

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS	CÓDIGO	FO-GS-15
		VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	FECHA	03/04/2017
		PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca	Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): YURLEY ANDREA APELLIDOS: PEREZ ESPINOSA

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLOGICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MANUEL APELLIDOS: RUIZ RUIZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TRABAJO DIRIGIDO): IMPLEMENTACION DE HUERTAS ORGANICAS, SIEMBRA Y SEMI-MECANIZACION DEL PROCESO DE CULTIVO DE AJONJOLI COMO ALTERNATIVA PARA LA INTEGRACION DE JOVENES RURALES EN LAS CADENAS PRODUCTIVAS DE LOS MONTES DE MARIA.

PALABRAS CLAVES: BIOTECNOLOGÍA, AGRO,

AJONJOLÍ, DESARROLLO SOSTENIBLE

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 57

ILUSTRACIONES: 13

IMPLEMENTACION DE HUERTAS ORGANICAS, SIEMBRA Y SEMI-
MECANIZACION DEL PROCESO DE CULTIVO DE AJONJOLI COMO
ALTERNATIVA PARA LA INTEGRACION DE JOVENES RURALES EN LAS
CADENAS PRODUCTIVAS DE LOS MONTES DE MARIA

YURLEY ANDREA PEREZ ESPINOSA

CODIGO 1611231

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

CÚCUTA

2023

IMPLEMENTACION DE HUERTAS ORGANICAS, SIEMBRA Y SEMI-
MECANIZACION DEL PROCESO DE CULTIVO DE AJONJOLI COMO
ALTERNATIVA PARA LA INTEGRACION DE JOVENES RURALES EN LAS
CADENAS PRODUCTIVAS DE LOS MONTES DE MARIA

YURLEY ANDREA PEREZ ESPINOSA

CODIGO: 1611231

Informa final presentado como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero Biotecnológico

Director.

Ing. MANUEL RUIZ RUIZ

Codirector.

Msc. EDWIN JAVIER DUARTE GÓMEZ.

Modalidad:

TRABAJO DIRIGIDO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA
CÚCUTA

2023



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 06 marzo de 2023

HORA: 04:00 P.M.

LUGAR: UFPS - CUCUTA, NORTE DE SANTANDER

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

TÍTULO: "IMPLEMENTACION DE HUERTAS ORGANICAS, SIEMBRA Y SEMI-MECANIZACION DEL PROCESO DE CULTIVO DE AJONJOLI COMO ALTERNATIVA PARA LA INTEGRACION DE JOVENES RURALES EN LAS CADENAS PRODUCTIVAS DE LOS MONTES DE MARIA."

MODALIDAD: TRABAJO DIRIGIDO

JURADO
ADRIANA ZULAY ARGUELLO NAVARRO
PAOLA ANDREA ROMAN HERNANDEZ
YANETH AMPARO MUÑOZ PEÑALOZA

ENTIDAD: UFPS

DIRECTOR: MANUEL RUIZ RUIZ
CODIRECTOR: EDWIN JAVIER DUARTE GÓMEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
Yurley Andrea Perez Espinosa	1611231	4.4

OBSERVACIONES: APROBADO.

FIRMA DE LOS JURADOS

Adriana Zulay Arguello Navarro Paola Andrea Román Hernández Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza

Vo. Bo Coordinador Comité Curricular

RESUMEN

Este proyecto de grado modalidad trabajo dirigido se realizó gracias al convenio realizado entre la Universidad Francisco de Paula Santander y la alcaldía de Córdoba-Bolívar oficina UMATA quien a su vez colaboro con la fundación planeta rural, se apoyó el proyecto: Implementación De Huertas Orgánicas, Siembra Y Semi-Mecanización Del Proceso De Cultivo De Ajonjolí Como Alternativa Para La Integración De Jóvenes Rurales En Las Cadenas Productivas De Los Montes De María, el cual tiene un trasfondo social dado que se lleva a cabo con el fin de incorporar jóvenes víctimas del conflicto armado en la región de los Montes de María y a su vez un sentido agrario sostenible dado que se busca que tierras que fueron usadas para cultivos ilícitos y cultivos de algodón los cuales dejaron consecuencias negativas por el uso indiscriminado de glifosato, tengan una transición y así aumentar la producción de ajonjolí, por lo cual se tuvo como objetivos, enseñar *Buenas Prácticas Agrícolas*, implementación de cultivos, desarrollo de insumos agrícolas respetuosos con el medio ambiente, protocolos de recolección de hortalizas, además se dio seguimiento continuo a los cultivos e insumos enseñados con asistencia técnicas especializadas, dichos los anteriores objetivos trazados y logrados, se deduce de este proyecto de grado que la ingeniería biotecnológica puede dar grandes aportes al campo agrario, se confirma que el desarrollo sostenible va de la mano con el crecimiento del agro en los Montes de María, se deduce por medio de las visitas técnicas a los cultivos, los cuales mostraron resultados favorables a través del tiempo.

Palabras claves: biotecnología, agro, ajonjolí, desarrollo sostenible.

SUMMARY

This directed work modality degree project was carried out thanks to the agreement made between the Francisco de Paula Santander University and the Córdoba-Bolívar mayor's office UMATA office who in turn collaborated with the planeta rural foundation, supported the project: Implementación De Huertas Orgánicas, Siembra Y Semi-Mecanización Del Proceso De Cultivo De Ajonjolí Como Alternativa Para La Integración De Jóvenes Rurales En Las Cadenas Productivas De Los Montes De María, which has a social background since it is carried out in order to incorporate young victims of the conflict armed in the Montes de María region and, in turn, a sustainable agrarian sense, given that it is sought that lands that were used for illicit crops and cotton crops, which left negative consequences due to the indiscriminate use of glyphosate, have a transition and thus increase the production of sesame, for which the objectives were to teach BUNAS PRACTICES AGRICULTURE, implementation of crops, development of environmentally friendly agricultural inputs, vegetable harvesting protocols, in addition, continuous monitoring was given to the crops and inputs taught with specialized technical assistance, said the previous objectives set and achieved, it is deduced from this degree project that biotechnological engineering can make great contributions to the agricultural field, it is confirmed that sustainable development goes hand in hand with the growth of agriculture in Montes de María, this conclusion is reached through technical visits to the crops, which showed favorable results over time.

Keywords: biotechnology, agriculture, sesame seeds, sustainable development.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme una segunda oportunidad de vida y dejarme culminar mis estudios superiores.

A mis padres por darme el mejor regalo que son mis hermanas, por lo cual siempre estaré agradecida.

A mis hermanas Daniela Pérez y Michel Pérez, mi sobrino Samuel, que son mi primer pensamiento cada vez que hay altibajos, florecimos del mismo árbol, puede que nuestras ramas vayan hacia distintas direcciones, pero siempre nos unirán nuestras raíces.

A mis compañeros de estudio que al pasar el tiempo se convirtieron en amigos entrañables.

A mi director de proyecto de grado *Msc.* Edwin Duarte por ser mi mentor y guía durante este proceso.

CONTENIDO

1	INTRODUCCION	15
2	PROBLEMA	18
2.1	TITULO.....	18
2.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2.3	FORMULACION DEL PROBLEMA	19
2.4	JUSTIFICACION.....	19
2.5	OBJETIVOS	19
2.5.1	Objetivo general.....	19
2.5.2	Objetivos específicos	20
2.6	DELIMITACIONES	20
3	MARCO REFERENCIAL	21
3.1	ANTECEDENTES.....	21
3.2	MARCO TEORICO	21
3.3	MARCO LEGAL	24
4	METODOLOGIA.....	25
4.1	TIPO DE INVESTIGACION.	25
4.2	POBLACION Y MUESTRA.....	25
4.2.1	Población.....	25
4.2.2	Muestra.....	25

4.3	ETAPAS DESARROLLADAS	26
4.3.1	Primera etapa:	26
4.3.1.1	Elaboración de taller BPA:	26
4.3.1.2	Taller de establecimiento de cultivos	28
4.3.2	Segunda etapa	29
4.3.2.1	Preparación de microorganismos de montaña para la elaboración de compost: 29	
4.3.2.2	Elaboración de urea líquida:	30
4.3.2.3	Elaboración de bioinsumo Compost:	31
4.3.3	Tercera etapa.....	32
4.3.3.1	Capacitación para la elaboración de fungicida:	33
4.3.3.2	Elaboración taller de cosecha y poscosecha de hortalizas	33
5	RESULTADOS Y ANALISIS	35
5.1	Taller buenas prácticas agrícolas (BPA).....	35
5.1.1	¿Qué son las BPA?.....	35
5.1.2	¿Importancia de las BPA?	35
5.1.3	Problemas de producir sin BPA.....	35
5.1.4	Ejercicios comparativos	36
5.1.5	¿Pasos para implementar BPA?.....	36
5.1.6	Etapas de implementación de BPA.....	37
5.2	Establecimiento de cultivo de ajonjolí:	38
5.2.1	Adecuación de terreno:.....	38

	10
5.2.2 Siembra:.....	38
5.2.3 Control de malezas:.....	39
5.2.4 Momentos del Raleo:	39
5.2.5 Control de plagas y enfermedades:	39
5.2.6 Prácticas que ayudan al control:	39
5.2.7 Corte y formación de manojos:.....	40
5.2.8 Que se logra con el secado de los manojos:	40
5.3 Preparación de microorganismos de montaña	42
5.4 Capacitación de uso de productos:	43
5.5 Capacitación para la elaboración de fungicida	46
5.6 Taller cosecha y poscosecha	47
5.6.1 Cosecha	47
5.6.2 Poscosecha.....	48
5.6.3 Factores que afectan la vida de anaquel.....	48
6 CONCLUSIONES	52
7 RECOMENDACIONES	53
8 BIBLIOGRAFIA	54
9 ANEXOS.....	56

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. FUENTE AUTOR, LISTA DE ASISTENTES A SOCIALIZACIÓN DE TALLER BPA Y ESTABLECIMIENTO DE CULTIVOS DE AJONJOLÍ.	56
ANEXO 2. CAPACITACIÓN DE USO DE PRODUCTOS.	57

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 ELABORACIÓN PROPIA -INFORMACIÓN SUMINISTRADAS POR LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS BENEFICIARIOS.....	27
ILUSTRACIÓN 2. FUENTE AUTOR, REUNIÓN CON EL GRUPO PLANETA RURAL PARA LA FORMULACIÓN DE TALLER BPA.....	28
ILUSTRACIÓN 3. FUENTE AUTOR, SOCIALIZACIÓN DE TALLER BPA Y ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO AJONJOLÍ.....	29
ILUSTRACIÓN 4. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN ACERCA DE MM, FUENTE GOOGLE ACADÉMICO.....	30
ILUSTRACIÓN 5 PROCESO DE EXCAVACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE COMPOST, FUENTE AUTOR.....	32
ILUSTRACIÓN 6. FUENTE AUTOR, HUERTAS ORGÁNICAS LISTAS PARA PROCESO DE COSECHA Y POSCOSECHA.....	34
ILUSTRACIÓN 7. FUENTE AUTOR, ASISTENCIA TÉCNICA A CULTIVO DE AJONJOLÍ DE 1.5 MESES, AL CUAL SE APLICÓ LA FORMULACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO, DICHO CULTIVO NO PRESENTA MALEZA NI PLAGAS.....	41
ILUSTRACIÓN 8. SITIO DE RECOLECCIÓN DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA, FUENTE AUTOR.....	42
ILUSTRACIÓN 9. LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LOS MM, FUENTE AUTOR.....	43
ILUSTRACIÓN 10. CAPACITACIÓN DE USO DE FORMULACIÓN Y USO DE PRODUCTOS, FUENTE AUTOR.....	44
ILUSTRACIÓN 11. CAPACITACION PROCESO DE PREPARACIÓN DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA, FUENTE AUTOR.....	45

ILUSTRACIÓN 12. ENTREGA DE COMPOST ELABORADO CON EL GRUPO PLANETA RURAL, FUENTE AUTOR.	45
ILUSTRACIÓN 13. ASISTENTES DE CAPACITACIÓN DE ELABORACIÓN DE FUNGICIDA.	47

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 INFORMACIÓN SUMINISTRADAS POR LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS BENEFICIARIOS	26
TABLA 2 CUADRO COMPARATIVO DE USO Y NO USO DE BPA	36
TABLA 3 HORTALIZAS CLIMATÉRICAS Y NO CLIMATÉRICAS.....	50

1 INTRODUCCION

La biotecnología juega un papel fundamental en el ámbito agrario ya que está encaminando al campo a las buenas prácticas agrarias, por muchos años los cultivos ilícitos fueron protagonista en la subregión del caribe los Montes de María dado una estigmatización a los pobladores de esta región, por lo cual desde el gobierno se ha buscado alternativas para acabar con este problema como el reemplazo de estos cultivos, exitosamente se ha llevado a cabo la transición a cultivos de ajonjolí, ahora se busca es que dichos cultivos se vayan produciendo de la mano con lo que es el desarrollo sostenible, es de suma importancia la incorporación de procesos biotecnológicos en estos cultivos para llegar a una producción sustentable para así cuidar los recursos naturales presentes y potenciar aún más estos cultivos viéndose el beneficio en la disminución de impactos ambientales como la vinculación a nuevos puestos de trabajos para jóvenes en dichos cultivos.

La historia ha cambiado y el gobierno ha puesto sus ojos en el municipio declarándolo PDET y así mismo ayudando a la transición de este tipo de cultivos viendo en el ajonjolí la oportunidad de cambiar su historia, de la mano de campañas gubernamentales como lo es el PROGRAMA DE COLOMBIA SOSTENIBLE del FONDO COLOMBIA EN PAZ, desarrollando el proyecto huertas orgánicas, siembra y semi-mecanización del proceso de cultivo de ajonjolí como alternativa para la integración de jóvenes rurales en las cadenas productivas de los Montes de María,

Este proyecto busca beneficiar a 74 familias de pequeños productores campesinos y jóvenes en los corregimientos El Guarumo, Guaymaral y Santa Lucía, municipio de Córdoba, departamento de Bolívar, este beneficio se llevara a cabo mediante el apoyo agrario realizando actividades agrícolas cuidando la distribución y el uso de los recursos naturales fomentando la producción sustentable desde la perspectiva biotecnológica, generando empleo

suficiente con ingresos que garanticen una vida digna a través del incremento de la productividad agropecuaria y de los rendimientos económicos de las 74 familias campesinas con la implementación de la semi-mecanización en la producción de 37 hectáreas de Ajonjolí, en la instalación de 3 Huertas para producción de hortalizas orgánicas.

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) son recomendaciones técnicas, normas y principios que deben ser aplicados a la producción de los alimentos, estos deben de cumplir la norma desde su siembra, hasta que llega al intermediario, para asegurar la higiene y salud de los consumidores, además consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social (FAO, 2004)

A la hora de llevar a cabo la siembra de determinada especie de planta es importante la planificación de la misma como sus fases y cómo actuar ante plagas sean: insectos, virus y hongos, para lo cual es de suma relevancia el diseño de establecimiento de cultivo, el uso de este nos permitirá trabajar de mejor manera frente a condiciones adversas, el establecimiento es decisivo para el éxito, longevidad y productividad de los cultivos, la época óptima de siembra varía ampliamente con las condiciones locales como el suelo de este y la climatología, la finalidad es que el proceso de cosecha se lleve de manera exitosa, en este se planifica también el uso de insumos agrícolas, preparación de suelo, y extracción de la cosecha.

Dado el desarrollo de técnicas biotecnológicas aplicadas al agro se ha visto la importancia de los microorganismos de montaña, estos son hongos, bacterias, micorrizas, levaduras y otros organismos benéficos que viven y se encuentran en el suelo de montañas, bosques, lugares sombreados y sitios donde en los últimos 3 años no se han utilizado

agroquímicos, lo anterior mencionado, es fundamental dado que en lugares donde recientemente se han usado insumos convencionales se ha deteriorado la microflora, mencionado esto fue fundamental desarrollar una metodología para la preparación de MM, también se llevó a los pequeños productores la formulación de urea líquida la cual proporciona un alto contenido de nitrógeno (46%), el cual, es esencial en el metabolismo de la planta (Morales, Arriega, & Lopez, 2019), por último se incorporaron los MM para la formulación de compost, este contribuye al incremento de materia orgánica de los suelos agrícolas, y por tanto a la mejora de su fertilidad, estructura y retención hídrica, previniendo así su erosión, degradación, ahorra recursos y uso de abonos químicos, ya que el compost contiene macronutrientes (N, P, K) y micronutrientes indispensables para el crecimiento de las plantas.

2 PROBLEMA

2.1 TITULO

Apoyo en huertas orgánicas, siembra y semi-mecanización del proceso de cultivo de ajonjolí (*sesamum indicum*) como alternativa para la integración de jóvenes rurales en las cadenas productivas de los Montes de María.

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La subregión del caribe colombiano los Montes de María se ha buscado realizar una transición agraria, que consiste en reemplazar cultivos ilícitos por cultivos lícitos de los Montes de María sector Guaymaral , teniendo en cuenta que tan factible es comercialmente estos nuevos cultivos, y además como se puede vincular a grupos de jóvenes en estos proyectos, en esta transición no se ha tenido en cuenta las buenas prácticas agrícolas (BPA), se dio mal manejo a fertilizantes convencionales, lo cual ha dejado un déficit significativo en los suelos, disminuyendo así sus nutrientes y por ende bajando la tasa de producción en los cultivos, en dicha transición se ha incorporado significativamente el ajonjolí, esta zona produce el 60% de la producción nacional según (Ministerio de agricultura, 2018), pero se ha visto un fenómeno al pasar los años y es que, cada vez se disminuye dicha producción, los suelos no producen las cosechas de la misma manera que en años anteriores· lo cual se ha llevado a cabo estudios en los cultivos y se ha llegado a la conclusión que el uso indiscriminado de agroquímicos convencionales los cuales han llevado a los suelos a perder fuente nutricional para aportar en el desarrollo de las plantas, por consiguiente este trabajo dirigido busca aportar técnicas biotecnológicas para el desarrollo sostenible de la producción de ajonjolí (*Sesamum indicum*).

2.3 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Qué impacto puede generar el uso de las técnicas de la biotecnología agrícola, en los cultivos de ajonjolí, producidos en los Montes de María Córdoba, Colombia?

2.4 JUSTIFICACION

Según (Perdomo Flora, 2021) el municipio de los Montes de María Córdoba Bolívar tiene el 60% de la producción nacional de ajonjolí en el país, esto gracias a que el suelo de esta subregión cuenta con las necesidades nutricionales para la producción de esta planta, durante años se buscó como reemplazar los cultivos ilícitos y el ajonjolí hasta el momento ha sido una buena opción, pero aun así no está potenciado de la manera esperada por viejas prácticas agrarias que dejó la revolución verde, dado lo anterior no se está llevando un correcto desarrollo sostenible, con este proyecto se pretende ampliar más la producción de estas semillas e incorporar a jóvenes rurales para así intentar resarcir daños provocados por la violencia en el ámbito social, pero también se pretende en mayor manera el fortalecimiento del agro en este sector, aportando nuevas tecnologías biotecnológicas enriqueciendo los suelos trabajados y los cultivos producidos por ende

2.5 OBJETIVOS

2.5.1 Objetivo general

Implementar huertas orgánicas, siembra y semi-mecanización del proceso de cultivo de ajonjolí como alternativa para la integración de jóvenes rurales en las cadenas productivas de los Montes de María.

2.5.2 Objetivos específicos

- Capacitar sobre BPA (buenas prácticas agrícolas) enfatizado a prácticas de conservación del suelo en la fase de establecimiento de cultivos y aporte nutricional con la elaboración de compostaje.
- Formular abonos, fertilizantes orgánicos, urea líquida de la mano de la preparación de microorganismos de montaña aplicando biotecnología en el proceso.
- Apoyar visitas técnicas para dar seguimiento en el plan para el manejo de plagas (MIPE) y definir puntos a seguir para el fortalecimiento del mismo, enfocado a cultivos de Cilantro, Tomate, Ají y Berenjena.

2.6 DELIMITACIONES

El proyecto tiene como límite apoyar 74 familias campesinas con la implementación de la semimecanización en la producción de 37 hectáreas de Ajonjolí (le corresponde la producción de media hectárea “0.5 ha” de ajonjolí por cada beneficiario), en la instalación de 3 Huertas para producción de hortalizas orgánicas (las 3 huertas suman un área total de 4.000 mt², es decir, cada huerta cuenta con aproximadamente 1.333,33 mt², y de acuerdo con lo anterior, a cada beneficiario le correspondería como Unidad Productiva Técnica, UPT, un área aproximada de 54 mt² del cultivo de hortalizas de una de las huertas instaladas).

3 MARCO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES

Desde la perspectiva social proyectos de esta temática han tenido finales satisfactorios como lo es la fundación planeta rural que promueve el fortalecimiento de las capacidades de los territorios rurales en un contexto de nueva ruralidad con soluciones innovadoras que hacen frente a los problemas de insuficiencia alimentaria, migración rural, deterioro ambiental y pobreza rural, ayudando en la construcción de un campo próspero y sostenible (Planeta rural , 2021), en el punto agrario este proyecto se desarrollara mancomunadamente con las llamadas BPA que según (Moreno, 2015) la aplicación de las buenas prácticas agropecuarias, permite a través de su certificación acceder a mercados exigentes y competitivos, además de garantizar alimentos de calidad y aptos para consumo humano, un ejemplo de BPA es Manejar las adversidades en forma integrada, combinando la mayor cantidad de estrategias posibles (culturales, químicas, mecánicas, biotecnológicas, entre otras) en la forma más eficiente (ArgenBio, 2020), podemos afirmar que al pasar de los años el agro se reinventa, buscando soluciones mas sustentables, como lo son biopreparados, que son una excelente alternativa para los agroquímicos convencionales, los cuales se ha demostrado tienen repercusiones negativas sobre el agua, el suelo y la salud de los campesinos.

3.2 MARCO TEORICO

Actualmente hay una alta preocupación dado que los suelos no producen las mismas cosechas que hacía en años anteriores, las malas prácticas agrarias con la incorporación de químicos nocivos a largo plazo al medio ambiente ha dado como resultado la alcalinización y salinización de suelos, desestabilizando el pH en ellos y por ende llevándose a su paso el equilibrio microbiano, hídrico y de nutrientes y macronutrientes de los suelos, esto desde la

vista química, pero también se ha visto afectado desde la órbita física por modificación con maquinaria de los horizontes que conforman el suelo. Se ha demostrado que la erosión por labranza es tan degradante como la erosión hídrica, ya que aumenta la susceptibilidad del suelo al romper agregados de una forma más uniforme aumentando la erodabilidad, inclusive con lluvias de baja intensidad (Gomez, Villagra, & Solorzano, 2018). Se estima que el 80% de los suelos agrícolas en el mundo, presentan erosión moderada a severa y 10% erosión ligera a moderada. La labranza convencional tiende paulatinamente a aumentar el desplazamiento y la densidad de los suelos, induciendo a la compactación, desestructuración y aumento de la erodabilidad, especialmente en prácticas agrícolas de nivelación, laboreo y tráfico de maquinaria pesada en condiciones de humedad alta (Montenegro & Malagon, 1990).

Los abonos han avanzado a través de los años, entrando en este campo también la biotecnología revolucionándolos integrando microorganismos de montaña la integración de estos en la producción de compost, puede aumentar la tasa de descomposición de la materia orgánica, así como provocar en la reducción del tiempo de maduración y mejoramiento en la calidad final del compost (Karen & Maureen, 2017) también se debe tener en cuenta que la incorporación de desechos orgánicos en el agro nos representa una economía circular la cual va de la mano con el desarrollo sostenible, la materia orgánica en general genera cambios estructurales en el suelo, mediante la aplicación de bioabonos se busca acelerar y generar cambios positivos tanto físicos como químicos en él, el tipo de cambios que se generan y su importancia dependerán en gran medida de la cantidad y calidad de materia orgánica agregada (Centroamericano de investigación y tecnología industrial, 1995).

A continuación, se listan los principales cambios químicos que provocan la materia orgánica y el bioabono en el suelo:

- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico.
- Causa un efecto tampón buffer en el pH del suelo.
- Aporta macronutrientes y micronutrientes para el consumo de las plantas.
- En suelos arenosos, favorece la adherencia de partículas, lo que origina una estructura granular que facilita la labranza, la aireación y el movimiento de agua.
- En suelos muy pesados se mezcla con las arcillas para producir suelos porosos y bien drenados.
- Disminuye las pérdidas que se generan en los suelos erosionados, fenómeno causado principalmente por la acción del agua y del viento.
- Evita la pérdida de lixiviación de nutrientes.

El bioabono no deja residuos tóxicos en el suelo, eleva la calidad del mismo y el cual se considera como un buen fertilizante sustituyendo o desplazando el uso de abonos de origen químico.

La biotecnología ha transformado el agro llevando productos como insecticidas a ser bioinsecticidas, los cuales tienen como objetivo primordial proteger al ambiente y mejorar la calidad de los alimentos. La industria de los bioinsecticidas incluye agentes microbianos de control (bacterias, hongos, virus, protozoarios y nemátodos) (Tamez Guerra, y otros) llevándolos a su vez a mitigar el impacto ambiental en los suelos y cuerpos de agua cercanos al cultivo.

La alcaldía de Córdoba Bolívar por medio de la oficina de UMATA tiene compromisos de acompañamiento técnico y asistencia agraria con el proyecto financiado por PROGRAMA COLOMBIA SOSTENIBLE - PROYECTO PRODUCTIVO SOSTENIBLE - PLAN DE NEGOCIOS.

El proyecto será llevado a cabo en los corregimientos El Guarumo, Guaymaral y Santa Lucía, municipio de Córdoba, departamento de Bolívar, subregión de los Montes de María, con una temperatura de 27,5° C, dirigido a jóvenes rurales víctimas de la violencia o aquellos que se estén reintegrando a la sociedad, en su mayoría con nivel de educación secundaria y con conocimientos básicos agrarios empíricos, estrato 1.

3.3 MARCO LEGAL

Este estudio se fundamenta en la recopilación de la información proporcionada por los beneficiarios del proyecto de la Asociación de Mujeres de Acción La Fe, Asociación de Jóvenes Emmanuel, Asociación de Jóvenes Emprendedores, Asociación de Retornados, derivada de datos objetivos y por lo tanto verificables, con fin de que cumplan con los requisitos establecidos en las normas legales vigentes, e identificar las características generales del marco legal, del proyecto denominado Huertas Orgánicas, Siembra y Semi-Mecanización del Proceso de Cultivo de Ajonjolí como Alternativa para la Integración de Jóvenes Rurales en las Cadenas Productivas de los Montes de María, tales requisitos están orientados en el procedimiento de la formalización, constitución, actualización, renovación y cumplimiento de los deberes legales de las Asociaciones.

Históricamente, el desarrollo de la agricultura ha estado íntimamente ligado al devenir y las dinámicas de los territorios rurales, tanto en Latinoamérica como en Colombia. Dicho desarrollo ha estado fuertemente influenciado por los marcos de políticas como la normatividad Leyes Ley 607 de 2000 por lo cual se modifica y se da creación a la UMATA.

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE INVESTIGACION.

Este proyecto de grado será llevado a cabo en un ámbito real aportando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera ingeniería biotecnológica y siendo aplicada al lugar de estudio, dicho lo anterior la investigación será desarrollada de carácter aplicada y de campo ya que según (Rus, 2020) una investigación aplicada permite solucionar problemas reales. Además, se apoya en la investigación básica para conseguirlo, y dicho por (Zorilla, 2007) una investigación de campo se trata de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado.

4.2 POBLACION Y MUESTRA

4.2.1 Población

Este proyecto será llevado de la mano con la alcaldía municipal de Córdoba Bolívar por medio de la UMATA a 74 familias de pequeños productores campesinos y jóvenes en los corregimientos El Guarumo, Guaymaral y Santa Lucía, municipio de Córdoba, departamento de Bolívar.

4.2.2 Muestra

VARIABLES ANALIZADAS	BENEFICIARIOS					
	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL	%
Edad promedio en años						
Joven (entre 18 - 24 años)	4	5,4%	3	4,1%	7	9,5%
Adulto (entre 25 - 39 años)	9	12,2%	24	32,4%	33	44,6%

Adulto Intermedio (entre 40 - 65 años)	15	20,3%	14	18,9%	29	39,2%
Adulto Mayor (66 años en adelante)	4	5,4%	1	1,4%	5	6,8%

Tabla 1Elaboración propia -Información suministradas por las encuestas aplicadas a los beneficiarios.

4.3 ETAPAS DESARROLLADAS

Este trabajo dirigido se desarrolló en 3 etapas:

4.3.1 Primera etapa:

Elaboración y capacitación de un taller sobre BPA (buenas prácticas agrícolas) enfatizado a prácticas de conservación del suelo en la fase de establecimiento de cultivos, aporte nutricional con la elaboración de compostaje, prácticas de conservación del suelo en la fase de establecimiento de cultivos.

4.3.1.1 Elaboración de taller BPA:

Para la elaboración de pautas en buenas prácticas agrícolas en el cultivo de ajonjolí, me documente de fuentes como el ICA y la experiencia adquirida por mi director de trabajo de grado el Ingeniero Agrónomo Manuel Ruiz Ruiz.

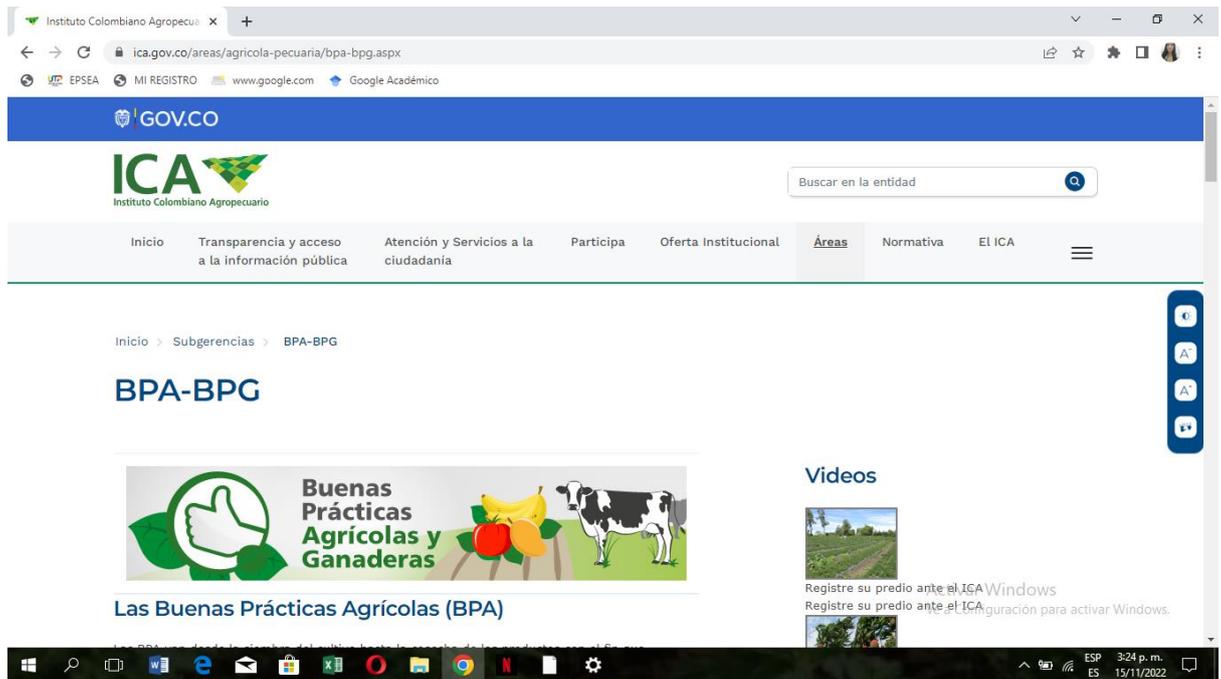


Ilustración 1 . Imagen tomada del ICA (ICA, 2019).

Realizada la socialización de conocimientos por parte de los ingenieros del PLANETA RURAL y la búsqueda de información en el ICA, se recopila la información más veraz y viable teniendo en cuenta las condiciones del lugar donde será llevado a cabo los cultivos, siendo así se estructura el taller de BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS para ser compartido con los pequeños productores de ajonjolí.



Ilustración 2. fuente autor, reunión con el grupo PLANETA RURAL para la formulación de taller BPA.

4.3.1.2 Taller de establecimiento de cultivos

Con prácticas de conservación de suelo Para el desarrollo del establecimiento de cultivos, me dirijo en compañía del grupo PLANETA RURAL a campo, se realizó una reunión con los pequeños productores de ajonjolí para conocer cómo se está llevando a cabo tradicionalmente las cosechas, la preparación del suelo, que insumos agrícolas usan, que porcentaje, consultamos si dichos suelos se les hace un estudio de suelo previo a la siembra, como actúan frente las plagas, estas preguntas nos llevan a la conclusión de que es lo que se está ejecutando mal y como es el comportamiento de plagas en el cultivo de ajonjolí, dicho lo anterior con esto se busca es establecer un taller establecimiento de cultivo para el ajonjolí y así llevar con éxito la cosecha.

Teniendo el taller de BPA y el establecimiento de cultivos de ajonjolí elaborados se procede a su socialización con los pequeños productores, dicha actividad se hizo en compañía del grupo PLANETA RURAL y fue dirigida a 15 productores de la zona, entre

ellos jóvenes rurales, víctimas del conflicto armado y mujeres rurales, en el anexo 1 se deja constancia de los participantes al taller, para mayor éxito en la producción y aplicación de los talleres elaborados se dio acompañamiento al proceso de siembra por medio de asistencia técnica y seguimiento a los cultivos.



Ilustración 3. Socialización de taller BPA y establecimiento de cultivo ajonjolí, Fuente autor.

4.3.2 Segunda etapa

Formulación de abonos, fertilizantes orgánicos, urea líquida de la mano de la preparación de microorganismos de montaña aplicando biotecnología en el proceso

4.3.2.1 Preparación de microorganismos de montaña para la elaboración de compost:

Para la preparación de los microorganismos de montaña se consultó la base de datos de Google Académico, insertando las palabras claves: microorganismos de montaña, publicados del año 2012 al 2022, para verificar procesos previos ya llevados a cabo y que eficiencia tuvieron a la hora de replicar los microorganismos, la palabra clave fue: microorganismos de montaña.

The screenshot shows a Google Académico search interface. The search bar contains 'microorganismos de montaña' and shows approximately 35,500 results. On the left, there are filters for 'Cualquier momento' (with sub-options: Desde 2022, Desde 2021, Desde 2018, Intervalo específico...), 'Ordenar por relevancia' (with sub-option: Ordenar por fecha), 'Cualquier idioma' (with sub-option: Buscar sólo páginas en español), 'Cualquier tipo' (with sub-option: Artículos de revisión), and checkboxes for 'incluir patentes', 'incluir citas', and 'Crear alerta'. The search results list three articles:

- ¿ Funcionan realmente los **microorganismos de montaña** (MM) como estrategia de biofertilización? Un enfoque de ingeniería de biosistemas** [PDF] uniriója.es. Authors: S Umaña, K Rodríguez, CR Hoppe. 2017. Cited by 20. 7 versions.
- Evaluación de **microorganismos de montaña** (MM) en la producción de acelga en la meseta de Popayán** [PDF] uniriója.es. Author: APC Martínez, RLA Sanchez. 2014. Cited by 34. 4 versions.
- [PDF] Producción de **Microorganismos de Montaña** para el Desarrollo de una Agricultura Orgánica** [PDF] qdq.com. Author: NY Rodríguez-Calampa. 2014. Cited by 10.

Ilustración 4. Búsqueda de información acerca de MM, fuente Google académico.

Lo anterior mencionado fue la información obtenida de medios documentales, por otra parte, también fue fundamental la experiencia del Ingeniero agrónomo Manuel Ruiz que sugirió métodos para la replicación de los microorganismos y a su vez el sitio en el cual se llevaría a cabo la recolección, dicho sitio era fundamental que en el no se hubiese usado los últimos tres años agroquímicos para así mantener el equilibrio de la microbiota presente, debía ser un sitio sombreado para que las temperaturas altas no afectaran a los microorganismos. Otro factor a tener en cuenta es que fuese además una zona de montaña, dichas las características anteriores se consideró apta la recomendación del Ingeniero Manuel Ruiz.

4.3.2.2 Elaboración de urea líquida:

Para la elaboración de urea líquida se llevó a cabo un proceso expuesto en las reuniones por uno de los ingenieros agrónomos de PLANETA RURAL el cual tenía como ventaja lo accesible de sus materiales y lo simplificado que podía ser a su vez la realización en casa por cada uno de los pequeños productores interesados en la realización de este insumo.

En un recipiente de 100 L de capacidad, 15kg de gallinaza, se opta por este tipo de purín dado su alto contenido de urea y lo fácil que es obtenerlo por los campesinos, 20 L de agua, y 100mL de zumo de limón, se depositó los ingredientes en el recipiente y se procedió a la mezcla con ayuda de un palín, los siguientes 9 días se llevó a cabo cada día agitación manual con ayuda del palín por 10min diarios, el día 10 se dejó reposar, no se agito con el fin que sucediera una decantación espontanea, al 11 día con ayuda de un bidón se empezó a extraer el líquido y se filtró con ayuda de una malla, para así no dejar pasar partículas sólidas de gran tamaño dado que esta urea se usara en las bombas de aspersión.

4.3.2.3 Elaboración de bioinsumo Compost:

Para esta actividad se emplearon microorganismos de montaña previamente replicados, además de residuos orgánicos a excepción de limones, naranjas cebollas o ajíes, dado que estos podían alterar negativamente el pH del abono, también se usó lombrices para así acelerar la descomposición de la materia orgánica, como depósito se usó el mismo suelo, así que se hicieron excavaciones de 1m*1m como se observa en la figura, se depositaron los materiales anteriores mencionados y se revolviaron, se procedió a tapar con tierra y se extrajo el abono a los 20 días, se supo que ya estaba listo cuando tomo un color negro.



Ilustración 5 proceso de excavación para el depósito de compost, fuente autor.

Los anteriores procedimientos se realizaron con antelación a la capacitación, para así observar la viabilidad y éxito de los métodos, así tener certeza que la información compartida en la capacitación sería de buena calidad, cabe recalcar que la preparación de microorganismos de montaña y la preparación de la urea fueron en la misma semana, y cuando ya se obtuvo el cultivo de los microorganismos de montaña se realizó la formulación del compost, obtuvimos 70 kg de compost los cuales fueron almacenados en sacos de 7.5 kg y se dieron a los pequeños productores.

4.3.3 Tercera etapa

Apoyo de visitas técnicas para dar seguimiento en el plan para el manejo de plagas (MIPE) y definir puntos a seguir para el fortalecimiento del mismo, enfocado a cultivos de Cilantro, Tomate, Ají y Berenjena.

4.3.3.1 Capacitación para la elaboración de fungicida:

Dado que la aparición de hongos patógenos en los cultivos es muy común por la temperatura y humedad, es de vital importancia el desarrollo para la protección de las hortalizas de las huertas orgánicas, para ellos se implementó un fungicida de simple formulación para que fuera replicado por los pequeños productores, siendo así se realizó una reunión el día 25 de noviembre del 2022 en el corregimiento de Guaymaral, los materiales usados fueron: agua lluvia 800mL, leche desnatada 200mL, 20gr de bicarbonato de sodio, 100gr de cascaras de huevos trituradas.

4.3.3.2 Elaboración taller de cosecha y poscosecha de hortalizas

Se trazó como objetivo el desarrollo de huertas orgánicas las cuales fueron sembradas en el mes de octubre, se sembraron berenjena (*Solanum melongena*), tomate (*Solanum lycopersicum*), ají (*Capsicum annuum*), cilantro (*Coriandrum sativum*), para la fecha no se me incorporo en el proceso de huertas, así que me fue asignado por parte del equipo PLANETA RURAL, la elaboración de un taller de cosecha y poscosecha, para así dar a conocer técnicas la cuales son favorables para la preservación la integridad física de los productos y por ende la integridad de los mismos para así evitar desvalorizaciones comerciales, para cual se desarrolló dicho taller y se realizó la socialización el día 16 de diciembre de 2022.



Ilustración 6. fuente autor, huertas orgánicas listas para proceso de cosecha y poscosecha.

5 RESULTADOS Y ANALISIS

5.1 Taller buenas prácticas agrícolas (BPA)

5.1.1 ¿Qué son las BPA?

Son prácticas, principios y normas técnicas que permiten producir alimentos bajo estándares de calidad, para una óptima producción con un adecuado procesamiento y manejo de cosecha, garantizando la sostenibilidad de los sistemas productivos sin afectar el ambiente, la salud de ser humano, la fauna y flora. (ICA, 2019)

5.1.2 ¿Importancia de las BPA?

- Producir alimentos saludables con alto valor nutricional
- Mejorar los rendimientos de producción
- Cuidado de ambiente (aguas, suelo y oxígeno)
- Reducir efectos adversos de la agricultura sobre la fauna y la flora del entorno
- Mejorar la calidad de vida de los trabajadores y los consumidores

5.1.3 Problemas de producir sin BPA

- Disminución de ventas
- Productos con trazas de agroquímicos dañinos para la salud del ser humano
- Contaminación del ambiente
- Pilares de las BPA
- Inocuidad de los alimentos

- Cuidado y manejo del medio ambiente
- Seguridad laboral

5.1.4 Ejercicios comparativos

Con BPA	Sin BPA
Alimentos sanos	Productos con trazas de químicos dañinos para salud humana
Empleados saludables	Empleados expuestos a intoxicación
Sostenibilidad y acceso a mercados que manejan mejores precios	Perdida de mercados y productos rechazados
Mejorar ingresos	Menores ingresos
Mayores rendimientos	Menores rendimientos
Ambiente sano, aguas limpias y suelos saludables	Ambiente contaminado, aguas contaminadas y suelos desgastados

Tabla 2. cuadro comparativo de uso y no uso de BPA, fuente autor.

5.1.5 ¿Pasos para implementar BPA?

- Historial de la unidad productiva y selección de terreno

- Gestión del suelo
- Establecimiento de cultivo
- Labores culturales
- Fertilización
- Protección de cultivos
- Calidad de agua
- Cosecha, poscosecha y transporte
- Área de instalaciones
- Seguridad, higiene y protección del personal
- Protección del ambiente
- Documentación y registros

5.1.6 Etapas de implementación de BPA

- Selección de sitio de cultivo
- Selección de tipo de preparación de suelo
- Preparación de siembra del cultivo
- Implementación de labores culturales
- Plan de fertilización
- MIPE

- Manejo de recursos hídricos
- Manejo de cosecha
- Proceso de mantenimiento de instalaciones
- Mejorar las condiciones de los trabajadores
- Estrategias para proteger el ambiente

5.2 Establecimiento de cultivo de ajonjolí:

La formulación de establecimiento de cultivos se hace para el éxito de la cosecha y poscosecha, así se garantiza mayor producción en este caso de ajonjolí y se plantea de igual manera condiciones adversas que pueden impactar de manera negativa a la planta y su alternativa.

5.2.1 Adecuación de terreno:

Se debe hacer un estudio de suelo con resultados en laboratorio, para ver los niveles nutricionales del suelo para la siembra, por cada hectárea de suelo se toman 5 muestras.

Preparación mecanizada con maquinaria en este caso tractor, para darle a la semilla una cama apropiada

5.2.2 Siembra:

Comprar semillas certificadas, puede realizar a mano maquinaria, garantizando la profundidad de siembra de la semilla de 0.25 a 0.5 pulgada.

5.2.3 Control de malezas:

Se aplica un sellante para la maleza post emergente

5.2.4 Momentos del Raleo:

Se debe hacer cuando las plantas alcancen de 4 a 8 pulgadas o bien cuando el cultivo tenga de 10 a 18 días de germinado, con el objetivo de seleccionar las mejores plantas sobres el surco de siembra y aprovechar los nutrientes, agua, luz y espacio.

El raleo debe hacerse oportunamente, raleos tardíos causan perjuicio como zanconeo, luego estas plantas se vuelven susceptibles al acame.

El raleo se usa como práctica sanitaria, eliminando plantas enfermas y fuera de lugar, para aprovechar de mejor manera los espacios de agua, luz y nutrientes y por ende un mejor desarrollo (fuertes y sanas).

5.2.5 Control de plagas y enfermedades:

Para plagas se recomienda el uso de insecticidas orgánicos por ejemplo el aceite del árbol Neem.

Fungicida: hojas de higuera con agua.

Fertilización: El ajonjolí, es un cultivo que necesita fundamentalmente Nitrógeno (N) y Fósforo (P) el Potasio (K) casi no es necesario.

5.2.6 Prácticas que ayudan al control:

- Revisar los lotes de siembra
- Usar semillas tratadas

- Buena Preparación del suelo antes de la siembra.

5.2.7 Corte y formación de manojos:

• Se hace cuando las plantas inician la maduración de sus hojas, ya que las cápsulas maduras se abren y las semillas se cae, es el momento óptimo de corte por las características siguientes:

- El tallo se pone amarillo
- Las hojas se ponen amarilla del tercio inferior de la planta y empiezan a caerse.
- Las cápsulas inferiores comienzan abrirse.
- La floración ya coronó e inicia a caerse.

Corte y formación de Manojos:

• Las plantas se cortan de 4-6 pulgadas del suelo, se deja en una misma dirección en manojos pequeños, de 1-3 días, dependiendo de la madurez e intensidad del sol.

5.2.8 Que se logra con el secado de los manojos:

- Acelerar el marchitamiento y caída de las hojas.
- Contribuir al secado de las cápsulas.
- Facilitar el emparve de las plantas.
- Evita que se manche la semilla y por ende un mejor precio de venta.

-Emparve.

- Consiste en poner parado, un poco inclinados los manojos de plantas, formando una especie de campana.
- Facilita el secado de las cápsulas y evita la caída de las semillas.
- Se inicia de 2 a 3 días después del corte, cuando las plantas se han secado y estas se deben hacer antes que caliente el sol y evitar pérdidas de granos, se recomienda hacer parvas pequeñas con la base en forma circular de 16 a 27 pulgadas para su rápido secado en el campo y evitar el manchado de la semilla.
- Facilita el volteo y aporreo de las parvas en la carpa y se disminuye las pérdidas de las semillas en el campo, estas deben amarrarse en las puntas y evitar que se dispersen por la acción de vientos fuertes.



Ilustración 7. fuente autor, asistencia técnica a cultivo de ajonjolí de 1.5 meses, al cual se aplicó la formulación de establecimiento de cultivo, dicho cultivo no presenta maleza ni plagas.

5.3 Preparación de microorganismos de montaña

Una buena opción dado que cumplía con las características anteriores era en el corregimiento de Sincelejito en el municipio de Córdoba, con las coordenadas: 9°26'7.65017''N 74°58'18.01538''W.



Ilustración 8. sitio de recolección de microorganismos de montaña, fuente autor.

Nos dirigimos al lugar con el grupo PLANETA RURAL, y se procedió a la toma, apartando la capa de hojas de la superficie y la vegetación presente, debajo de esta capa retirada esta la hojarasca en descomposición la cual es la que contiene los diferentes microorganismos que cultivaremos.



Ilustración 9. lugar de recolección de los MM, fuente autor.

Tomada ya la muestra previamente se procede a llevar a cabo el proceso de cultivo para la replicación de los microorganismos para esto se necesita una fuente de azúcar para el crecimiento de las poblaciones, así que se optó por el uso de melaza, se usaron bidones de una capacidad de 50 L, por cada bidón se agregó 10 kg de tierra de montaña previamente recolectada y 1 litro de melaza, se añadió agua hasta quedar un 40% de humedad, se procedía a mezclar para que se liberara a su vez el aire contenido, por último se selló herméticamente y se dejó en reposo en un lugar fresco por 22 días.

5.4 Capacitación de uso de productos:

La capacitación titulada “CAPACITACION USO DE PRODUCTOS” dicha capacitación se llevó a cabo el día 15 de octubre del año 2022 con un aproximado de 32 asistentes como se observa en anexo 2. en el corregimiento de Guaymaral del municipio de

Córdoba, se convocaron a los actores pertinentes y a quienes fuera de vital interés la información compartida.



Ilustración 10. capacitación de uso de formulación y uso de productos, fuente autor.

Durante la capacitación se explicó el proceso de preparación de microorganismos de montaña, y además las ventajas que estos tenían en los cultivos y su bajo costo de producción, de igual manera se dio a conocer el proceso de preparación de urea líquida orgánica y su formulación a la hora de uso es 1 litro de urea líquida debe ser disuelta en 10 litros de agua, este proceso compite favorablemente con el precio del bulto de urea de aproximadamente (ciento setenta mil pesos colombianos) COP \$170.000.



Ilustración 11. capacitación proceso de preparación de microorganismos de montaña, fuente autor.



Ilustración 12. entrega de compost elaborado con el grupo PLANETA RURAL, fuente autor.

El proceso de la formulación de compost con ayuda de los microorganismos de montaña también fue socializado con los pequeños productores, se dio a conocer como interviene de manera positiva este tipo de compost mejorando la fertilidad de cultivos y la retención hídrica del suelo previniendo así también la erosión y degradación del mismo, se

pasó a entregar también el compost previamente producido por el equipo de PLANETA RURAL y así se finalizó la actividad figura 7.

5.5 Capacitación para la elaboración de fungicida

Se les realizó una demostración de cómo se debía realizar el fungicida y así fuera fácil su replicación en casa para que fuera usado en sus huertas y así cumplir con el MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES, teniendo en cuenta esto se procedió al desarrollo de la charla explicando el paso a paso, iniciando tomando los 800m de agua lluvia y dejando reposar por dos días en un aspersor, previamente a la reunión ya se había dejado pasar este tiempo, luego se le añadió los 200mL de leche, el cual es rico de ácido láctico el cual será el reactivo que nos servirá de fungicida, se adiciona 20gr de bicarbonato el cual tiene propiedades desinfectantes así eliminando posibles patógenos, y agregamos las cascaras de huevo previamente pulverizadas, procedemos a agitar la mezcla, y explicamos que se aplica dos días seguidos al atardecer y luego cada 15 días, este fungicida sirve para combatir al oídio, mildiu, roya y además repele las orugas y caracoles.

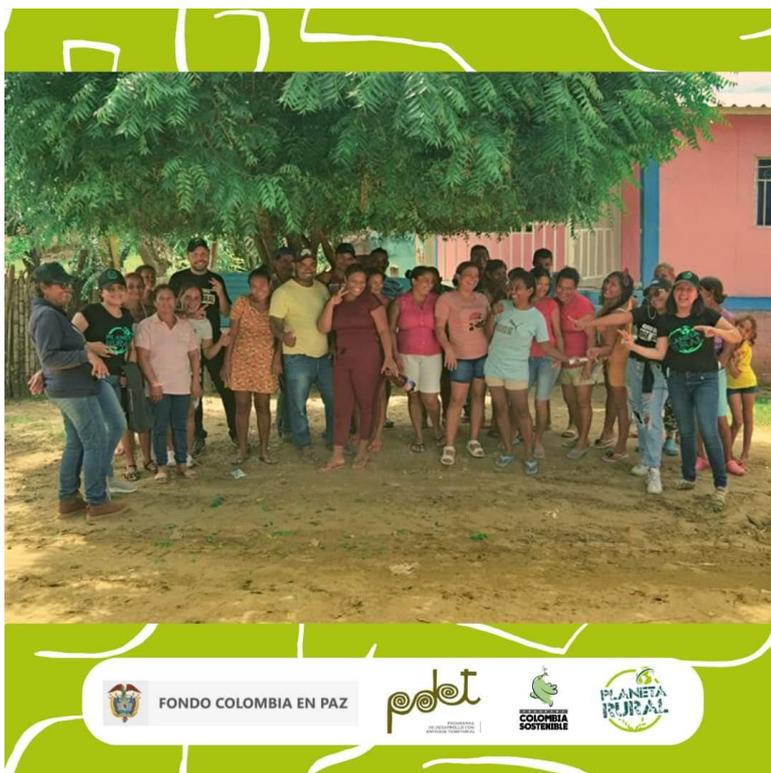


Ilustración 13. asistentes de capacitación de elaboración de fungicida.

5.6 Taller cosecha y poscosecha

5.6.1 Cosecha

la cosecha es la separación de la madre de la parte comercial que pueden ser frutos como tomate, ají, berenjena; raíces como remolacha, zanahoria y otras; hojas, como espinaca, acelga, cilantro; bulbos como cebolla o ajo; tubérculos como papa; tallos como el espárrago; pecíolos como el apio; inflorescencias como el brócoli o coliflor.

Dicho lo anterior tenemos dos sistemas de cosecha, la cosecha manual es el sistema predominante para la recolección de frutas y hortalizas para el consumo en fresco, mientras que la mecánica es preferida en hortalizas con fines industriales y en algunas otras cultivadas normalmente en grandes extensiones.

La cosecha mecanizada tiene como ventaja la rapidez y un menor costo por tonelada recolectada, pero al ser destructiva, sólo puede ser utilizada en cultivos de maduración concentrada. La inversión necesaria para la adquisición, el costo de mantenimiento y la ociosidad del equipo durante gran parte del año hace que la decisión de compra deba ser cuidadosamente analizada. Como desventajas adicionales se pueden mencionar que toda la operación debe estar diseñada para la cosecha mecánica, empezando por el cultivo, distancia entre hileras, nivelación del terreno, pulverizaciones, labores culturales y muy especialmente variedades que se adapten a un manipuleo más rudo.

la recolección manual se adapta perfectamente a aquellos cultivos con un largo período de cosecha con la ventaja de que la demanda de mano de obra producida por picos de maduración vinculados al clima, puede ser satisfecha mediante la contratación adicional de personal. La principal ventaja del sistema manual se basa en la capacidad del ser humano de seleccionar el producto en su adecuado estado de madurez y de manipularlo con mucha mayor suavidad garantizando de esta manera una mayor calidad y menor daño.

5.6.2 Poscosecha

El manejo de poscosecha tiene como propósito mantener la calidad de frutas y verduras durante el transporte del campo hasta su consumo y reducir la pérdida de peso al ser cosechados.

5.6.3 Factores que afectan la vida de anaquel

El manejo de poscosecha no solo afecta la vida de las hortalizas, también el manejo precosecha y durante la cosecha, a que se debe tener cuidado en la manipulación de los frutos y estar al pendiente de otros factores agrupados en factores ambientales y factores del cultivo.

Entre los factores ambientales que influyen a la poscosecha se encuentran la temperatura debido a que entre más elevada sea durante el periodo de crecimiento, acelera el tiempo a cosecha; humedad ambiental alta favorece podredumbres en la superficie de los frutos y vientos pueden generar rasgaduras en frutos y dañar las hojas de las hortalizas.

Los factores del cultivo se basan principalmente en el adecuado manejo agrícola de los cultivos. Entre ellos se encuentran la nutrición que afecta la calidad interna del producto, por ejemplo, alto contenido de nitrógeno reduce la calidad de los frutos e incrementa el contenido de agua en ellos; el riego influye en el tamaño del fruto; la poda y el deshierbe actúan sobre el tamaño del fruto, pero pueden disminuir la acidez y la época de cosecha afecta el momento de madurez del fruto, debido a que está estrechamente relacionada a la temperatura del crecimiento.

Otro factor para considerar es la elección del material genético ósea la semilla, principalmente conocer si son resistentes a las condiciones de la zona en que se establecerá y también conocer si el fruto es climatérico (la maduración continua posteriormente a su recolección) o no climatérico (maduran solo al estar en la planta), en la tabla se presentan varios ejemplos.

climatérico	No climatericos
Aguacate	Mora
Guayaba	Naranja
Tomate	Cilantro

ají	Berenjena
Manzana	Cereza
Banana	Pepino
Ciruela	Arándano
Chirimoya	Tomate de árbol
Sapote	Uva
Sandia	cacao
Maracuyá	fresa

Tabla 3. hortalizas climatéricas y no climatéricas, fuente autor.

Las frutas climatéricas son las que pueden seguir madurando una vez recolectadas.

Por el contrario, las frutas no climatéricas no pueden madurar fuera del árbol.

¿Como evitar daño en el manejo postcosecha?

Al realizar una adecuada planificación para el momento de la cosecha y tomar en cuenta lo siguiente:

- Identificar las necesidades del mercado;

- Destreza y conocimiento de los encargados de la cosecha;
- Manipular el producto cuidadosamente para evitar daños:
- Tener la certeza de que la madurez coincida con la demanda en el mercado;
- Coordinación del equipo y transporte.
- Almacenamiento apropiado durante el transporte.

6 CONCLUSIONES

Se concluye con este informe final la importancia del desarrollo sostenible en el campo agrario de la mano de técnicas biotecnológicas.

Las BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS son una alternativa positiva dado que impacta en menor escala los recursos naturales, además sirve para el crecimiento del agro de manera respetuosa con el ambiente.

Con este proyecto de grado se muestra la importancia de formular un establecimiento para cultivos en este caso para el ajonjolí, en el cual se cuida la producción eficaz de la cosecha y se prevé soluciones para condiciones negativas que pueda impactar a la planta.

La incorporación de microorganismos de montaña son una alternativa positiva dado que tiene un impacto favorable en el suelo, además sirve para el crecimiento del agro de manera respetuosa con el ambiente.

Con este trabajo se muestra lo viable que es desarrollo de bioinsumo como compost y urea líquida, fungicidas por lo accesible de sus materiales y como compiten económicamente con insumos comerciales.

El tener en cuenta procesos de cosecha y poscosecha en los diferentes tipos de cultivos, es principal para el éxito de la comercialización de los productos, hay reducción en la pérdida del producto, retraso en la pérdida de peso, humedad y por ende disecación de la superficie, aumentando los ingresos para los pequeños productores.

7 RECOMENDACIONES

Considerando la importancia de este trabajo de grado, se consideran determinadas consideraciones a tener en cuenta, para futuros objetivos trazados:

Fomentar por el programa Ingeniería Biotecnológica el interés a los estudiantes por llevar sus conocimientos a los rincones más apartados de Colombia.

Dado que este proyecto fue dirigido a población víctima del conflicto armado debemos tener en cuenta las limitantes estudiantiles de dicho grupo, por lo anterior se sugiere que en próximos talleres se sea explícito a la hora de impartir charlas y además tener apoyo didáctico.

De la mano a lo anterior se trabajó con personas víctimas del conflicto así que es bueno el componente psicosocial a la hora de compartir con este grupo.

8 BIBLIOGRAFIA

- ArgenBio. (2020). *Por que biotecnologia*. Obtenido de https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_64.pdf
- Centroamericano de investigación y tecnología industrial. (1995). biogas y biobono aplicaciones.
- Esto es agricultura. (2022). *Esto es agricultura*. Obtenido de <https://estoesagricultura.com/como-hacer-microorganismos-de-montana/>
- FAO. (2004). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. oficina regional para America latina y el Caribe.
- Gomez, N., Villagra, K., & Solorzano, M. (2018). La labranza mecanizada y su impacto en la conservacion de suelo. *tecnologia en marcha*.
- ICA. (13 de 06 de 2019). *BPA-BPG*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/areas/agricola-pecuaria/bpa-bpg.aspx>
- Karen, M., & Maureen, K. (2017). Bio-optimization of compost with cultures of mountain microorganisms (MM) and digested sludge from bio-digester (LDBIO). *UNED*.
- Ministerio de agricultura. (26 de 12 de 2018). *MinAgriculturura*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Montenegro, & Malagon. (1990). Propiedades físicas de los suelos.
- Morales, E., Arriega, M., & Lopez, J. (2019). Urea (NBPT) una alternativa en la fertilización nitrogenada de cultivos anuales. *Revista Mexicana de ciencias agricolas*.
- Moreno, E. (2015). *Universidad libre*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co>

Perdomo Flora, C. K. (2021). *Informe de ponencia para primer debate de proyecto de ley 520/2021 camara*. Bogota: congreso de la republica de Colombia.

Planeta rural . (2021). *Planeta rural* . Obtenido de <https://planetarural.org/sobre-nosotros/>

Rus, E. (10 de 12 de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>

Tamez Guerra, P., Galán Wong, L. J., Medrano Roldán, H., García Gutiérrez, C., Rodríguez Padilla, C., Gómez Flores, R. A., & Tamez Guerra, R. S. (s.f.). *Bioinsecticidas: su empleo, producción y comercialización en México. 2001*.

Zorilla, S. (2007). *Introducción a la metodología de la investigación*. Oceano Mexico.

9 ANEXOS

TEMA:		LUGAR:		FECHA:		Firma	
Nº	Nombre y apellido	No. identificación	Entidad	Teléfono	08-07-2022		
1	Melba Sarmiento	73316103	ose rosaza	3206946846	Melba Sarmiento		
2	Angela Lario Miranda	33.208483	ase Toanta	313 6043332	Angela Lario		
3	Carlos Pérez	73340122	Asobolense	317 584495	Carlos Pérez		
4	Juan David Pared	1063953739	Asobolense	3105268173	Juan David Pérez		
5	Carlos David	104945284	Asobolense	3204619586	Carlos David		
6	Isaac Velásquez	1007576410	Asobolense	3242724982	Isaac Velásquez		
7	Ribaldís Puello	100230247	Asobolense	3134208947	Ribaldís Puello		
8	Omar Mesio	4052524374	Asobolense	3105184755	Omar Mesio		
9	Yasmiris miranda	1049453002	Asobolense	318554656	Yasmiris miranda		
10	Rafael Pabua	728316937	Asobolense	3118554666	Rafael Pabua		
11	Carmen Carmona	1049452441	Asobolense	3102427498	Carmen		
12	Neiris Pérez	228556616	Asobolense		Neiris		
13	Melba Lario	1049452238	Asobolense	3135356227	Melba Lario		
14	Cristobal Balboa	1049453451	Asobolense	3147242373	Cristobal Balboa		
15	Eder Lario	7002302305			Eder Lario		

anexo 1. Fuente autor, lista de asistentes a socialización de taller BPA y establecimiento de cultivos de ajonjolí.



ALCALDIA MUNICIPAL DE CÓRDOBA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR
MUNICIPIO DE CÓRDOBA
ALCALDIA MUNICIPAL
OFICINA DE UMATÁ



Calle 3 # 2-01 Centro Administrativo Municipal (CAM)
Córdoba Bolívar - NIT 8000.386.13-1

ACTIVIDAD: Capacitación uso de Rubricas
FECHA: 25 de octubre de 2023

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	FIRMA
	Camilo Andrés Martínez	Guatimaral	CAMILLO M
	Wendy Carolina Jiménez	Suamante	<i>[Signature]</i>
	Sebastian Rodriguez Uribe	Sanseñal	<i>[Signature]</i>
	Nichel Ariel Gomez	Alfonsico	MICHEL ARIEL
	Jhon Severiche Gomez	Prata	JHON SEVERICHE G
	Nancy Betan Espino	Prata	Nancy Espino R
	Eder Ivanirio Ducha	Prata	<i>[Signature]</i>
	Cely Patricia Rodriguez	Guatimaral	<i>[Signature]</i>
	Thaibara Perez Figueroa	Prata	Yanetian Ruiz A
	Blanca Ingrid Lopez	Sanseñal	AFRADO SOLICHO LOPEZ
	Sagrado Guillermo	Sanseñal	<i>[Signature]</i>
	Pablo Guido Medina	Sanseñal	Pablo Guido M.
	Bilardo Gerardo Hernandez	Sanseñal	<i>[Signature]</i>
	Emilia Gasset Rivera	Sanseñal	<i>[Signature]</i>
	Fabio Patricia Medina	Sanseñal	EMILIO QUIZ A.
	Rodrigo Antonio Pizarro	Sanseñal	<i>[Signature]</i>
	Neides Medina Gomez	Sanseñal	<i>[Signature]</i>
	Luís Victoria Perez	Sanseñal	NESTOR M Q
	Karel María Guzmán	Sanseñal	<i>[Signature]</i>
	Tomás Galindo Ortega	Sanseñal	<i>[Signature]</i>
	Leonel Luis Medina	Sanseñal	Leonel Luis Medina
	William Fael Heredia	Sanseñal	<i>[Signature]</i>
	Felipe Rivera Pino	Sanseñal	<i>[Signature]</i>

ENCARGADO: Willy Anderson Perez Girones

anexo 2. capacitación de uso de productos.