas con formación de granos deficiente o nula.

En algunas mazorcas se encuentra en la punta un vestigio de la panícula. En ataques severos, las plantas mueren prematuramente. Las prácticas de manejo son iguales a las descritas en el manejo de las enfermedades de origen viral. (Druetta y otros, s.f.).

3.11.2 Mancha de Asfalto

La Mancha de Asfalto causada por el hongo *Phyllachora maydis* y *Monographella maydis*, es una enfermedad que ocurre con mayor frecuencia en zonas frescas y húmedas, especialmente en lotes cercanos a las riberas de los ríos o en suelos con nivel freático alto, pesados o con tendencia al encharcamiento. Es favorecida por temperaturas entre los 17 y 22 grados centígrados, con humedad relativa superior al 75 por ciento. La humedad sobre las hojas durante la noche y en la mañana facilita la infección y el establecimiento de los patógenos, los cuales pueden sobrevivir en los residuos de cosecha.

3.11.2.1 Síntomas

Los síntomas iniciales son pequeños puntos negros ligeramente elevados, que se distribuyen por toda la lámina foliar, es la fase inicial de la enfermedad, y la infección puede diseminarse rápidamente a las hojas superiores y a otras plantas: Dos o tres días después de la infección por *P. maydis* el tejido adyacente es invadido por *Monographella maydis*, causando necrosis de color pajiso alrededor del punto negro, finalmente, las lesiones coalescen para formar grandes áreas necróticas.

La infección progresa rápidamente diseminándose hacia las hojas superiores y plantas vecinas. Si la enfermedad aparece en etapas muy tempranas antes del llenado de las mazorcas, pierden peso, y los granos se observan chupados, flácidos y flojos. (DICTA, 2013).

3.12 Tipos de control

3.12.1 Control Genético

Sembrar semillas de variedades o híbridos tolerantes.

3.12.2 Control Cultural

Rotación de cultivo.

Eliminación o incorporación de los residuos de cosecha, donde la enfermedad ha sido muy alta.

Uniformidad de siembra, lotes muy adelantados o atrasados son más afectados.

No sembrar en lotes con antecedentes de prevalencia de la enfermedad y cercanos a las riberas de los ríos y con tendencia al encharcamiento.

Realizar monitoreo frecuente en el cultivo desde su emergencia. Con mayor énfasis a partir de los 40 días, (8-12 hojas).

Utilizar fungicida cuando hay presencia temprana de la enfermedad y en lotes con antecedentes de alta incidencia.

Prevenir la enfermedad con fungicida de contacto y sistémico.

3.12.3 Control Químico

Aplicar producto a base de:

Propiconazole, Carbendazim, Benzimidazoles, Poxiconazole + Carbendazin, Pyraclostrobin, Mancozeb y Captan. (DICTA, 2013).

3.13 Postcosecha del cultivo Maíz

El maíz forma parte de la canasta básica de todos nosotros los nicaragüenses y es de vital importancia ya que constituye la principal de base la seguridad alimentaria y nutricional en nuestro país esencialmente en la población rural. (Restrepo, 2018).

3.14 Secado del grano

Secar el grano es un paso muy importante para evitar daños. La humedad adecuada para almacenar el grano es de 12% aproximadamente. Esta práctica de secado se puede hacer en carpas, trojas y en patios como piso de cemento. El secado en carpas se puede hacer en mazorcas o desgranado. El uso de la carpa facilita la protección de la cosecha en caso de lluvias inesperadas. Antes de guardar los granos en silos en caso de hacerlo; es importante; limpiar el interior del silo con un trapo seco, si hay daños por el uso, como agujeros, rotura de soldaduras o corrosión debe repararse,

se debe colocar el recipiente sobre una tarima o plataforma de madera para evitar la oxidación debido al contacto con el suelo. (Araya Fernández, 2019).

3.15 Elaboración de concentrados y alimentos balanceados a partir del maíz

La elaboración de concentrados y alimentos balanceados a partir del maíz es un proceso fundamental en la producción animal, ya que el maíz es una fuente rica en energía debido a su alto contenido de carbohidratos, especialmente almidón, y se complementa con otros ingredientes para lograr dietas equilibradas. (Hernández, 2006).

3.16 Frijol

El cultivo del frijol es importante dentro de la agricultura nacional por ser el sustento principal de hierro en la dieta de las familias, en especial en el área rural. En las zonas rurales de la región 11, el Paraíso, el frijol es cultivado por el 33% de los hogares. El área cultivada es de alrededor de 1.68 manzanas por productor, siendo cosechada 1.44 manzanas, obteniendo una producción promedio de 9.89 quintales por productor y un rendimiento de 6.88 quintales por manzana. Este rendimiento está por debajo del promedio nacional que se cuantifica en 11.0 quintales por manzana. (INE, 2009).

3.17 Selección de Variedades

Es recomendable el uso de semillas certificadas que garantizan madurez uniforme, tipo de grano y color estables. Por la cada vez más frecuente incidencia de enfermedades transmitidas por semilla, es recomendable que la semilla cuente con un análisis bacteriológico donde se compruebe que no es portadora de enfermedades (Rivera, 2022).

3.18 Preparación del Suelo

Se recomienda realizar un análisis del suelo para identificar la presencia de patógenos y ajustar la fertilización. La labranza puede ser tradicional o mínima, siempre que se maneje adecuadamente el riego. (Rivera, 2022).

3.19 Siembra

La fecha de siembra influye significativamente en el rendimiento. Las siembras en octubre y los primeros días de noviembre suelen ser las más exitosas, mientras que las siembras tempranas pueden enfrentar plagas y enfermedades. (Monterroso, 2022).

3.20 Plagas y enfermedades

Un buen inicio de un programa de manejo integrado de plagas es ajustarse a las fechas de siembra sugeridas y mantener libre de malezas al cultivo, bordos y canales, para eliminar hospederas de plagas que además actúan como reservorio de enfermedades. Es importante monitorear las principales plagas del cultivo para determinar cuándo realizar las acciones de control. (Mérida, 2022).

Las enfermedades son más frecuentes cuando hay alta humedad relativa y temperaturas arriba de lo normal, el uso de variedades no sugeridas, siembras fuera de la fecha o manejo inadecuado del agua de riego. Las principales enfermedades que atacan al cultivo son el mosaico dorado y el moho blanco.

3.21 Riego

El riego es importante en el cultivo de leguminosas por varias razones. Primero, los frijoles son una planta que requieren una humedad adecuada para crecer y desarrollarse. La insuficiencia de esta provoca que las plantas pueden sufrir estrés hídrico, ya que afecta su rendimiento y calidad.

3.22 Cosecha y postcosecha del frijol

La cosecha del frijol significa recolectar los granos de las plantas al momento que han alcanzado la madurez fisiológica, lo que asegura la realización en el momento óptimo para garantizar la calidad y minimizar las pérdidas. Por otro lado, las actividades postcosecha incluyen varias prácticas como secado, limpieza, almacenamiento y control de plagas, las cuales son necesarias para mantener la calidad del producto, minimizar pérdidas y asegurar un suministro adecuado.

La importancia de la cosecha y postcosecha del frijol radica en varios factores claves que permiten la calidad y disponibilidad del producto. La cosecha oportuna reduce las pérdidas por eclosión y asegura la madurez fisiológica de las plantas, lo que repercute en la calidad del grano. (Monterroso, 2022).

3.22.1 Postcosecha del frijol

La cosecha de frijol, se requieren una serie de actividades antes de que el grano tenga las condiciones óptimas para el consumo o su almacenamiento, El momento oportuno et para efectuar el arranque (conocido también como momento óptimo de cosecha), se debe decidir teniendo presente siguientes aspectos:

Las plantas deben permanecer el mayor tiempo posible en el campo antes de ser arrancadas, de tal modo que se produzca el secado natural del grano, con una pérdida gradual y uniforme de la humedad.

La cosecha debe efectuarse antes de que las vainas se sequen demasiado, para poder reducir las pérdidas por desgrane.

La cosecha se debe realizar durante las primeras horas de la mañana.

3.22.1.1 Pre secado

El pre secado de frijol en campo consiste en arrancar las matas de frijol cuando estas han alcanzado la madurez fisiológica, más o menos cuando el 90% de las vainas han cambiado de color y las hojas han pasado de color verde a amarillo; cuando esto sucede el grano tiene un 30 a 50 % de humedad. (Alemán Martínez, 2022).

3.22.1.2 Presecado con plástico negro

Consiste en agrupar las plantas o matas de frijol (cuando las arranquen) para dejarlas secar al sol o, de forma que, al estar agrupadas será más fácil envolverlas con plástico durante la noche, o en los días de lluvia, para protegerlas. En caso de que nuestros productores utilicen el presecado de esta forma se debe dejar el frijol 7 días más en la mata después de alcanzada la madurez fisiológica, justo cuando ya se ha defoliado toda la planta y las vainas están bastante secas. (Araya Fernández, 2019).

3.22.1.3 Aporreo

También La presencia ocasiona de pérdidas postcosecha al momento de realizar el aporreo manual del grano, que no es más que golpear con un bastón de madera las matas arrancadas, una vez que estas han alcanzado entre 18 y 20 % de humedad, con el objetivo de abrir las vainas para que el grano salga, poniendo en riesgo que el grano se moje y se vea afectado por hongos y enfermedades que inciden directamente en los volúmenes de frijol cosechado con calidad. (Araya Fernández, 2019)

3.22.1.4 Secado y limpieza

Una vez aporreado y soplado el frijol debe ser transportado a la casa del productor, en donde debe ponerse al sol el grano de frijol para bajar la humedad a un 13 %, para esto los productores utilizan carpas de plástico negro. (Alemán Martínez, 2022).

3.22.1.5 Maquilado y empaque del frijol

Se refiere al servicio de procesamiento para limpiar, clasificar, secar, pulir, empacar el grano previo a su comercialización. «planta de maquilado, hacen maquilado, soplado, clasificado, pulido y empaque» con un costo determinado.

El empaque es un paso importante de valor agregado: mejora presentación, protección del producto, permite mercados de exportaciones el empacado con selladora térmica, empacadora al vacío, uso de empaques modernos para granos básicos (Alemán Martínez, 2022)

IV - METODOLOGÍA

4.1 Descripción del lugar donde se realizó la práctica

La Práctica Profesional Supervisada (PPS) se desarrolló en la ciudad de Danlí, departamento de El Paraíso, específicamente en la Asociación Regional de Servicios Agropecuarios de Oriente (ARSAGRO), durante el periodo comprendido entre finales de enero y mediados de abril del año 2026.

Las instalaciones principales de ARSAGRO se encuentran ubicadas en la colonia El Zarzal, carretera hacia El Paraíso, frente al centro comercial Casa Blanca y contiguo a los juzgados de Danlí, a una altura aproximada de 764msnm, entre las coordenadas geográficas 14°01'15.69" latitud norte y 86°34'24.66" longitud oeste.

La zona presenta temperatura promedio anual que oscila entre 16 °C y 31 °C, con una humedad relativa entre 66% y 76%, condiciones agroclimáticas favorables para la producción de granos básicos especialmente maíz y frijol, permitiendo el desarrollo de actividades agrícolas durante los diferentes ciclos productivos

4.2 Materiales

Para el desarrollo de las actividades técnicas y de campo se utilizaron diversos materiales e insumos indispensables para la ejecución de la práctica profesional, entre los cuales destacan: libreta de campo, borrador, lápiz, botas de hule, computadora, calculadora, cámara fotográfica, transporte, materiales didácticos (rotafolio, trifolios y diapositivas), balanza digital (gramera), medidor de humedad (tester), punzón, bolsas para semillas, sacos de carga, tarimas, cargador de tarimas, escoba, recogedor, paila plástica, bolsas plásticas e insumos agrícolas diversos

Estos materiales permitieron realizar actividades de monitoreo, evaluación técnica, capacitaciones, control postcosecha, manejo de semillas y acompañamiento agronómico a los productores asociados.

4.3 Métodos

La metodología aplicada estuvo orientada al acompañamiento técnico y fortalecimiento de capacidades productivas de pequeños productores de granos básicos en la zona oriental del país, principalmente en el municipio de Danlí y sus alrededores.

El enfoque metodológico consistió en brindar asistencia técnica directa mediante visitas de campo, diagnóstico productivo, capacitaciones, monitoreo fitosanitario, evaluación de necesidades y formulación de recomendaciones agronómicas, con el propósito de mejorar el manejo del cultivo y optimizar la productividad.

Asimismo, se implementó una estrategia participativa que permitió la interacción constante con los productores, facilitando la identificación de limitantes técnicas, económicas, económicas y sociales que afectan la producción agrícola, y promoviendo la adopción de buenas prácticas agrícolas adaptadas a las condiciones locales.

4.4 Capacitaciones

Las capacitaciones constituyeron una herramienta fundamental dentro del proceso de transferencia tecnológica, orientadas a fortalecer conocimientos, habilidades y competencias de los productores asociados ARSAGRO.

Durante este proceso se abordaron temas relacionados con el manejo agronómico del cultivo, control fitosanitario, fertilización, postcosecha, conservación de suelos y agricultura regenerativa,

utilizando metodologías participativas y recursos didácticos que facilitaron la comprensión técnica por parte de los productores.

El proceso de enseñanza-aprendizaje permitió mejorar la comunicación técnica y fortalecer la relación entre asistencia profesional y productor, contribuyendo a una mayor eficiencia en la toma de decisiones dentro de las unidades productivas.

4.5 Reconocimiento de las instalaciones

Al inicio de la práctica se realizó un reconocimiento integral de las instalaciones de ARSAGRO, incluyendo áreas administrativas, bodegas de almacenamiento, planta de procesamiento de semillas y planta de producción de concentrados.

Durante esta etapa se conoció la estructura operativa de la organización, el personal técnico y administrativo, así como los procedimientos relacionados con almacenamiento, manejo postcosecha, maquilado de frijol y control de calidad.

También se visitó la planta procesadora de concentrados, donde se observó el proceso de recepción de maíz destinado a alimentación animal, incluyendo el análisis de humedad exigido por IHMA como requisito de aceptación de materia prima.

4.6 Recibimiento de capacitaciones y parámetros técnicos

Previo al trabajo directo con productores, se recibió una inducción técnica intensiva proporcionada por ARSAGRO, enfocada en parámetros productivos, metodologías de asistencia técnica y estrategias de comunicación rural.

Esta fase tuvo una duración de siete días calendario, durante los cuales se fortalecieron conocimientos relacionados con producción de maíz y frijol, manejo integrado de plagas, fertilización, postcosecha, sistemas de riego y evaluación de campo.

La preparación previa permitió desarrollar una asistencia técnica más eficiente, respaldada por fundamentos agronómicos sólidos y criterios técnicos aplicables a las condiciones reales de producción.

4.7 Planteamiento de actividades

Se elaboró un plan estratégico de trabajo orientado a identificar las principales necesidades de los productores mediante visitas programadas y diagnósticos participativos.

Las actividades incluyeron la planificación de rutas de campo, elaboración de material técnico, uso de bitácoras de seguimiento y coordinación con instituciones de apoyo como COMRURAL, con el objetivo de garantizar una intervención técnica organizada y eficiente.

La bitácora de campo fue una herramienta esencial para el registro de información relevante, permitiendo documentar observaciones, incidencias y recomendaciones técnicas durante todo el proceso de acompañamiento.

4.8 Creación de fichas técnicas

Como parte del proceso de planificación productiva, se elaboraron fichas técnicas orientadas a la identificación y organización de los insumos requeridos por los productores según el rubro agrícola a desarrollar.

Estas fichas fueron estructuradas bajo la supervisión de COMRURAL y clasificadas por lotes de producción: lote 1 corresponde al cultivo de maíz, lote 2 destinado al cultivo de frijol y lote 3 enfocado en la adquisición de sembradoras manuales.

El objetivo principal fue facilitar la gestión de compras por lote, optimizando la disponibilidad oportuna de insumos para cada productor y contribuyendo a una mejor preparación para el establecimiento del cultivo durante la temporada de siembra.

4.9 Diseño de sistemas de riego

Durante las visitas de campo, algunos productores manifestaron la necesidad de implementar sistemas de riego como alternativa para reducir la dependencia de las precipitaciones y mejorar la eficiencia en el uso del recurso hídrico.

Para ello, se realizó el levantamiento de información en campo mediante la identificación de puntos estratégicos dentro de las parcelas, determinando el área total, la ubicación de la fuente de abastecimiento (bocatoma), la línea principal de conducción y la distribución de ramales secundarios.

Con base en esta información, se diseñaron propuestas técnicas adaptadas a las condiciones topográficas y productivas de cada finca, permitiendo una mejor planificación de futuras inversiones en infraestructura de riego.

4.10 Acompañamiento técnico

Se realizaron visitas técnicas periódicas a productores dedicados a la producción de granos básicos, con el propósito de brindar asesoramiento agronómico y fortalecer el manejo productivo de sus parcelas.

Durante estas visitas se promovió una metodología participativa, donde los productores expusieron sus principales problemáticas productivas, permitiendo realizar diagnósticos más precisos sobre necesidades de fertilización, manejo fitosanitario, conservación de suelos y requerimientos de riego.

Asimismo, se efectuaron comparaciones entre parcelas productivas, identificando prácticas favorables como el uso de rastrojo de cosechas anteriores, técnica asociada a la agricultura regenerativa por su contribución a la conservación de humedad, protección del suelo y mejora de la materia orgánica.

Posteriormente, se impartieron charlas técnicas sobre la importancia del manejo de residuos de cosecha y sus beneficios agronómicos, generando un alto nivel de interés por parte de los productores.

4.11 Siembra (tratamiento de semillas)

Durante la práctica profesional se participó en un ensayo técnico desarrollado en conjunto entre ARSAGRO, TEKUN y BAYER, orientado a demostrar el potencial genético y productivo de híbridos de maíz DEKALB.

En esta actividad se aplicó el tratamiento de semillas mediante el producto Blindaje de BAYER, con el objetivo de mejorar la protección inicial del cultivo frente a plagas y enfermedades de suelo.

El ensayo comparó el comportamiento agronómico entre el híbrido DEKALB VT Triple PRO 7088 y la semilla Refugio, evaluando variables relacionadas con vigor inicial, establecimiento del cultivo y respuesta productiva.

Además de participar en el proceso técnico, se brindó apoyo en la explicación del ensayo a productores asistentes durante el día de campo, fortaleciendo la transferencia de tecnología y el intercambio de experiencias productivas.

4.12 Plan de inversión (maíz)

Se elaboraron planes de inversión dirigidos a productores de maíz con el propósito de facilitar la planificación financiera de cada ciclo productivo.

Estos planes contemplaron los principales costos asociados al establecimiento del cultivo, incluyendo preparación de suelo, semilla, fertilización, control fitosanitario, mano de obra, cosecha y comercialización.

La finalidad fue proporcionar una herramienta de análisis económico que permitiera al productor evaluar la rentabilidad esperada del cultivo y tomar decisiones más acertadas sobre el uso eficiente de los recursos disponibles.

4.13 Plan de fertilización

Previo a la formulación de planes de fertilización, se impartieron orientaciones técnicas enfocadas en la importancia del análisis de suelo como herramienta base para una nutrición vegetal eficiente.

Se enfatizó la necesidad de identificar las deficiencias y disponibilidades nutricionales del suelo antes de realizar inversiones en fertilizantes, evitando aplicaciones innecesarias que incrementan los costos de producción y reducen la rentabilidad del cultivo.

Esta estrategia permitió promover una fertilización racional, orientada a mejorar el desarrollo del cultivo, optimizar el uso de insumos y fortalecer la sostenibilidad económica de los pequeños productores.

4.14 Monitoreo en maíz

Durante el período de práctica se realizaron monitoreos constantes en parcelas de maíz con el objetivo de identificar oportunamente la presencia de plagas, enfermedades y otras limitantes agronómicas que afectaran el desarrollo del cultivo.

El monitoreo permitió evaluar el comportamiento fenológico del maíz, observar síntomas de daño y determinar niveles de incidencia que facilitaron la toma de decisiones técnicas relacionadas con control preventivo y correctivo.

Esta actividad fue fundamental para predecir la efectividad de futuras aplicaciones fitosanitarias y reducir pérdidas potenciales en campo.

4.15 Monitoreo de plagas y enfermedades en maíz

Se ejecutó un seguimiento técnico enfocado en la identificación de plagas de suelo, plagas foliares y enfermedades de mayor importancia económica en el cultivo de maíz.

Entre las principales plagas observadas se encontraron gusano alambre (*Agriotes spp.*), gallina ciega (*Phyllophaga spp.*), chicharrita (*Dalbulus maidis*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), Diabrotica (*Diabrotica balteata*) y pulgones (*Rhopalosiphum maidis*).

En cuanto a enfermedades, se identificaron mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*), achaparramiento, enanismo y la sintomatología conocida localmente como “mano de chango”.

Durante el monitoreo se consideraron los niveles de incidencia económica, especialmente en el caso de la chicharrita, donde una población superior a dos insectos por planta representa un alto riesgo fitosanitario y requiere intervención inmediata.

4.16 Aplicaciones preventivas y controladoras para el cultivo de maíz

Con base en los resultados obtenidos durante los monitoreos, se realizaron aplicaciones fitosanitarias preventivas y correctivas dirigidas al manejo integrado de plagas y enfermedades presentes en campo.

Se utilizaron productos como Nativo, Connect, Certero, Bayfolan Forte y Roundup, aplicados de acuerdo con protocolos técnicos previamente establecidos y en función de los niveles de incidencia observados.

Estas intervenciones permitieron reducir el avance de los problemas fitosanitarios, mejorar la sanidad del cultivo y disminuir el riesgo de pérdidas económicas en las parcelas evaluadas.

4.17 Capacitaciones, días de campo y aulas perfectas en acompañamiento con TEKUN y BAYER

Se participó activamente en jornadas de capacitación, días de campo y aulas abiertas desarrolladas en coordinación con las empresas TEKUN y BAYER, orientadas a la transferencia de tecnología agrícola hacia los productores asociados.

Estas actividades permitieron presentar nuevas alternativas en genética de semillas, tratamientos fitosanitarios, nutrición vegetal y manejo agronómico eficiente, fortaleciendo la actualización técnica de los productores.

El intercambio de experiencias entre técnicos, empresas y agricultores contribuyó significativamente al fortalecimiento del conocimiento práctico aplicado a la producción de granos básicos.

4.18 Manejo postcosecha de frijol

En el área de postcosecha de frijol se participó en los procesos de recepción, evaluación de calidad, trazabilidad y maquilado de semilla.

Inicialmente se realizó el pesaje del producto recibido y la determinación del porcentaje de humedad mediante el uso de tester, verificando el cumplimiento de los parámetros exigidos para la aceptación del grano.

Posteriormente se elaboró el acta de recibo de producto de campo para multiplicadores de semilla de DICTA, asignando un código específico de trazabilidad que permite el control y seguimiento del lote desde su ingreso hasta su comercialización.

Finalmente, el producto pasó al proceso de maquilado, que incluyó limpieza, desterronado, pulido, clasificación y selección de semilla, separando el grano de mejor calidad para su posterior empaque y comercialización formal

V - RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos durante la Práctica Profesional Supervisada permitieron evidenciar la importancia del acompañamiento técnico en el fortalecimiento de los sistemas productivos de pequeños productores de maíz y frijol vinculados a la Asociación Regional de Servicios Agropecuarios de Oriente (ARSAGRO).

Uno de los principales hallazgos fue la deficiente planificación técnica en fertilización y manejo fitosanitario por parte de algunos productores, quienes en muchos casos realizan aplicaciones empíricas sin respaldo de análisis de suelo ni monitoreo previo de plagas y enfermedades. Esta situación incrementa los costos de producción, reduce la eficiencia de los insumos y afecta directamente el rendimiento final del cultivo.

Asimismo, se observó una alta incidencia de plagas de importancia económica en maíz, principalmente gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), chicharrita (*Dalbulus maidis*), pulgones (*Rhopalosiphum maidis*) y gallina ciega (*Phyllophaga spp.*), además de enfermedades como mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*), achaparramiento y enanismo. La detección oportuna mediante monitoreo permitió establecer medidas preventivas y correctivas, reduciendo significativamente el riesgo de pérdidas productivas.

5.1 Maíz

5.1.1 Siembra

Durante las visitas técnicas realizadas a campo, se efectuó el levantamiento de información productiva de cada unidad agrícola, permitiendo identificar las características agronómicas de los cultivos establecidos, el tipo de material genético utilizado y el objetivo productivo de cada productor, ya fuera orientado a la producción de semilla, producción comercial de grano o

producción de silo, con el fin de establecer un adecuado seguimiento técnico y recomendaciones específicas para cada sistema de producción.

Tabla 2 Especificaciones de semillas para la siembra

N° productores.	Semilla	Rubro	Densidades	Observaciones
2	DK-370 VTPRO	Producción se semilla	6 semillas por metro lineal.	Enfocado a semilla por ser un grano gran dé y profundo con una altura de mazorca de 130 cm.
3	DEKALB-390 RR2	Producción de grano	5 semillas por metro lineal.	Enfocado a grano por tener una excelente calidad de grano, una alta sanidad de grano y planta Con alta tolerancia a la mancha de asfalto y roya
5	DEKALB-390 VTTriplePRO	Producción de silo	5 semillas por metro lineal.	Enfocado a solo gracias a que tiene una excelente calidad de grano con una altura de planta de 279cm, de igual manera posee una alta sanidad de grano y planta y una alta tolerancia a la mancha de asfalto y roya, con la ventaja de ser maíz blanco lo que posee mayor contenido de carbohidratos.

Los resultados obtenidos demuestran que la selección del material genético depende directamente del objetivo productivo de cada unidad agrícola. El híbrido DK-370 VTPRO se orienta a producción de semilla debido a su excelente conformación de grano, profundidad y uniformidad; DEKALB-390 RR2 se destina principalmente a producción comercial de grano por su alta sanidad vegetal y tolerancia a enfermedades foliares; mientras que DEKALB-390 VTTriplePRO presenta características favorables para la producción de silo debido a su elevada biomasa, altura de planta y calidad nutricional del material vegetal. Esto confirma que la adecuada selección varietal influye directamente en la rentabilidad del sistema productivo.

5.1.2 Plagas

5.1.2.1 Plagas del suelo

Durante las visitas de monitoreo fitosanitario en campo, se observaron plantas que presentaban un desarrollo vegetativo deficiente, mostrando un crecimiento inferior al correspondiente según su etapa fenológica, así como casos de acame prematuro que comprometían la estabilidad y el vigor del cultivo.

Ante esta situación, se realizó una evaluación más detallada del sistema radicular, identificándose la presencia de diversas plagas de suelo en las raíces, principalmente en parcelas donde no se efectuó tratamiento de semilla previo a la siembra, lo cual favoreció el establecimiento y daño de estos insectos sobre el sistema radical de las plantas.

5.1.2.2 Gusano alambre (*Agriotes spp.*)

Una de las plagas de suelo identificadas durante el monitoreo fue el gusano alambre (*Agriotes spp.*), reconocido por su morfología cilíndrica, consistencia rígida y coloración característica. El daño observado se concentró principalmente en el sistema radicular, afectando los pelos absorbentes responsables de la absorción de agua y nutrientes. Al extraer las plantas del suelo, se evidenció un desarrollo anormal de las raíces, con regeneración constante del sistema radical como respuesta al daño ocasionado por la plaga, lo que provocó un desbalance fisiológico en la planta, limitando el desarrollo foliar y retrasando su crecimiento normal.

Tabla 3 Cuadro comparativo de parcelas para gusano alambre (*Agriotes spp.*)

N° Parcela	Incidencia/planta	Observaciones
1	1	Tuvo poca incidencia, lo que ocasionó tal incidencia fue que no se aplicó de una manera correcta el tratador de semilla
2	3	No se trató la semilla antes de la siembra
3	3	No se trató la semilla antes de la siembra
4	4	No se trató la semilla antes de la siembra
5	0	Se realizó la aplicación del tratador de una manera efectiva, lo que ocasionó que el efecto del tratador fuese efectivo.

Se observó una mayor incidencia de gusano alambre en parcelas donde no se realizó tratamiento de semilla previo a la siembra, superando el umbral económico de daño establecido. Esta plaga afecta el sistema radicular al alimentarse de los pelos absorbentes, reduciendo la capacidad de absorción de agua y nutrientes y limitando el desarrollo fenológico de la planta. El tratamiento de semilla representa una estrategia preventiva altamente eficiente durante las etapas iniciales del cultivo.

5.1.2.2.1 Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

De igual manera, se identificó la presencia de gallina ciega (*Phyllophaga spp.*) en algunas parcelas de productores donde se observaban plantas con acame y pérdida de estabilidad estructural. Ante esta situación, se realizó un monitoreo dirigido, seleccionando plantas como puntos de referencia y efectuando excavaciones alrededor de la zona radicular, donde se confirmó la presencia de larvas. Esta plaga afecta principalmente la raíz principal de la planta, reduciendo su capacidad de anclaje, absorción de nutrientes y estabilidad, lo que provoca debilitamiento general y favorece el acame del cultivo.

Tabla 4 Numero de incidencia de gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)

Nº Parcela	Tratamiento de semilla	Incidencia/planta
1	Si se aplicó	0
2	Si se aplicó	0
3	No se aplicó	2
4	Si se aplicó	0
5	No se aplicó	1

Las parcelas que recibieron tratamiento de semilla presentaron incidencia nula o mínima, mientras que aquellas sin protección preventiva mostraron presencia significativa de larvas. La gallina ciega afecta directamente la raíz principal, comprometiendo el anclaje de la planta, favoreciendo el acame y reduciendo el vigor vegetativo. Esto confirma la importancia del manejo preventivo como principal medida de control.

5.1.2.3 Plagas foliares

Las plagas foliares representan uno de los principales factores limitantes en la producción de maíz, debido a su impacto directo sobre el desarrollo fisiológico y el rendimiento del cultivo. Durante el monitoreo realizado en las parcelas evaluadas, se identificó una alta incidencia de chicharrita (*Dalbulus maidis*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), Diabrotica (*Diabrotica balteata*) y pulgones (*Rhopalosiphum maidis*), consideradas entre las plagas de mayor importancia económica en el departamento de El Paraíso.

En varias parcelas, las poblaciones observadas superaban los umbrales de daño económico, por lo que fue necesaria la implementación de medidas de control químico oportunas para reducir la presión de infestación y evitar pérdidas significativas en la producción.

5.1.2.3.1 Chicharrita (*Dalbulus maidis*)

La chicharrita (*Dalbulus maidis*) constituye actualmente una de las plagas de mayor importancia fitosanitaria en el cultivo de maíz, debido a su alta capacidad de transmisión de enfermedades y al impacto económico que genera cuando no se controla de manera oportuna. Su manejo preventivo es fundamental, considerando que el umbral máximo de incidencia recomendado es de dos insectos por planta.

Durante el monitoreo realizado en campo, se registraron poblaciones superiores a este nivel, alcanzando hasta cuatro chicharritas por planta, lo que representa una condición de alto riesgo fitosanitario. Esta situación resulta preocupante debido a que esta plaga actúa como vector de patógenos causantes del achaparramiento del maíz, enfermedad que provoca enanismo, reducción del desarrollo vegetativo, disminución en la formación de mazorcas y pérdidas significativas en el rendimiento del cultivo.

Tabla 5 Cuadro de comparación preventivo y de incidencia de chicharrita (*Dalbulus maidis*)

N° de parcelas	Parcelas siguiendo el protocolo de prevención	Incidencias/ planta
1	Si ha seguido el protocolo de prevención	No ha tenido incidencias.
2	No ha seguido el protocolo de prevención	Ah tenida incidencia de 3 insectos por planta.
3	Si ha seguido el protocolo de prevención	No ha tenido incidencias.
4	No ha seguido el protocolo de prevención	Ah tenida incidencias de 4 insectos por planta.
5	Si ha seguido el protocolo de prevención	No ha tenido incidencias.

Las parcelas que mantuvieron el protocolo preventivo presentaron niveles de incidencia dentro de los rangos aceptables, mientras que en las parcelas sin seguimiento técnico se observaron poblaciones superiores al umbral crítico. Esta situación reviste alta importancia debido a que *Dalbulus maidis* actúa como vector del agente causal del achaparramiento del maíz, enfermedad que representa una de las principales amenazas fitosanitarias en la región.

5.1.2.3.2 Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

Durante el monitoreo fitosanitario del cultivo se observó afectación directa en el cogollo de varias plantas, evidenciando síntomas característicos del ataque de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), como perforaciones, presencia de excretas y daño en el punto de crecimiento. Ante esta situación, se realizó un muestreo detallado de las plantas para determinar el nivel de incidencia de la plaga y evaluar si las poblaciones presentes superaban el umbral económico de daño, permitiendo así definir la necesidad y viabilidad de una aplicación fitosanitaria oportuna y efectiva.

Tabla 6 Parcelas de productores con incidencia de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

N° de parcelas	Parcelas siguiendo el protocolo de prevención	Incidencias/ planta
1	No ha seguido el protocolo de prevención	Ah tenido una incidencia de 2 larvas por planta
2	No ha seguido el protocolo de prevención	Ah tenido una incidencia de 3 larva por planta
3	No ha seguido el protocolo de prevención	Ah tenido una incidencia de 5 larva por ´planta
4	No ha seguido el protocolo de prevención	Ah tenido una incidencia de 4 larvas por planta
5	Si a seguido el protocolo de prevención	Ah tenido una incidencia casi nula de larvas por planta en la parcela. De 0 a 1 larva por planta.

La mayor incidencia de gusano cogollero se registró en parcelas donde no se aplicaron medidas preventivas. Esta plaga afecta directamente el cogollo y el punto de crecimiento de la planta, comprometiendo severamente el desarrollo inicial del cultivo y disminuyendo el potencial productivo. El monitoreo temprano y la aplicación oportuna de controles químicos permiten reducir significativamente las pérdidas económicas.

5.1.2.3.3 Diabrotica (*Diabrotica balteata*)

La incidencia de Diabrotica (*Diabrotica balteata*) observada durante el monitoreo fue relativamente baja en comparación con otras plagas foliares presentes en el cultivo. Sin embargo, se consideró importante realizar el registro cuantitativo de las poblaciones encontradas en cada parcela, con el propósito de evaluar su comportamiento poblacional, determinar si existía riesgo de superar el umbral económico de daño y establecer medidas preventivas oportunas dentro del manejo fitosanitario del cultivo.

Tabla 7 Identificación de (*Diabrotica balteata*)., midiendo la incidencia en el cultivo de maíz

N° de parcelas	Parcelas siguiendo el protocolo de prevención	Incidencias/ planta
1	Si ha seguido el protocolo de prevención	Insistencia de 1 insecto adulto por planta.
2	No ha seguido el protocolo de prevención	Incidencia de 5 insectos adulto por planta.
3	Si ha seguido el protocolo de prevención	Incidencia de 1-2 insectos adulto por planta.
4	No ha seguido el protocolo de prevención	Incidencia de 3-7 insectos adulto por planta.
5	No ha seguido el protocolo de prevención	Incidencia de 2-6 insectos adulto por planta.

Aunque la incidencia de Diabrotica fue menor en comparación con otras plagas evaluadas, las parcelas sin manejo preventivo presentaron poblaciones superiores al nivel económico de daño. Esta plaga ocasiona daños en follaje y raíces, afectando el desarrollo general del cultivo. El monitoreo permanente permite identificar tempranamente su presencia y establecer medidas correctivas oportunas.

5.1.2.3.4 Pulgones (*Rhopalosiphum maidis*)

Durante los monitoreos continuos se identificó una alta incidencia de pulgones (*Rhopalosiphum maidis*), observándose poblaciones elevadas en numerosas plantas de maíz, lo que representaba una amenaza significativa para el desarrollo normal del cultivo. La alta densidad poblacional favorecía el debilitamiento de las plantas por succión de savia, además del riesgo de transmisión de virosis asociadas. Debido a que la infestación superaba el umbral económico de daño, se determinó la necesidad de realizar una aplicación fitosanitaria para reducir la población y evitar mayores pérdidas productivas.

Tabla 8 Nivel de incidencia de pulgones (*Rhopalosiphum maidis*) en cultivo de maíz

N° de parcelas	Parcelas siguiendo el protocolo de prevención	Incidencias/ planta
1	No ha seguido el protocolo de prevención	Incidencia a simple vista de las más de 100 insectos por planta
2	No ha seguido el protocolo de prevención	Incidencia de más de 100 insectos por planta
3	No ha seguido el protocolo de prevención	Incidencia de más de 100 insectos por planta
4	No ha seguido el protocolo de prevención	Incidencia de más de 100 insectos por planta
5	Si a seguido el protocolo de prevención	Incidencia mínima, menos de 40 insectos por planta.

Las elevadas poblaciones de pulgones (*Rhopalosiphum maidis*) observadas en parcelas sin control preventivo evidencian que las condiciones de altas temperaturas y déficit hídrico favorecen su rápida multiplicación. Además del daño directo por succión de savia, los pulgones representan un alto riesgo fitosanitario por su capacidad de transmitir virosis que afectan severamente el rendimiento y la calidad final de la producción.

5.1.2.4 Enfermedades

Las enfermedades fitosanitarias representaron otro de los principales factores limitantes observados durante el desarrollo del cultivo, ya que su alta incidencia compromete directamente el crecimiento, el vigor vegetativo y el rendimiento final de la producción. La presencia de enfermedades reduce la capacidad fisiológica de la planta, afectando procesos esenciales como la fotosíntesis, la absorción de nutrientes y la formación adecuada de mazorcas. Entre las enfermedades de mayor incidencia identificadas durante el monitoreo destacaron la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) y el achaparramiento del maíz causado por *Spiroplasma kunkelii* Whitcomb, ambas consideradas de alta importancia económica por las pérdidas significativas que generan en las parcelas productivas.

5.1.2.4.1 Mancha de Asfalto (*Phyllachora maydis*)

La mancha de asfalto se manifiesta inicialmente como pequeñas lesiones necróticas, de apariencia oscura, elevadas y de superficie brillante, originadas por un complejo de hongos fitopatógenos. Esta enfermedad puede generar reducciones significativas en el rendimiento del cultivo de maíz, debido a la disminución del área foliar fotosintéticamente activa.

Su desarrollo está estrechamente asociado a condiciones de alta humedad relativa y periodos prolongados de mojado foliar, factores que favorecen la germinación de esporas, la infección y la posterior multiplicación del patógeno en el tejido vegetal.

Tabla 9 Porcentaje de incidencia de mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*) en maíz

N° de parcela	Incidencia/ planta	Aplicación de plan de manejo
1	10-20%	Si lo aplicó
2	60-70%	No lo aplicó
3	70%	No lo aplicó
4	10-20%	Si lo aplicó
5	20%	Si lo aplicó

Las parcelas que aplicaron el plan de manejo preventivo mantuvieron niveles bajos de incidencia, mientras que aquellas sin control oportuno superaron porcentajes de severidad difíciles de revertir agrónomicamente. La enfermedad afecta el área foliar fotosintética, reduce el llenado de grano y disminuye considerablemente el rendimiento. El manejo preventivo mediante fungicidas de contacto y sistémicos resulta más eficiente que las aplicaciones tardías.

5.1.2.4.2 Achaparramiento (*Spiroplasma kunkelii* Whitcomb)

El achaparramiento del maíz es una enfermedad causada principalmente por el complejo de patógenos transmitidos por el insecto vector chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*). Su incidencia se ve favorecida por prácticas agronómicas inadecuadas, como la siembra continua de maíz sin rotación de cultivos, lo que permite la acumulación del vector y del inóculo en el sistema productivo.

Asimismo, la ausencia de un manejo integrado oportuno del insecto vector contribuye a una mayor presión de infestación, facilitando la transmisión del patógeno en etapas tempranas del cultivo. Esto provoca alteraciones fisiológicas en la planta, reduciendo su crecimiento normal, generando enanismo, clorosis y malformaciones, lo que repercute directamente en el rendimiento del cultivo.

Tabla 10 Incidencia de Achaparamiento (*Spiroplasma kunkelii* Whitcomb) en maíz

N° de parcela	Incidencia/ planta	Aplicación de plan de manejo
1	5-10%	Si lo aplicó
2	10%	Si lo aplicó
3	30-50%	No lo aplicó
4	40%	No lo aplicó
5	50%	No lo aplicó

Los mayores niveles de incidencia se registraron en parcelas sin control efectivo de chicharrita ni aplicación de protocolos fitosanitarios preventivos. Esta enfermedad provoca reducción del crecimiento vegetativo, acortamiento de entrenudos, mala formación de mazorcas y disminución severa del rendimiento comercial. El control del vector constituye la principal estrategia técnica para la reducción de pérdidas productivas.

5.1.2.4.3 Fórmula utilizada para expresar el porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades.

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Plantas afectadas}}{\text{Total, plantas evaluadas}} \times 100$$

Tabla 11 Insumos utilizados en el protocolo de aplicación y control del cultivo de maíz

PROTOCOLO DE APLICACIÓN Y CONTROL UTILIZADO PARA LOS AGRICULTORES	
DIAS	APLICACIÓN
Dia 0 (Siembra)	Tratador de semilla BLINDAJE
18 DÍAS	Roundup 2-3Lt/mz + CONNECT 350cc/mz
30 DIAS	Aplicación de NATIVO 350cc/mz+ BAYFOLAN FORTE litro + CONNECT 350cc/mz
50 DÍAS	Aplicación de NATIVO 350cc/mz+ BAYFOLAN FORTE litro + CONNECT 350cc/mz

Se implementó un protocolo de manejo fitosanitario preventivo, socializado con los productores mediante capacitaciones impartidas por TEKUN y ARSAGRO. En dichas sesiones se establecieron lineamientos técnicos sobre el uso de insumos fitosanitarios, especificando los productos recomendados, dosis y ventanas óptimas de aplicación de acuerdo con el desarrollo fenológico del cultivo.

Asimismo, se enfatizó la importancia del registro sistemático de fechas de aplicación y la elaboración de calendarios o coordenadas de manejo agronómico, con el fin de asegurar la puntualidad en las intervenciones y evitar desviaciones en los periodos críticos de control.

Dado que la semilla utilizada corresponde a material genético de alta calidad, el enfoque del protocolo se orientó a maximizar la expresión del potencial genético del cultivo. Para ello, las recomendaciones técnicas se dirigieron desde la fase de siembra hasta la etapa fenológica VT (emergencia de la panoja o floración masculina), periodo crítico en el que se define gran parte del rendimiento del cultivo.

5.2 Frijol

5.2.1 Manejo Postcosecha

En postcosecha, se comprueba la relevancia del control de calidad mediante la evaluación de humedad, trazabilidad y selección de semilla, procesos fundamentales para garantizar la pureza genética, la viabilidad comercial y la certificación de semilla de calidad para los productores multiplicadores.

5.2.1.1 Recibimiento de cargamento y testeo del frijol

En ARSAGRO se realiza la recepción del producto proveniente de los productores afiliados a la cooperativa. Durante este proceso, se registran los datos generales del productor con el fin de generar un código de identificación y elaborar el respectivo recibo de producto de campo destinado a multiplicadores de semilla de DICTA.

Posterior al recibimiento, se procede a la evaluación de calidad del grano mediante un muestreo representativo del lote. En esta etapa se determinan parámetros de calidad como el porcentaje de humedad, el porcentaje de daño mecánico, el daño por plagas y la presencia de materia extraña. Con base en estos indicadores se establece un promedio de calidad, el cual permite determinar la aptitud del producto para su envío a DICTA. En caso de no cumplir con los estándares establecidos, el lote es sometido a procesos de mejora o acondicionamiento para su posterior reevaluación.

5.2.1.2 Testeo

El proceso de testeo se realiza mediante el uso de un equipo especializado denominado tester de humedad. Para ello, se pesa una muestra de 100 gramos de frijol, la cual es introducida en el recipiente del equipo para su análisis.

El procedimiento consiste en la homogenización de la muestra dentro del equipo, repitiendo el proceso de pesaje e introducción de la muestra según las indicaciones del dispositivo. Una vez completado el ciclo de medición, el equipo proporciona como resultado el porcentaje de humedad del grano, el cual es un parámetro clave para determinar su calidad de almacenamiento y comercialización.

Tabla 12 Parámetros para la adquisición de frijol según el IHMA.

Parámetros	Porcentaje (%)
Humedad Máxima	14%
Impurezas permitidas	1%
Grano Dañado	3%
Grano Partido	2%
Tiempo de Cocción	60 minutos
Condición sanitaria	Libre de Plagas

Los parámetros establecidos por el Instituto Hondureño de Mercadeo Agrícola (IHMA) para la adquisición de frijol deben cumplirse de manera estricta, asegurando la calidad física, sanitaria y culinaria del grano. En este sentido, el producto debe presentar una humedad máxima del 14%, con un nivel de impurezas no mayor al 1%. Asimismo, se establece una tolerancia de grano dañado de hasta 3% y grano partido de hasta 2%.

En cuanto a la calidad de cocción, el frijol debe alcanzar su adecuada textura en un tiempo estándar de 60 minutos. Adicionalmente, el lote debe cumplir con la condición sanitaria de estar completamente libre de infestaciones por plagas, garantizando así su inocuidad y aptitud para el consumo y almacenamiento.

5.2.1.2.1 Fórmula para sacar el porcentaje total de los parámetros para obtención de frijol

$$\text{porcentaje total (\%)} = \frac{\text{Peso de la muestra de defectos del grano}}{\text{Peso de la muestra total (250g)}} \times 100$$

5.2.1.2.2 Creación de acta de recibo de producto de campo para multiplicadores de semilla de DICTA

La elaboración del acta de recibo de producto de campo para multiplicadores de semilla de DICTA constituye un documento fundamental dentro del sistema de trazabilidad y control de calidad del frijol. Este registro permite identificar de manera oficial al productor como multiplicador de semilla, asignándole un código de vendedor único que facilita su seguimiento dentro del proceso productivo y comercial.

Dicha información es posteriormente remitida a DICTA, donde el producto es sometido a una evaluación final de calidad. Este último análisis es determinante para autorizar su liberación al mercado, garantizando que el material vegetal cumpla con los estándares establecidos para ser comercializado como semilla certificada.

Tabla 13 Ejemplo de acta de recibo de producto

Fecha	12 de marzo 2025
Procedencia	Los Terrones, El Paraíso
Productor	Elí Misael Rodríguez López
Cultivo	Fríjol
Variedad	Amadeus 77
Categoría	Registrada
Lote	EMRL-FR-AMA77-R-01-25C
% de Humedad	12.4
N° de sacos	115
Peso Húmedo (QQ)	235.75

El código de trazabilidad del frijol se estructura de forma estandarizada para facilitar la identificación del productor, el cultivo, la variedad, el estatus de semilla y las condiciones de siembra. En este caso, la codificación se compone de los siguientes elementos:

- EMRL: Iniciales del productor (Elí Misael Rodríguez López)
- FR: Identificación del cultivo (Frijol)
- AMA77: Variedad utilizada (Amadeus 77)
- R: Condición de semilla (Registrada)
- 01-25: Fecha de siembra (enero 2025)
- C: Sistema de producción o ciclo (Postrera tardía)

De esta manera, el código generado permite asegurar la trazabilidad completa del frijol desde su establecimiento en campo hasta su comercialización, facilitando el control, la certificación y la gestión del producto dentro de los sistemas de producción y adquisición.

Tabla 14 Ejemplo Ficha de Peso al recibo de lotes de semilla

Cantidad en Sacos	Peso en libras	Cantidad en quintales
11 sacos	2,255	22.55
11 sacos	2,255	22.55
11 sacos	2,255	22.55
11 sacos	2,255	22.55
11 sacos	2,255	22.55
11 sacos	2,255	22.55
12 sacos	2,460	24.60
10 sacos	2,050	20.50
9 sacos	1,845	18.45
9 sacos	1,845	18.45
9 sacos	1,845	18.45
Total	23,575	235.75
Menos tara		2.53
Total		233.22 qq

La cuantificación de sacos se realiza en función de la disposición del producto en tarimas, considerando el número de sacos por unidad de carga. Cada saco es pesado de forma individual o por lote dentro de la tarima, con el objetivo de determinar el peso total expresado en libras del conjunto de sacos.

Posteriormente, el peso total del grupo de sacos se convierte a quintales mediante la relación estándar de conversión, dividiendo el total de libras entre 100. Este procedimiento permite obtener el equivalente en quintales por cada tarima o grupo de sacos.

Finalmente, una vez completado el pesaje de todos los grupos, se realiza la sumatoria de los quintales obtenidos en cada tarima, determinando así el volumen total de producto en unidades de quintal correspondiente al lote evaluado.

5.3 Problemáticas social, Económica y ambiental

Tabla 15 Problemáticas social, Económica y ambiental

Tipo	Problemática	Descripción	Relación con objetivos
Social	Falta de asistencia técnica	Escasa capacitación y acompañamiento a productores de granos básicos.	Objetivo de brindar asistencia técnica
	Pobreza rural	Altos niveles de pobreza en pequeños productores.	Objetivo de mejorar condiciones de vida
	Limitado acceso a organización	Dependencia de asociaciones como ARSAGRO para apoyo.	Objetivo de conocer y fortalecer organizaciones
Ambiental	Plagas y enfermedades	Alta incidencia de plagas (chicharrita, cogollero) y enfermedades (mancha de asfalto).	Objetivo de mejorar manejo agronómico
	Degradación del suelo	Uso inadecuado del suelo y falta de análisis de fertilidad.	Objetivo de estimar necesidades del productor
	Variabilidad climática	Dependencia de lluvias y estrés hídrico en cultivos.	Objetivo de mejorar prácticas agrícolas
Económica	Altos costos de producción	Uso de insumos, fertilizantes y control de plagas elevan costos.	Objetivo de mejorar rentabilidad
	Problemas de comercialización	Canales complejos que encarecen el producto.	Objetivo de fortalecer comercialización
	Precios inestables	Fluctuación de precios por sobreproducción.	Objetivo de conocer mercado de granos

En el presente cuadro se identifican las principales problemáticas de carácter social, económico y ambiental que afectan a los sistemas de producción. Estas limitantes reflejan la compleja realidad en la que se encuentran inmersos los productores, evidenciando restricciones que impactan directamente en su productividad, sostenibilidad y calidad de vida.

Desde esta perspectiva, se reconoce la necesidad de intervención técnica y acompañamiento profesional, especialmente por parte de futuros ingenieros agrónomos, con el fin de brindar soluciones integrales en campo. Dichas soluciones deben orientarse hacia el fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles, destacando la implementación de prácticas de agricultura regenerativa, que permitan la recuperación del suelo, el equilibrio ecológico y la mejora de la eficiencia productiva.

En este sentido, el abordaje de estas problemáticas debe centrarse en el desarrollo de estrategias técnicas aplicadas directamente en el territorio, promoviendo la resiliencia de los pequeños productores y contribuyendo a la sostenibilidad del sector agrícola.

VI - CONCLUSIONES

Se brindó asistencia técnica a productores de granos básicos, fortaleciendo el manejo agronómico en maíz y frijol.

Se identificó que el maíz y el frijol son los granos básicos de mayor importancia económica en la zona oriental del país.

Se adquirieron conocimientos sobre manejo fitosanitario, fertilización, monitoreo y postcosecha mediante el acompañamiento técnico de ARSAGRO.

Mediante las visitas de campo se determinaron las principales necesidades de los productores, destacando problemas de plagas, enfermedades y deficiente planificación técnica.

VII - RECOMENDACIÓN

Continuar fortaleciendo la asistencia técnica para mejorar el manejo agronómico en los cultivos de maíz y frijol.

Promover la producción de maíz y frijol mediante el uso de tecnologías y prácticas agrícolas sostenibles que incrementen la rentabilidad.

Mantener programas de capacitación en manejo fitosanitario, fertilización, monitoreo y postcosecha para fortalecer los conocimientos de los productores.

Implementar monitoreos constantes y planes técnicos de manejo para prevenir plagas, enfermedades y mejorar la planificación productiva.

VIII - BIBLIOGRAFÍA

AGROBIOTOP. (2026). *Gusano alambre (Agriotes spp.): daños y tratamiento.* AGROBIOTOP.
<https://www.agrobiotop.com/es/gusano-alambre-agriotes-spp-danos-y-tratamiento/>

AgroSíntesis. (2011). *Métodos de siembra en el maíz.* AgroSíntesis.
<https://www.agrosintesis.com/metodos-de-siembra-en-el-maiz-3/>

AgroSíntesis. (2011). *Métodos de siembra en el maíz.* AgroSíntesis.
<https://www.agrosintesis.com/metodos-de-siembra-en-el-maiz-3/>

Alemán Martínez, M. (2022). *Fertilización orgánica y sintética en cultivo agrícola..*
Fertilización orgánica y sintética en . <https://repositorio.una.edu.ni/4536/1/tnf04a367f.pdf>

Araya Fernández, M. (2019). *Guía para la producción agrícola sostenible.* Ministerio de
Agricultura y Ganadería.
<https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/H20-5247.pdf>

ARSAGRO. (2021). *Quiénes somos.* ARSAGRO.
ARSAGRO. ARSAGRO: <https://www.arsagro.org.hn/quienes-somos.html>

Dagoberto, F. (2013). *Estudio técnico sobre producción agrícola.* Universidad Nacional
Autónoma de Honduras..
<https://tzibalnaah.unah.edu.hn/bitstream/handle/123456789/5696/T->

Dagoberto, F. (2013). *Estudio técnico sobre producción agrícola.* Universidad Nacional
Autónoma de Honduras.
<https://tzibalnaah.unah.edu.hn/bitstream/handle/123456789/5696/T->

Dagoberto, F. (2013). *Estudio técnico sobre producción agrícola.* Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

<https://tzibalnaah.unah.edu.hn/bitstream/handle/123456789/5696/T->

Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). (2013). *Mancha de asfalto en maíz.* DICTA.

<https://dicta.gob.hn/files/2011,-Mancha-de-asfalto,-F.pdf>

Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). (2017). *Guía del cultivo de maíz.* DICTA..

2017-El-cultivo-del-maiz,-g.pdf. GUIA CULTIVO DE MAIZ: <https://dicta.gob.hn/files/2017-El-cultivo-del-maiz,-g.pdf>

Druetta, M., Luna, I., & Giménez, M. (s.f.). *Producción agrícola y tecnología agropecuaria.* Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

<https://www.argentina.gob.ar/inta>

Eizaguirre, M. (2012). *Pulgon de maíz*. Sanidad y Protección Vegetal

<https://sanidadyproteccionvegetal.com/pulgon-de-maiz/?srsltid=AfmBOoo66mw8iWQp93h4XcEgX1IluyWlMbjTojPjcLFqld4JL0ENYLeW>

Flores, J. (2017, septiembre 11). *Productores de El Paraíso tienen garantizada venta de granos básicos*. El Heraldo.

<https://www.elheraldo.hn/pais/1107342-466/productores-de-el-para%C3%ADso-tienen-garantizada-venta-de-granos>

El Heraldo. (2016, junio 23). El Paraíso producirá unos 800 mil quintales de granos básicos. El Heraldo.

<https://www.elheraldo.hn/pais/973244-466/el-para%C3%ADso-producir%C3%A1-unos-800-mil-quintales-de-granos-b%C3%A1sicos>

Hernández, G. A. (2006). Elaboración de concentrados para alimentación animal. Engormix.

https://www.engormix.com/balanceados/elaboracion-concentrados/elaboracion-concentrados_f4400/

Instituto Nacional Agrario (INA). (2016). *Programas de apoyo al sector agrícola*. INA.

http://www.ina.hn/noticias.php?noti_id=294&start=0&categoria_id=&prede_id=&rcyear=&rcmonth=

Instituto Nacional Tecnológico (INATEC). (s.f.). Granos básicos. INATEC.

https://www.tecnacional.edu.ni/media/Granos_Basicos.pdf

Intagri. (2016). *Manejo integrado de la gallina ciega*. Intagri.

Intagri. (2016). Intagri. Intagri: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-la-gallina-ciega>

<https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Frijol/Manual%20de%20producci%C3%B3n%20de%20frijol%20ICTA.pdf>

Mérida, C. V. (2022). Manual de producción de frijol. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

<https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Frijol/Manual%20de%20producci%C3%B3n%20de%20frijol%20ICTA.pdf>

Monterroso, F. C. (2022). Manual de producción de frijol. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&>

Restrepo, A. (2018). Buenas prácticas agrícolas. Google Scholar.

<https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Frijol/Manual%20de%20producci%C3%B3n%20de%20frijol%20ICTA.pdf>

Rivera, A. F. (2022). Manual de producción de frijol. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

<https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Frijol/Manual%20de%20producci%C3%B3n%20de%20frijol%20ICTA.pdf>

Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). (2019). Con proyecto piloto: unos 100 productores han aplicado a financiamiento. SAG.

<https://sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2019/mayo-2019/unos-100-productores-han-aplicado-a-financiamiento/>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). Granos básicos: alimentación, agricultura y comercio. Gobierno de México.

<https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/granos-basicos-alimentacion-agricultura-y-comercio>

Secretaría de Defensa Nacional de Honduras (SEDENA). (2019). El Programa de Desarrollo Agrícola de Honduras beneficiará a más de 60,000 agricultores. SEDENA.

<https://sedena.gob.hn/2019/07/08/el-programa-de-desarrollo-agricola-de-honduras-beneficiara-a-mas-de-60000-agricultores-as-a-nivel-nacional>.

IX - ANEXOS

Reconocimiento del establecimiento.



Asistencias a productores y creación de diseños de riego.



Simbras de parcelas. (selección de material genético)



Monitoreo de parcelas



Monitoreo y reconocimiento de plagas y enfermedades



Capacitaciones, días de campo y aulas perfectas TEKUN y BAYER



Recibimiento del frijol, testeo y maquilado

