

Informe de pasantía
Evaluación del efecto la fertilización en sistemas de asocio de frutales andinos en el
municipio de Sandoná

Jenifer Yorlani Guerrero Bolaños

Asesor

Martha Isabel Cabrera Otálora

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Agronomía

2024

Resumen

En el presente informe se sintetiza las actividades en la pasantía como opción de grado, realizadas dentro del marco de la ejecución del proyecto de investigación denominado “Estudio de sistemas de cultivo asociados a los frutales andinos como estrategia innovadora para la reactivación económica de los municipios de Sandoná, Ipiales, La Florida, Arboleda, Providencia y El Peñol del departamento de Nariño”. La pasantía tuvo un enfoque en actividades técnicas de campo, centrado en la investigación del impacto de las plagas y enfermedades en los sistemas de cultivo a través de la detección y diagnóstico mediante el análisis de muestras en laboratorio. Además de establecer un sistema de gestión preciso con el que se permite evaluar la viabilidad de los cultivos asociados para determinar qué método de tratamiento logra los mejores resultados. La metodología utilizada fue la observación, la acción y ejecución de planes basándose en las prácticas implementadas por los agricultores y gestión de los procesos directamente mejorando la productividad los cultivos. La pasantía permite desarrollar la capacidad de afrontar el campo laboral. Los principales resultados están relacionados con la actualización de información técnica para la producción de cultivos de forma directa con los agricultores. El principal aporte como pasante fue el capacitar a los agricultores sobre las diferentes plagas y enfermedades que puedan resultar desconocidas para ellos, así como la caracterización de los síntomas en cultivos.

Palabras claves: Producción, cultivos andinos, asistencia técnica, monitoreo.

Abstract

This report summarizes the activities in the internship as a degree option, carried out within the framework of the execution of the research project called "Study of cultivation systems associated with Andean fruit trees as an innovative strategy for the economic reactivation of the municipalities of Sandoná, Ipiales, La Florida, Arboleda, Providencia and El Peñol in the department of Nariño". The internship had a focus on technical field activities, focused on investigating the impact of pests and diseases on cropping systems through detection and diagnosis through the analysis of laboratory samples. In addition to establishing a precise management system with which it is possible to evaluate the viability of companion crops to determine which treatment method achieves the best results. The methodology used was the observation, action and execution of plans based on the practices implemented by the farmers and management of the processes directly improving the productivity of the crops. The internship allows you to develop the ability to face the labor field. The main results are related to the updating of technical information for crop production directly with farmers. The main contribution as an intern was to train farmers on the different pests and diseases that may be unknown to them, as well as the characterization of the symptoms in crops.

Keywords: Production, Andean crops, technical assistance, monitoring.

Tabla de Contenido

Introducción.....	8
Justificación de la Pasantía.....	11
Objetivos de la Pasantía	13
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos	13
Reseña del Proyecto	14
Descripción del Área en la cual se Desarrolla la Pasantía.....	17
<i>Localización de Sandoná en Nariño.....</i>	17
Resultados De La Pasantía	19
Productos Desarrollados	19
<i>Productos desarrollados durante la pasantía</i>	19
Actividades Realizadas	22
Actividad No. 1.....	22
Actividad No. 2.....	22
Actividad No. 3.....	23
Actividad No. 4.....	23
Actividad No. 5.....	24

Actividad No. 6.....	24
Actividad No. 7.....	24
Actividad No. 8.....	25
<i>Principales plagas y enfermedades encontradas en los lotes experimentales</i>	<i>25</i>
Actividad No. 9.....	26
Actividad No. 10.....	26
Conclusiones	28
Recomendaciones.....	30
Bibliografía.....	31
Apéndices	32

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Productos desarrollados durante la pasantía</i>	19
Tabla 2 <i>Principales plagas y enfermedades encontradas en los lotes experimentales.</i>	25

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Wikiwand (s.f.) Localización de Sandoná en Nariño.</i>	17
--	----

Introducción

La experiencia de pasantía es una alternativa de trabajo de grado que fue realizada en el corregimiento de Santa Barbara, municipio de Sandoná, en el marco de la ejecución del proyecto de investigación denominado “Estudio de sistemas de cultivo asociados a los frutales andinos como estrategia innovadora para la reactivación económica de los municipios de Sandoná, Ipiales, La Florida, Arboleda, Providencia y El Peñol del departamento de Nariño”, financiado con recursos del Sistema General de Regalía y cuya entidad ejecutora es la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Desde el 1 de diciembre de 2021, la UNAD inicia la ejecución del proyecto de investigación con el que se busca determinar el efecto de la incidencia de plagas y enfermedades sobre los sistemas de cultivos intercalados, mediante identificación y diagnósticos en laboratorio; igualmente, establecer sistemas de manejo de precisión y evaluar la viabilidad de los cultivos asociados para determinar cuál tratamiento logra mejores resultados.

Las acciones de práctica se dieron aplicando los conocimientos teóricos aprendidos durante el desarrollo del programa de Agronomía y contextualizadas al proceso y actividades de campo en los cultivos establecidos de mora, granadilla, frijol arbustivo, lulo, tomate de árbol, y los diferentes tratamientos (100% químico, 100% orgánico, 50% químico – 50% orgánico) indicados en el proceso de investigación, realizados con el fin de poder identificar aquel sistema de tratamiento de mayor efectividad productiva y menor vulnerabilidad a plagas y enfermedades.

Específicamente, se contribuyó al monitoreo de plagas y enfermedades, seguimiento de los índices de crecimiento y desarrollo de las plantas, entre otras actividades con enfoque de buenas prácticas agrícolas (BPA) fortaleciendo con ello los conocimientos académicos adquiridos durante el proceso de formación profesional. El plan de trabajo ejecutado, contó con

el aval institucional de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, particularmente, por el Comité Curricular del programa de Agronomía, toda vez que el plan de trabajo a ejecutar en el marco del proyecto de “Frutales andinos”, presentó coherencia y pertinencia con los objetivos de formación del programa, particularmente en cuanto a “...mejorar los sistemas de producción, establecimiento y la gestión de la producción de cultivos que se adapten a una región con la proyección de nuevas alternativas que beneficien a los agricultores y sus familias (UNAD, 2024).

Durante la ejecución del plan de trabajo de la pasantía se logró el cumplimiento de las actividades planteadas y en los tiempos indicados en el cronograma. Se logró obtener metas favorables relacionadas con el mejoramiento del manejo, mecanismo y técnicas aplicadas en cada una y que guardaron fidelidad a la metodología del proyecto marco de la pasantía, a saber, ensayos para el fortalecimiento de los sistemas productivos, así como el seguimiento y evaluación del plan de fertilización, interacción y recomendaciones a los agricultores sobre las BPA, indicadas bajo la supervisión del coordinador del proyecto.

El proyecto de “Frutales andinos” ha presentado interesantes resultados desde el inicio de la ejecución de la metodología propuesta, la que tuvo su punto de partida a finales del 2021. La primera fase de ejecución del proyecto comprometió la participación de 90 beneficiarios y sus familias, ubicados en seis municipios del departamento de Nariño: Sandoná, Ipiales, La Florida, Arboleda, Providencia y El Peñol. Particularmente, el contexto de la pasantía se adelantó en el municipio de Sandoná, municipio en el que se acompañó a un total de 15 beneficiarios, quienes al año de 2023 han logrado reactivar la economía del sector agrícola, obteniendo mayores rendimientos e ingresos, a partir de los cultivos logrados en el marco del proyecto.

Las actividades realizadas en campo permitieron implementar y adquirir conocimientos,

apoyar al equipo de técnicos y profesionales con las tareas de campo, visitas domiciliarias, toma de datos, entre otras actividades. El desarrollo de las actividades durante tiempos puntualmente definidos en el cronograma permitió aportar de manera importante a la ejecución y el correcto seguimiento de los avances del proyecto desde su parte investigativa y productiva con el fin de lograr un balance sobre la obtención de información y su consecuente impacto en la reactivación económica de los productores. Fue posible desarrollar un plan de trabajo que aportó al avance en la evaluación de los sistemas intercalados, objeto de estudio de la investigación, con el acompañamiento de personal profesional encargado de vigilar las actividades en campo y con lo que fue posible realizar, además de prácticas en laboratorio y manejo de información resultado de análisis de datos y registros, capacitaciones a los productores, divulgación de información relacionada con los avances del proyecto, entrega de herramientas, equipos agrícolas y tecnologías a los beneficiarios para el fortalecimiento de la acción comunitaria y la promoción de la asociatividad.

Justificación de la Pasantía

El municipio de Sandoná sufrió pérdidas económicas significativas en todos los sectores, donde el sector agrícola se vio altamente afectado por los costos de producción, la falta de mano de obra como consecuencia del aislamiento por la emergencia de COVID – 19 y, el bajo nivel de comercialización. La pasantía desarrollada en el marco del proyecto “Frutales andinos” está contextualizada al corregimiento de Santa Bárbara del municipio de Sandoná; municipio que, igualmente, sufrió las consecuencias de la emergencia sanitaria. La ejecución del plan de trabajo de la pasantía aporta sustancialmente no solo a la ejecución del proyecto, sino también a 15 productores donde no solo sus familias saldrán beneficiadas, al igual se identifican beneficiarios indirectos relacionados con oportunidad laboral, ampliación del comercio, disponibilidad de alimentos y fortalecimiento de la gobernanza local.

Por otro lado, el desarrollo de las actividades como pasante fortalecen las capacidades técnicas de la región, a partir de brindar apoyo al equipo de trabajo donde se logró el intercambio de conocimientos con los profesionales y productores, dando cumplimiento a las metas propuestas desde la perspectiva económica, agronómica, investigativa y educativa.

En cuanto al fortalecimiento de competencias como agrónoma en formación, el seguimiento al crecimiento de plántulas, desarrollo de cultivos, al control de plagas y enfermedades, en el marco de un proceso de investigación, resultan ser cruciales para la adquisición de nuevos conocimientos y la puesta en práctica de lo aprendido durante el desarrollo del programa; se trata de un ejercicio dialógico entre la teoría y la práctica que dinamiza una conciencia de futuros profesionales con la mirada fija en garantizar la producción de alimentos de calidad y la sostenibilidad de los cultivos en el futuro.

Igualmente, es relevante considerar que los cultivos andinos son una parte fundamental de la

agricultura en Nariño. Los frutales son cultivos esenciales pues son parte de la alimentación de las comunidades, por lo que también tienen un gran potencial económico. Por lo tanto, es vital que como estudiante de agronomía se aprenda a monitorear, controlar el crecimiento y desarrollo de estos cultivos mediante alternativas que favorezcan la economía del sector agrícola disminuyendo gastos de producción y mejorando los rendimientos de los cultivos y consigo incrementando la economía de la región.

Finalmente, es de considerar que la investigación es una herramienta fundamental para adquirir conocimientos actualizados sobre las técnicas más eficientes de producción de los cultivos andinos, además, la investigación permite estar al tanto de las nuevas variedades de cultivos que pueden ser más resistentes a las plagas y enfermedades y qué especies se adaptan mejor a las condiciones climáticas de la región, además de lograr acercamientos a técnicas e instrumentos de investigación, que se constituyen en un valor agregado a la práctica del pasante, pues el hacer no es el resultado de una indicación diríase mecánica de un procedimiento, sino que deviene de un ejercicio documentado, de análisis, con fines específicos, y con indicaciones para la toma de muestras y el respectivo manejo tanto de la conservación de las mismas, como de la información que se puede obtener de ellas.

En contexto investigativo, el trabajo de campo que se lleva a cabo durante la pasantía como una herramienta primordial en adquirir experiencia en perspectiva agronómica, pues a través de estas se puede observar directamente el crecimiento de los cultivos y detectar cualquier problema que pueda surgir, esto permite tomar medidas preventivas y correctivas para garantizar la salud de los cultivos y maximizar su rendimiento, logrando identificar las deficiencias nutricionales, problemas de riego, uso incorrecto de los agroquímicos, entre otros.

Objetivos de la Pasantía

Objetivo General

Evaluar el efecto de la fertilización en sistemas de asocio de frutales andinos en el municipio de Sandoná.

Objetivos Específicos

Evaluar el efecto de la fertilización en la mortalidad del material vegetal y comportamiento agronómico de sistemas de cultivos intercalados con lulo, mora, granadilla y frijol arbustivo.

Evaluar el efecto de la fertilización y de los sistemas de asocio de frutales andinos en el crecimiento y la incidencia de plagas y enfermedades.

Evaluar mediante imágenes multiespectrales la interacción de la fertilización y de los sistemas de asocio de frutales andinos.

Reseña del Proyecto

Con la Resolución 385 del 12 de marzo de 2020 expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, se declaró la emergencia sanitaria por causa de COVID-19 y estableció las medidas para hacer frente al virus. Así mismo, la Presidencia de la República, a través del Decreto 417 del 17 de marzo de 2020 declaró Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio Nacional, lo cual generó un descenso considerable en la economía de los diferentes sectores productivos y por ende de los ingresos de la población dentro del cual se encuentra el sector agrícola. En el contexto, de esta problemática, se deben adoptar medidas de mitigación a los efectos económicos generados por la diseminación de la enfermedad que sean efectivas, a través de proyectos de ciencia, tecnología e innovación (CTeI) entre ellos los dirigidos a fortalecer las capacidades de CTeI a nivel regional. En este sentido, se plantea este proyecto con el fin de identificar y establecer una estrategia productiva innovadora que contribuyan a la reactivación económica del sector agrícola para atender problemáticas económicas derivadas de la emergencia por el COVID-19 en el departamento de Nariño, tomando como base frutales de origen Andino como lulo, mora, tomate de árbol y granadilla en asocio con frijol arbustivo, que permitirá apoyar a productores con los costos iniciales de producción, incluir a las asociaciones en procesos de investigación y generación de conocimiento, obteniendo mayores rendimientos e ingresos por unidad de área, poner en práctica actividades de innovación como la siembra de variedades mejoradas desarrolladas en el departamento de Nariño y la aplicación de manejo de precisión de plagas y enfermedades, lo cual constituye una ventaja comparativa con los monocultivos y sistemas tradicionales de cultivo propuestos en este proyecto. Por lo tanto para el abordaje de la problemática planteada se propone evaluar el comportamiento agronómico de sistemas de cultivos intercalados con lulo,

mora, granadilla, tomate de árbol y frijol arbustivo bajo diferentes modalidades de fertilización; Determinar el efecto de los sistemas de cultivo intercalados sobre la incidencia de plagas y enfermedades, mediante diagnósticos e identificación en laboratorio a través de protocolos de biología molecular que permitan establecer sistemas de manejo de precisión; Evaluar la viabilidad económica de los cultivos intercalados con lulo, mora, granadilla, tomate de árbol y frijol arbustivo, en los municipios de La Florida, El Peñol, Arboleda, Providencia, Ipiales y Sandoná; y Capacitar a productores a través de procesos adaptados de transferencia de tecnología, documentar, y divulgar la información generada en este proyecto promoviendo el sistema de cultivo intercalado más exitoso, así como otras temáticas para el fortalecimiento asociativo y de comercialización de los beneficiarios y la mitigación de debilidades productivas desde el punto de vista agronómico y económico.

El proyecto Evaluación de sistemas de cultivo asociados a los frutales andinos como estrategia innovadora para la reactivación económica de los municipios de Sandoná, Ipiales, La Florida, Arboleda, Providencia y El Peñol del departamento de Nariño" es financiado con recursos del Sistema General de Regalías, para ser ejecutado en 24 meses, iniciado el 1 de diciembre de 2021, con la participación en alianza de las siguientes instituciones:

- Nombre entidad proponente: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
- Nombre de la entidad aliada No. 1: FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGROAMBIENTAL Y SOCIAL DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO - FUNDASURCO
- Nombre de la entidad aliada No. 2: ALCALDIA MUNICIPAL DE LA FLORIDA (Subregión Centro)

- Nombre de la entidad aliada No. 3: ALCALDIA MUNICIPAL DE EL PEÑOL
(Subregión Guambuyaco)
- Nombre de la entidad aliada No. 4: ALCALDIA MUNICIPAL DE ARBOLEDA
(Subregión Juanambú)
- nombre de la entidad aliada No. 5: ALCALDIA MUNICIPAL DE PROVIDENCIA
(Subregión Abades)
- Nombre de la entidad aliada No. 6: ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES (Subregión Obando)
- Nombre de la entidad aliada No. 7: ALCALDIA MUNICIPAL DE SANDONA
(Subregión Occidente)
- Nombre de la entidad aliada No. 8: ASOCIACION DE PRODUCTORES
AGROPECUARIOS ECOLOGICOS Y CULTURALES TIERRA DE COLORES
- Nombre de la entidad aliada No. 9: ASOCIACIÓN PRODUCTORA DE FRUTAS Y
HORTALIZAS EL PEÑOL – ASOFRUTOS EL PEÑOL
- Nombre de la entidad aliada No. 10: JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA DE
CHIRIURGO
- Nombre de la entidad aliada No. 11: ASOCIACIÓN AGROPECUARIA
PRODUCTORA DE CAFÉ PROVIDENCIA – AAGROPROCAFE
- Nombre de la entidad aliada No. 12: ASOCIACIÓN PRODUCTORES DE MORA
RESGUARDO DE SAN JUAN
- Nombre de la entidad aliada No. 13: ASOCIACIÓN CRECIENDO CON EL CAMPO –
ACRECAM.

La información registrada se toma textualmente del documento técnico del proyecto "Evaluación de sistemas de cultivo asociados a los frutales andinos como estrategia innovadora para la

reactivación económica de los municipios de Sandoná, Ipiales, La Florida, Arboleda, Providencia y El Peñol del departamento de Nariño".

Descripción del Área en la cual se Desarrolla la Pasantía

Figura 1

Localización de Sandoná en Nariño



Fuente. Wikiwand (s.f.)

La práctica profesional dirigida o pasantía se desarrolló en el municipio de Sandoná. El municipio se encuentra 48 Km de la ciudad de San Juan de Pasto, a una altitud de 1848 msnm. Cuenta con una superficie total de 101 km², que contiene 16 centros poblados entre los que se encuentra el corregimiento de Santa Barbara. En el marco del proyecto “Frutales andinos”, en este corregimiento fueron conformados 14 lotes de ensayo y en el corregimiento de Santa Rosa se conformó 1 lote de ensayo.

La economía principal de Sandoná se fundamenta en actividades agrícolas destacándose los cultivos de café y caña. Otra actividad importante es la elaboración de las artesanías creadas con

fibras de iraca (*Carludovica palmatta*). En este municipio, el proyecto va dirigido a 15 productores que conforman parte de la primera fase de ejecución de la metodología. Por su extensión que va desde el volcán Galeras hasta el río Chacaguaico, Sandoná cuenta con tres pisos térmicos: frío, templado y cálido, por lo tanto, en el proyecto se cuenta con los lotes que tienen diferentes altitudes que van desde los 2300 msnm hasta los 2800 msnm.

Resultados de la Pasantía

Productos Desarrollados

Tabla 1

Productos desarrollados durante la pasantía

Productos	Desarrollados Indicador
Resultado de la actividad 1	Se presentó informes sobre el diseño y manejo de experimentos, donde se emplean los conocimientos propios con apoyo de técnicos e ingenieros encargados del monitoreo y supervisión de los cultivos. Estos documentos fueron entregados periódicamente a la ingeniera encargada del municipio de Sandoná, quien es la encargada de realizar las recomendaciones técnicas agronómicas para el correcto desarrollo de los cultivos y tener un control de las plagas y enfermedades para que no representen un daño que pueda disminuir su productividad.
Resultado de la actividad 2	Se realizó los registros de seguimiento de las condiciones fitosanitarias de los cultivos cada 30 días, donde se realizó la toma de variables de incidencia y severidad de plagas y enfermedades, con esto se fortalece las habilidades para la evaluación de condiciones fitosanitarias de los cultivos de frutales de los lotes experimentales.

- Resultado de la actividad 3 Se monitorearon las actividades de campo requeridas por el ICA para adaptar cultivos para la certificación BPA. Esto brindo experiencia en la coordinación de áreas, terrenos, cultivos y BPA para la certificación y verificación del adecuado uso y mantenimiento requerido por el ICA.
- Resultado de la actividad 4 Se realizó acompañamiento a la ingeniera y técnica, para la evaluación de los avances de los cultivos, monitoreo de plagas y enfermedades lo que permitió adquirir conocimientos de la experiencia de los profesionales para lograr un monitoreo y un buen manejo agronómico.
- Resultado de la actividad 5 Se evaluaron plagas y enfermedades de los cultivos mediante informes de estado fitosanitario y se identificaron patógenos para su manejo y control. Fortaleciendo las habilidades como profesional trabajando activamente con la ingeniera y técnica responsables del trabajo de campo, diagnóstico y control de plagas y enfermedades.
- Resultado de la actividad 6 Se brindó apoyo en la implementación y evaluación de la eficiencia de la aplicación de fertilizantes, con lo que se adquiere conocimientos de manejo agro técnico de cultivos frutales, elaboración de registros de cultivo, elaboración de informes de aplicaciones fitosanitarias y fertilizantes, cosecha, mantenimiento y calibración de maquinaria y equipos agrícolas.

- Resultado de la actividad 7 Se mantuvo actualizadas las bases de datos y digitalizadas para llevar un monitoreo y una evaluación del avance de los cultivos.
- Resultado de la actividad 8 Se realizaron informes sobre el monitoreo de plagas y enfermedades permiten evaluar el nivel de afectación en los cultivos, al manejo que se debe llevar a cabo, lo que contribuye a incrementar los conocimientos prácticos y teóricos sobre la recolección y transporte de muestras de material vegetal a laboratorio, para la identificación de plagas y enfermedades y su respectivo tratamiento.
- Resultado de la actividad 9 y 10 Bases de datos actualizadas y digitalizadas provenientes de las evaluaciones de drones donde se realizó la implementación y evaluación de la eficiencia de aplicaciones con drones.
Logrando adquirir conocimientos sobre nuevas técnicas de aplicación de introducción de pesticidas y análisis de imágenes multiespectrales mediante drones.
-

Actividades Realizadas

La pasantía como experiencia brindó como estudiante una exposición directa a los sistemas de producción asociados a las variedades frutales andinos, lo que permitió obtener un amplio conocimiento sobre el manejo agronómico de cultivos según las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), manejo de cultivos, diagnóstico y manejo integrado de plagas y enfermedades.

Actividad No. 1

Durante el mes de mayo y dando como terminado en el mes de junio se realizó la socialización general del proyecto, contextualización de la situación actual, metodologías, procesos y protocolos establecidos en el marco del cumplimiento de los objetivos.

Se realizó una reunión de manera virtual con participación de la Doctora Danita Andrade, Ing. Alexander Velásquez, Ing. Jhoana Muñoz, Tecnóloga Jenifer Botina y demás personal encargado de los diferentes municipios y Se realizó una reunión presencial con el equipo de trabajo de Sandoná donde se profundizó en los temas y actividades planteados para este municipio. Se realizó una reunión presencial con todo el equipo del proyecto y los beneficiarios en las instalaciones de la UNAD para exponer avances, expectativas, presentar un análisis de proyecto mediante una matriz DOFA y entre otros temas relacionados con la ejecución del proyecto, con una duración de 20 horas.

Actividad No. 2

Se realizó la evaluación de mortalidad del material vegetal establecido en los tratamientos de los lotes experimentales en los meses de junio, julio y se dio por finalizado con el último monitoreo en el mes de septiembre, donde se evaluó la cantidad de material vegetal perdido y las causas que provocaron la muerte del material vegetal, la actividad se desarrolló en un total de 60 horas.

La evaluación de pérdida de material vegetal permitió identificar las causas de la mortalidad de las plántulas, con ello se evaluaron la severidad de plagas y enfermedades cuando no se le da un manejo adecuado, las afectaciones de los cambios climáticos y/o la falta de monitoreo de los cultivos. Estas actividades ayudan a los agricultores a tomar medidas preventivas para evitar pérdidas futuras, evaluar la efectividad de los tratamientos aplicados en el control de plagas y enfermedades y la identificación de que material vegetal se adapta mejor a la región.

Entre las causas principales de las pérdidas en plántulas de los diferentes lotes experimentales entre los meses de junio hasta septiembre se encuentra la falta de riego, la gota en lulo y consecuencia de malas prácticas en labores de campo ocasionando cortes en los tallos de granadilla.

Actividad No. 3

Se realizó acompañamiento y seguimiento a los productores en las prácticas de la limpieza, adecuación, organización y puesta a punto de las áreas requeridas para el proceso de certificación de BPA, así como verificar su adecuado uso y mantenimiento de estas, la actividad se desarrolló en el mes de junio con un total de 20 horas.

Actividad No. 4

Se realizó acompañamiento a la ingeniera Jhoana Muñoz y tecnóloga Jenifer Botina encargadas del municipio de Sandoná a realizar, en cada uno de los lotes experimentales cada 45 días, la toma de variables de crecimiento, producción y cosecha, dada su ejecución durante los meses de junio, julio y agosto con un total de 60 horas, logrando recolectar datos con los que al final del proyecto se pueda evaluar los cultivos y los tratamientos que dieron mejores resultados durante la fase investigativa, así como la identificación de cultivos que presenta retraso en su

desarrollo lo que permitió implementar el plan de fertilización especial para mejorar las condiciones del cultivo con base al análisis de suelos, altitud del lote, el cultivo a mejorar y las condiciones agroecológicas en las que se encontrara.

Actividad No. 5

Se realizó la toma de variables de incidencia y severidad de plagas y enfermedades, para la ejecución estuvieron presentes la ingeniera Jhoana Muñoz y la tecnóloga Jenifer Botina. En cada periodo de 30 días se realizaba la identificación de las plagas y enfermedades que se encontraban en los diferentes cultivos y se generaba un informe mediante formatos los cuales eran evaluados por la ingeniera a cargo del municipio para sus respectivas recomendaciones y tratamientos a seguir para su manejo. La actividad se da por finalizada con un total de 120 horas ejecutadas en los meses de junio, julio, agosto hasta el mes de septiembre.

Actividad No. 6

Se realizó acompañamiento a los productores en las labores de campo con el fin de verificar que las recomendaciones registradas en los formatos de asistencia técnica relacionadas con el manejo agronómico del lote experimental que sean emitidas por la ingeniera Jhoana Muñoz, así como la verificación del registro de lo pertinente en los formatos de registros de aplicaciones fitosanitarias, registro de aplicación de fertilizante, cosecha, mantenimiento y calibración de equipos. Con la compañía de la tecnóloga Jenifer Botina, se realizó los recorridos por los lotes donde se estaban realizando trabajos de campo, logrando asegurar que las recomendaciones fuesen cumplidas. La actividad se da por finalizada con un total de 120 horas ejecutadas en los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

Actividad No. 7

Se realizó la digitalización de bases de datos con el acompañamiento del personal

asignado para el municipio de Sandoná, estas actividades se llevaron a cabo en las instalaciones de la UNAD, donde se desarrollaban reuniones periódicas para la digitalización de los datos obtenidos durante las actividades de campo. Se realizó cada 30 días, la toma de variables de incidencia y severidad de plagas y enfermedades y cada 45 días, la toma de variables de crecimiento, estos datos fueron digitalizados periódicamente junto a los datos de mano de obra aplicación de agroquímicos, uso de maquinaria, datos de área foliar y asistencias técnicas hechas por la ingeniera Jhoana Muñoz. La actividad se da por finalizada con un total de 120 horas ejecutadas en los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

Actividad No. 8

Se realizó la identificación de las plagas y enfermedades más representativas y que más daño causaron a los cultivos. Las principales plagas y enfermedades que se encontraron dentro de los cultivos fueron:

Tabla 2

Principales plagas y enfermedades encontradas en los lotes experimentales

Cultivo	Paga/Enfermedad
Tomate de árbol	Gota (<i>Phytophthora infestans</i>), antracnosis (<i>Colletotrichum gloeosporoides</i>), oídio (<i>oídium sp.</i>), alternaria (<i>Alternaria spp.</i>), Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).
Lulo	Gota (<i>Phytophthora infestans</i>), gusano perforador del fruto (<i>Neoleucinodes elegantalis</i>), trips (<i>Frankiniella occidentalis</i>).
Granadilla	Mosca del ovario (<i>Ceratitis capitata</i>), Botritis (<i>Botrytis cinérea</i>), Trips (<i>Frankiniella occidentalis</i>)

Mora Botritis (*Botrytis cinérea*), Mildew velloso o Peronospora (*Peronospora sparsa*), oídium (*Oidium sp.*), antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides*).

Con las observaciones realizadas se procedió a la distribución de trampas para la mosca del ovario (*Ceratitis capitata*), para las demás plagas y enfermedades se realizó un control químico, los productos y dosis variaban según la incidencia dentro del cultivo complementado por labores culturales. La actividad se desarrolló durante él es de julio y se dio por finalizada durante el mes de septiembre con un total de 40 horas.

Actividad No. 9

Se realizó el acompañamiento al ingeniero Wilson Enríquez en la implementación y evaluación de la eficiencia de aplicaciones con drones, donde se realizaron ensayos de vuelos con los drones sobre los lotes experimentales, los que permitieron evaluar la presión que estos pueden tener al momento de hacer una evaluación de cada planta de manera individual, la actividad se ejecutó durante los meses de junio y agosto para un total de 40 horas.

Los drones son utilizados para el monitoreo cultivos, estimar la evaporación, la humedad del suelo, los nutrientes de los cultivos, el rendimiento de los cultivos, identificar plagas y enfermedades y mapear el terreno, generando datos con gran precisión lo que ayuda a la toma de decisiones. El uso de drones en la función como profesional agrónoma permite generar importantes ahorros de costos de producción, mano de obra y generando mayor productividad en los cultivos.

Actividad No. 10

Se realizó el acompañamiento al ingeniero Wilson Enríquez y compañía de la tecnóloga

Jenifer Botina en la captura de imágenes multiespectrales con drones, lo que permitió realizar una comparación entre la información recolectada posteriormente para comprobar la semejanza entre los datos recolectados manualmente y la recolectada por el dron. La actividad se desarrolló durante los meses de junio y julio con un total de 20 horas.

El análisis de la salubridad de los cultivos, el conteo de plantas y frutos, el seguimiento y detección de terrenos irregulares donde los drones pueden trabajar como una herramienta efectiva, generando datos más confiables frente a los procesos agrícolas y diferentes cultivos.

Conclusiones

El proceso de actividades en campo como opción de grado en la modalidad de pasantía, se reciben las herramientas necesarias para adquirir un importante aumento de las capacidades para la planificación, organización y gestión del manejo de cultivos. Desde la acción agronómica guiada en contexto de investigación, se crearon alternativas de manejo agronómico acoplado a la realidad de las condiciones económicas y culturales de la región, con lo que se aporta al fortalecimiento de las técnicas y mecanismos empleados en la producción de cultivos.

Realizar una pasantía en contexto de investigación resulta ser de gran aporte para el agrónomo en formación, pues además que el proyecto cuenta con los recursos necesarios para ejecutar metodologías tendientes a mejorar las crisis económica ocasionada por el COVID 19, se contribuye a la formación en competencias en investigación, dado que se cuenta con un personal capacitado en diferentes disciplinas como agrónomos, fitopatólogos, topógrafos, administradores de empresas, contadores, que aportan miradas desde diferentes contextos de actuación a una misma problemática, la que si bien tiene una mirada disciplinar, trasciende a una solución con impacto social y cultural.

Dentro de las muchas oportunidades que tiene el proyecto para el estudio de las mejores alternativas para la implementación de cultivos frutales andinos en el departamento de Nariño, durante la primera fase, también es necesario mejorar los estudios previos de compatibilidad de los cultivos entre si a largo plazo donde se logre identificar que estos no tendrán percances en su desarrollo al estar en asocio con otros cultivos en un mismo lote.

En el desarrollo de la pasantía fue importante contar con el acompañamiento de ingenieros y técnicos al momento de llevar a cabo los monitoreos y análisis de las problemáticas o complicaciones que presentan los cultivos pues al momento de hacer toma de decisiones y

brindar soluciones que logran mantener un rendimiento oportuno de los cultivos, se crea un ambiente de discusión académica que aporta considerablemente al fortalecimiento de competencias relacionadas con la argumentación objetiva, la escucha atenta y la toma de notas traducida a informes claros y rigurosos.

El acompañamiento a los productores y ser en ello el portavoz del proyecto en su complejidad, requiere de una actitud de respeto evidenciado en asistencia técnica oportuna, asertiva, comprometida y con permanente visión de ser un supervisor de apoyo en la ejecución de las actividades del plan de trabajo de pasantía, las que, pasan a ser de un nivel macro, cuando se encuentran ligadas a un proyecto de investigación. Son en esta actitud de corresponsabilidad tanto con el equipo científico ejecutor del proyecto como con los beneficiarios, se logran labores de campo exitosa, así como la supervisión de los registros de insumos y herramientas que hacen parte de un hacer comunitario que vela por un bien común en el que la ciencia, la práctica, los saberes del campo y la formación profesional, parecen tener un punto de encuentro concreto en la pasantía.

Recomendaciones

Realizar capacitaciones a los productores sobre la importancia de disminuir el uso de agroquímicos, sustituyéndolos por alternativas como lo son las labores culturales, implementación de control biológico y acciones preventivas.

Realizar análisis de la asociación de cultivos a largo plazo, con el fin que no intervenga en el crecimiento y desarrollo, así como la adaptabilidad climática de la zona.

Bibliografía

Franco, G. & Giraldo, M. J. (2001). *El cultivo de la mora*.

https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12792/39929_24481.pdf

García, B., & García, M. (2018). *Manejo cosecha y postcosecha de mora, lulo y tomate de árbol*.

<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12834>

Miranda, D., Fischer, G., Carranza, C., Magnitskiy, S., Casierra, F., Piedrahíta, W., & Flórez, L.

E. (2009). *Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba*. Bogotá: Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas.

<https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12824/56969.pdf?sequence=1>

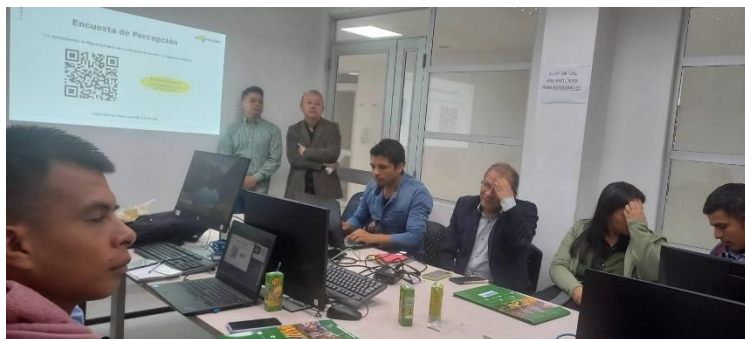
UNAD (s.f.). *Proyecto de investigación de la UNAD busca convertir minifundios en sistemas de producción sostenibles en Nariño* [Blog]. <https://noticias.unad.edu.co/index.php/unad-noticias/todas/5814-proyecto-de-investigacion-de-la-unad-busca-convertir-minifundios-en-sistemas-de-produccion-sostenibles-en-narino>

UNAD (2021). Documento técnico del proyecto "*Evaluación de sistemas de cultivo asociados a los frutales andinos como estrategia innovadora para la reactivación económica de los municipios de Sandoná, Ipiales, La Florida, Arboleda, Providencia y El Peñol del departamento de Nariño*".

Apéndices

Apéndice A

Actividad 1



Nota. Socialización del proyecto en las instalaciones de la UNAD. *Fuente.* Autoría propia

Apéndice B

Actividad 2

	ID	Beneficiario	Cultivo	Sistema	Especie	Material Perdido
1	1	Jimmy Fabian Acosta Cabrera	Tomate - Mora - Frijol	S2	Tomate	6
2					Mora	80
3					Frijol	
4	2	Deicy COnstanza Tutistar Botina	Lulo - Mora - Frijol	S1	Lulo	1
5					Mora	85
6					Frijol	
7	3	Pablo Humberto Tutistar Tutistar	Granadilla -Lulo - Frijol	S3	Granadilla	25
8					Lulo	0
9					Frijol	
10	4	Segundo Peregrino Gomez Mojomboy	Granadilla - Tomate - Frijol	S4	Granadilla	25
11					Tomate	0
12					Frijol	
13	5	Oscar Antonio Yanguatin Lopez	Granadilla - Mora- Frijol	S5	Granadilla	12
14					Mora	100
15					Frijol	
16	6	Victor Humberto Castro Rodriguez	Granadilla - Tomate - Frijol	S4	Granadilla	0
17					Tomate	0
18					Frijol	
19	7	Miriam Ines Castro Rodriguez	Tomate - Mora - Frijol	S2	Tomate	0
20					Mora	0
21					Frijol	
22	8	Adrian Alfredo Anganoy Tutistar	Granadilla - Mora- Frijol	S5	Granadilla	21
23					Mora	52
24					Frijol	
25	9	Fenner Alexander Criollo Chinchá	Lulo - Mora - Frijol	S1	Lulo	4
26					Mora	0
27					Frijol	
28	10	Harold Eduard Barco Tutistar	Granadilla -Lulo - Frijol	S3	Granadilla	0
29					Lulo	8
30					Frijol	
31	11	Rosa María Cuatindioy De Cabrera	Granadilla - Tomate - Frijol	S4	Granadilla	23
32					Tomate	0
33					Frijol	
34	12	Jairo Gonzaga Botina Garcia	Granadilla -Lulo - Frijol	S3	Granadilla	25
35					Lulo	0
36					Frijol	
37	13	Raquel Botina De Anganoy	Lulo - Mora - Frijol	S1	Lulo	2
38					Mora	47
39					Frijol	
40	14	Yino Leovigildo Anganoy Botina	Tomate - Mora - Frijol	S2	Tomate	68
41					Mora	230
42					Frijol	
43	15	Jesus Eduardo Salas Arcos	Granadilla - Mora- Frijol	S5	Granadilla	20
44					Mora	300
45					Frijol	
46						

Nota. Formato de evaluación de pérdida de material vegetal en Sandoná. Fuente. Autoría propia

Apéndice C

Actividad 2



Nota. Adecuación de áreas de manipulación de agroquímicos. *Fuente.* Autoría propia

Apéndice D

Actividad 3



Nota. Adecuación áreas de aseo. *Fuente.* Autoría propia

Apéndice E

Actividad 3



Nota. Adecuación áreas de almacenamiento. *Fuente.* Autoría propia

Apéndice F

Actividad 3



Nota: Adecuación de áreas de bodega. *Fuente.* Autoría propia

Apéndice G

Actividad 4



Nota. Toma de variables de crecimiento. *Fuente.* Autoría propia

Apéndice H

Actividad 5

Identificación de plagas y enfermedades



Notas. Identificación de plagas y enfermedades. *Fuente.* Autoría propia

Apéndice I

Actividad 6



Nota: Verificación del cumplimiento de las recomendaciones de las asistencias técnicas. *Fuente.*

Autoría propia

Apéndice J

Actividad 7



Nota: Digitalización de base de datos. *Fuente.* Autoría propia

Apéndice K

Actividad 8



Nota. Recolección de trampas cebo para control de plagas y recolección de especies para identificación en laboratorio

Apéndice L

Actividad 9



Nota. Acompañamiento a vuelo de dron. *Fuente.* Autoría propia.

Apéndice M

Actividad 10



Nota. Acompañamiento a toma de imágenes multiespectrales con dron. *Fuente.* Autoría propia