



**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**



TÍTULO DE INFORME:

**PRUEBA DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE TRES VARIEDADES DE *Cannabis sp.*
EN SUBREGION CARIBE SECO, CAMPECHE (ATLANTICO).**

PRESENTADO POR:

HÉCTOR FABIÁN YELA CORREA

CÓDIGO:

2016211044

PRESENTADO A:

**CARLOS ESTEBAN BROCHERO BUSTAMANTE
TUTOR DE PRÁCTICAS PROFESIONALES**

**JONATHAN MAESTRE BELTRÁN
JEFE INMEDIATO EMPRESA**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERIA AGRONOMICA**

Fecha de entrega: 11/12/2021



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Contenido

1. PRESENTACIÓN	3
2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES.....	4
2.1. Funciones del practicante en la organización:	4
3. JUSTIFICACIÓN:	6
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:	7
5. SITUACIÓN ACTUAL.....	9
6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS	11
7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:.....	13
8. CRONOGRAMA:	18
9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	20
10. BIBLIOGRAFÍA.....	21



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



1. PRESENTACIÓN

En Colombia, dada la reciente legalización del uso medicinal y científico del *Cannabis sp.*, se presenta un panorama de oportunidad socioeconómica y académica a partir del cultivo, transformación y comercialización de los derivados de la planta. En ese mismo sentido, mi motivación ha partido desde una visión integral sobre el pasado, presente y futuro de este cultivo en Colombia, teniendo en cuenta que, el cultivo es muy controversial en el país, por estigmatización de la planta y por su predominancia al consumo recreativo. Con el fin de generar conocimiento y claridad en los posibles usos de la planta, este trabajo va encaminado, al conjunto de prácticas específicas para una prueba de evaluación agronómica

El presente trabajo titulado “PRUEBA DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 3 VARIEDADES EN SUBREGION CARIBE SECO, CAMPECHE (ATLANTICO)”. Tiene como actor principal la prueba de evaluación agronómica (PEA) como un procedimiento experimental, mediante el cual varios cultivares se siembran en diferentes localidades, para determinar el grado de adaptación y de desempeño agronómico de cada uno de ellos.

Usando testigos y utilizando un diseño experimental en todos los casos para *cannabis sp* por el “Protocolo para la ejecución de Pruebas de Evaluación Agronómica de genotipos de *Cannabis sp*” emitido por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el cual se basa en bloques completos al azar con 3 repeticiones y cada unidad experimental deberá estar compuesta mínimo por 20 plantas, para este caso en particular se evaluaron el comportamiento de 210 plantas (30 testigos, diez por cada variedad y 60 repeticiones por variedad) se evaluaron 3 variedades de *Cannabis sp* (OWP ESPERANZA, OWP DORADA y OWP CHERRY WINE) provenientes de la empresa ONE WORLD PHARMA S.A.S ubicada en Popayán, Cauca. A continuación, se hace una descripción detallada de todo lo que será esta caracterización agronómica, acompañada de evidencias y datos obtenidos.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

2.1. Funciones del practicante en la organización:

El cargo que desempeñó en Cannabis Medical Company By Frank Lamadrid como aprendiz es:

1. Realizar el correcto seguimiento en diferentes etapas de cultivo, desde siembra hasta cosecha y postcosecha en *Cannabis sp.*

ENDURECIMIENTO

- Realizar riego y monitoreo constante de los domos en etapa de enraizamiento en clones.
- Reportar anomalías respecto a esquejes con retraso de crecimiento o malformaciones.
- Revisar el desarrollo radicular de los esquejes.
- Preparación y aplicación de fertilizantes, foliares y edáficos.
- Hacer informes y reportes del desarrollo fenológico de las plantas.
- Llevar conteo de plantas enraizadas y descarte de plantas (sea por nematodos, genética, humedad, etc.)
- Trasplante.

FASE VEGETATIVA.

- Preparar inoculantes y/o microorganismos benéficos para el cultivo.
- Dosificar y realizar aplicaciones de agroinsumos biológicos en bomba de espalda.
- Dirigir y realizar podas fitosanitarias, de acuerdo con el cronograma propuesto por el fitomejorador de OWP.
- Realizar monitoreo para el control de plagas y enfermedades (verificar severidad e incidencia en caso de haber alguna)
- Implementar el MIP, una vez realizado y entregado informe de monitoreo.
- Pesar la biomasa retirada en cada poda fitosanitaria y reportarla en el control propuesto por el fitomejorador.
- Apoyo en la instalación de **scrog** durante el cambio de fotoperiodo (Fase vegetativa a fase reproductiva).
- Ejecutar el programa de fertilización propuesto por el fitomejorador.
- Reporte en cada aplicación sobre pH y CE del sustrato.

FASE REPRODUCTIVA.

- Llevar conteo de porcentaje de inflorescencias masculinas y un seguimiento total de la prefloración



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



- Identificación en cambio del fotoperiodo las plantas masculinas o hermafroditas.
- Seguimiento de la sanidad de la aparición y sanidad de los pistilos.
- Ejecutar el lineamiento según el protocolo para la ejecución de Pruebas de Evaluación Agronómica de genotipos de *Cannabis sp.* Midiendo variables como: Número de folíolos, Altura de la planta (cm), longitud del entrenudo en el tallo principal, pigmentación antocianica del peciolo, intensidad del color verde en las hojas, color del tallo principal, días a floración masculina y femenina, proporción de plantas hermafroditas, proporción de plantas femeninas, proporción de plantas masculinas, pigmentación antocianica de la corona, longitud del peciolo, longitud del foliolo central de la hoja, anchura del foliolo central de la hoja, grosor del tallo principal. Todas estas variables fueron programadas por el fitomejorador y supervisadas por el ingeniero agrónomo a cargo del cultivo.
- Llevar a cabo monitoreo para el control de plagas y enfermedades (verificar severidad e incidencia en caso de haber alguna).
- Ejecutar estrategias integradas al control de plagas y enfermedades
- Dirigir y realizar podas fitosanitarias, de acuerdo con el cronograma propuesto por el fitomejorador de OWP.
- Pesar la biomasa retirada en cada poda fitosanitaria y reportarla en el control propuesto por el fitomejorador.
- Dirigir riego, aplicaciones de agroinsumos y fertilizaciones (edáficas y foliares)
- Ejecutar el programa de fertilización propuesto por el fitomejorador.
- Reporte en cada aplicación sobre pH y CE del sustrato.
- Aplicar y dirigir el “manicurado” del cultivo.
- Realizar informes sobre las actividades y/o anomalías al ingeniero agrónomo de planta.

COSECHA

- Apoyo y monitoreo en las labores de cosecha, corte, deshojado y colgado en el área de secado.
- Monitorear humedad del cuarto de secado y de las flores de las plantas cosechadas.
- Monitoreo de sanidad del producto final.

POS COSECHA

- Pesaje
- Embalaje
- Rotulado



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



3. JUSTIFICACIÓN:

La caracterización morfológica y agronómica de una planta nos da una idea específica del comportamiento de las especies evaluadas, estudiando cualquier órgano de la planta desde un punto de vista cualitativo (Forma, color, presencia de irregularidades, etc.) o desde un punto de vista cuantitativo (mediciones). La caracterización morfológica permite, además, determinar la variabilidad genética dentro de las accesiones en especial de descriptores de disposición de arquitectura de la planta.

En ese sentido el objetivo de esta práctica va orientada al apoyo de la caracterización morfológica de 3 variedades diferentes de *cannabis sp* en la subregión de caribe seco, el apoyo fue orientado en toma de datos de tipos cuantitativos y cualitativos, a partir de un conocimiento teórico-práctico, se requirió un practicante con conocimientos en fisiología vegetal, entomología, manejo integrado de plagas y enfermedades, propagación vegetal, química de suelos, fertilidad de suelos y fitopatología.

Teniendo en cuenta la visión y misión de Cannabis Medical Company, la cual, se enfoca en generar un producto con altos estándares exigidos en el mercado nacional e internacional, se necesitan estudiantes futuros ingenieros que planifiquen, lideren y mejoren continuamente los procesos de producción agrícola. Con capacidad de identificar, analizar, interpretar y solucionar problemáticas propias de una unidad de producción.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

EMPRESA	CANNABIS MEDICAL COMPANY BY FRANK LAMADRID S.A.S
NIT.	901.263.593-2
DIRECCION	CRA. 53 No. 106-280 Of. 7 ^a -1
TELEFONO	3185743611
REPRESENTANTE LEGAL	FRANK FELIPE LAMADRID FLORIAN 1.042.997.321

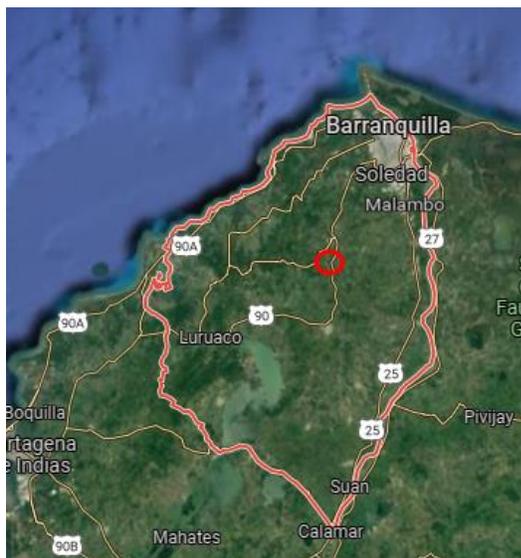


Figura 1- Ubicación Cannabis Medical Company



Figura 2- Rutas de acceso a Cannabis Medical Company

La empresa Cannabis Medical Company By Frank Lamadrid S A S se encuentra ubicada en la localidad de BARRANQUILLA, en el departamento de ATLANTICO. El domicilio social de esta empresa es CARRERA 53 106 280 PI 7 OF 7 A 1, BARRANQUILLA, ATLANTICO. La forma jurídica de Cannabis Medical Company By Frank Lamadrid S A S es SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA y su principal actividad es "Cultivo de especias y de plantas aromáticas y medicinales".

Es una compañía líder en la producción de cannabis medicinal con altos estándares de calidad en la región caribe colombiana, aceptamos la responsabilidad de mejorar la calidad de vida de muchas personas en el mundo. Cultivando cannabis medicinal con valiosas propiedades de forma sostenible, bajo los futuros procesos de certificación de **Buenas Prácticas Agrícolas BPA y Buenas Prácticas de Manufactura BPM.**

Certificados bajo las licencias expedidas por el gobierno colombiano, MINISTERIO DE JUSTICIA, MINISTERIO DE SALUD, FONDO NACIONAL DE ESTUPEFACIENTES, ICA e INVIMA COL.

Cannabis Medical Company By Frank Lamadrid, inició operaciones desde junio del 2019 y tiene como objetivo convertirse para el 2024 en el clúster de cannabis más grande de Colombia, con más de 50 hectáreas de cultivo de cannabis INDOOR/OUTDOOR, con las futuras certificaciones de BPA-BPM, que garantizará los estándares de calidad de producción de nuestro cultivo.

La empresa posee un equipo multidisciplinario e innovador, profesionales expertos en la materia, que aportan sus conocimientos de la industria del cannabis para mejorar la calidad de vida de los pacientes. Aportando a la investigación científica con alto grado de confiabilidad, contamos con profesionales calificados e instituciones de respaldo a nivel mundial como **HARVARD UNIVERSITY**.

En **Cannabis Medical Company By Frank Lamadrid** trabaja para obtener el mejor potencial de la planta de cannabis, apoyándonos en estudios de investigación científica y nanotecnología agrícola para que nuestra producción y extracción sea la más eficiente y cumpla con los más altos estándares de calidad farmacéutica.

MISION: Somos una empresa de cannabis medicinal que provee a mercado nacional e internacional productos y servicios con altos estándares de calidad e innovación, ofreciendo a nuestros clientes las bondades asociadas con el cannabis medicinal; cultivamos y gestionamos la producción de todos nuestros productos de acuerdo con los estándares exigidos, con un equipo de trabajo calificado y comprometido con el mejoramiento continuo.

VISIÓN: En el 2030, Cannabis Medical Company by Frank Lamadrid S.A.S será una empresa líder en la comercialización de cultivo, productos, servicios, y tecnología del mercado de cannabis medicinal, en Colombia y Latinoamérica. Mediante el reconocimiento de nuestros cultivos y productos a nivel nacional e internacional.

MAPA DE PROCESOS:



FIGURA 3: mapa de procesos Cannabis Medical Company by Frank Lamadrid S.A.S



5. SITUACIÓN ACTUAL

El proyecto Cannabis Medical Company By Frank Lamadrid S.A.S, tiene como objetivo principal la producción de cannabis medicinal de calidad para competir en el mercado nacional e internacional, con el Decreto 811 de 2021 “Por el cual se sustituye el título 11 de la parte 8 del libro 2 del Decreto 780 de 2016, Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social, en relación con el acceso seguro e informado al uso del cannabis y de la planta de cannabis” abre una revolución normativa del cannabis en Colombia, que posiblemente convierte al país en un gran actor de la producción industrial de este producto. Se inicia el desarrollo para la producción industrial, de alimentos y medicinal de la planta, así como la exportación de flor seca del producto, todo amparado en la política de legalidad, enfatizando su uso medicinal con el referente internacional de medicamentos seguros y de apertura de nuevos mercados.

Cannabis Medical Company by Frank Lamadrid, trabaja con un cultivo 100% orgánico, con un proceso de compostaje adecuado para el desecho del material vegetal, entre otras cualidades que tiene la empresa, su enfoque productivo se ve favorecido por su posición geográfica, gracias a su ubicación que permite 12 horas de luz continuas para su óptimo crecimiento, esto favorece no solamente fisiológicamente a la planta, también, desde un punto de vista económico ya que hay que proporcionarle solo 6 horas luz complementarias en etapa vegetativa, y por supuesto en etapa de floración no requiere luz complementaria. Por otro lado, su posición geográfica tiene otras desventajas, las cuales se ven favorecidas por una problemática netamente estructural de los invernaderos, la cual presento a continuación.



Figura 4- Diagrama causa y efecto



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



La cantidad de agua existente en el ambiente y en los sustratos, es uno de los factores más importantes para el desarrollo de los hongos y para la producción de micotoxinas. Sin embargo, no sólo influye la cantidad de agua sino también la forma de presentación de esta, así pues, el agua se encuentra en forma libre y en forma combinada. El agua libre existe dentro y alrededor de los tejidos vegetales o de las células y puede ser eliminada sin interferir seriamente con los procesos vitales.

La forma combinada está presente en los tejidos vegetales, de esa forma, para la germinación de las esporas de hongos, es necesario que el agua se encuentre en forma libre. Así mismo, los factores como la humedad, temperatura, la falta de aireación, un sistema de riego no automatizado (Mala frecuencia, altas dosis, etc) juegan un papel muy importante en el proceso de reproducción de hongos que pueden llegar a causar pérdidas significativas en el cultivo como, *fusarium sp*, *alternaria*, *botrytis sp*.

Las medidas para minimizar los impactos negativos sobre la producción de una forma integral, no solo compete por una parte estructural de los invernaderos, también se plantean ciertas medidas culturales para mitigar los daños, como, por ejemplo: mayor distancia entre planta y planta, capacitación al personal, mayor frecuencia-menor dosis en el sistema de riego no automatizado, circulación de aireación por medio de extractores y ventiladores, instalación de pediluvios al ingreso, desinfección de las herramientas agrícolas a utilizar, entre otras.

6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

Durante mi práctica profesional en esta empresa, se destacaron cuatro importantes áreas de nuestra carrera, como lo es:

FERTILIDAD Y QUÍMICA DEL SUELO: Esta asignatura me permitió conocer el concepto de pH de los suelos, el cual nos dará unos rangos en los cuales podremos saber cómo pueden estar los nutrientes en ese suelo, ya que cada uno de los nutrientes tiene unos rangos de pH en los cuales se encuentran disponibles. **(Castellanos, 2014).**

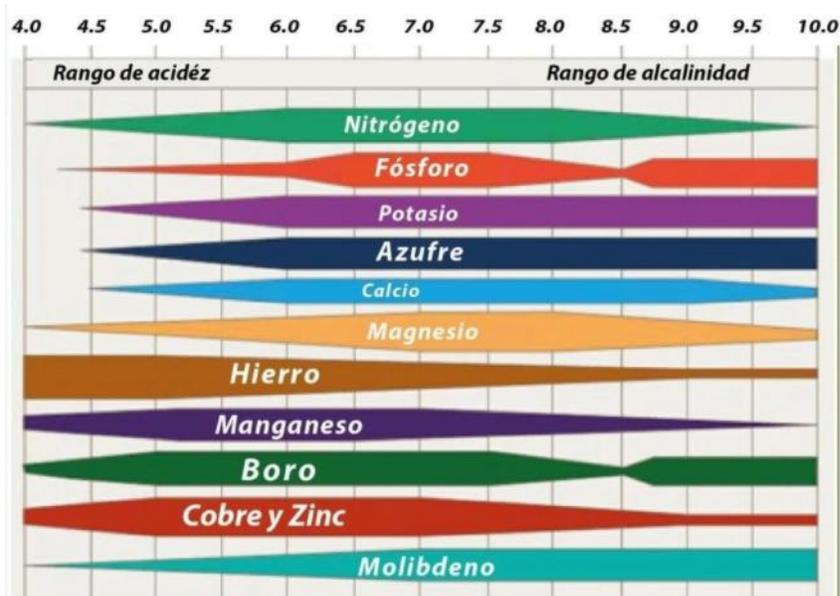


Figura 5. Tabla de absorción de nutrientes (castellanos)

Para analizar la absorción y disponibilidad de los nutrientes para la planta, se hizo constantemente una lectura del pH y CE, esto con el fin de darle un manejo adecuado al cultivo, encontrando que, en algunas ocasiones posiblemente pudo haberse encontrado un bloqueo por una CE alta. Así mismo, se pudo hacer una corrección en cuanto a los ciclos y concentración de fertilizantes.

ENTOMOLOGÍA GENERAL Y ECONOMICA: Por entomología económica se conoce como el estudio de los artrópodos a partir de su relación con el hombre, la fauna doméstica, el ganado y las cosechas, en el caso de que sean dañinos, de los métodos existentes para prevenir los daños o controlar las poblaciones (Arnaldos, *et al.* 2010).

El hombre generalmente suele preocuparse por las especies que actúan como plaga a causa del daño que producen y su importancia en relación con el ser humano. Cuando nos enfrentamos con una situación en el cultivo de insecto/hospedador, es importante determinar que ese insecto sea una plaga antes de considerar cualquier medida de control, es por eso, que esta materia desde la entomología me fue fundamental, ya que dentro de



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



los planes en los que se desarrollaba la PEA, no se encontraba un MIP, identificando plagas dentro del cultivo y diseñando un manejo integral de lo que posiblemente hubiera afectado el proceso.

FISIOLOGÍA VEGETAL: “La fisiología vegetal, es la ciencia que estudia cómo funcionan las plantas, es decir, que es lo que las mantiene vivas. Explica, mediante leyes físicas y químicas, el modo en que las plantas utilizan la energía de la luz para sintetizar, a partir de sustancias inorgánicas, moléculas orgánicas con las que construyen las complejas estructuras que forman su cuerpo. Explica también cómo son capaces de reproducirse siguiendo un programa de desarrollo endógeno y cómo adaptan dicho programa al ambiente del momento. Pero el aspecto más importante no es el cúmulo de procesos físicos y químicos que tienen lugar en cada punto de la planta y en cada momento de su programa de desarrollo, sino cómo se integran dichos procesos en el espacio y en el tiempo y cómo los modula el medio para llevar a buen término el desarrollo de la planta.” (Azcón-Bieto, J. & Talón, M. 2013). Entender cómo funcionan los procesos al interior de la planta es muy útil para identificar el crecimiento óptimo de la planta, en la experiencia de la práctica se hacían monitoreo para identificar cualquier anomalía asociada a problemas que fueran fisiológicos, como una revisión integral del número de folíolos, el color, tamaño de la planta, color de los folíolos, de los peciolos, desarrollo de raíces, entre otros.

PROPAGACIÓN VEGETAL: La propagación de las plantas se refiere a las actividades que se realizan para duplicar las plantas mediante un método sexual o asexual, depende de cada tipo de planta su propagación. Para que la reproducción de las plantas se lleve a cabo se debe conocer los empleos manuales y procesos técnicos, las estructuras y formas de la producción de las plantas, además saber sobre las diferentes tipos o especies de esta. Así mismo en la práctica en la empresa estuve en el plan de propagación asexual. Entendiendo los procesos para una óptima reproducción mediante esquejes, clonando las mejores variedades para producción.

MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES: En general, para el control de enfermedades en cannabis, como para cualquiera otra especie vegetal, se debe hacer un programa donde se considere la integración de todas las posibilidades de control para tender a un uso racional de los productos fitosanitarios, causando el mínimo impacto ambiental y económico y que los productos cosechados sean inocuos. De acuerdo con las especificaciones técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas de *cannabis sp*, se deben manejar ciertos parámetros para la prevención de plagas y enfermedades. Debido a que el aumento y la frecuencia de las precipitaciones ha aumentado los contenidos de humedad en el aire y suelo, favoreciendo la incidencia y severidad de plagas y enfermedades que limitan la capacidad productiva de los cultivos de cannabis, demeritan la calidad y el rendimiento de las producciones, e incrementan los costos de producción por las intervenciones realizadas. Por eso, mi objetivo fue implementar un sistema para el manejo integrado de plagas y enfermedades, teniendo en cuenta los problemas fitosanitarios que se iban presentando.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:

Este proceso de prácticas profesionales en Cannabis Medical Company inicio en agosto, en este mes y durante toda la etapa de investigación se siguió el modelo del Instituto Colombiano Agropecuario **ICA** "Protocolo para la ejecución de Pruebas de Evaluación Agronómica de genotipos de *Cannabis sp*" Este mes constó de dos partes, una teórica para entender y analizar cada una de las labores según el modelo del protocolo para la ejecución de la PEA, Teniendo en cuenta que, las características a ser evaluadas durante la prueba de evaluación agronómica son entre el inicio de floración y al final de la floración femenina, a partir de esa inducción se realizó la etapa practica de todas las labores a realizar en los invernaderos.

Luego del proceso de inducción se comenzó a realizar las evaluaciones en campo con lo aprendido, estas evaluaciones que se realizan día de por medio, se encuentra en unos formatos físicos y en formato digital. En la figura 6 se evidencia el formato para el seguimiento e identificación de enfermedades dentro de la PEA.

Semana		fecha	25/8/2021	Realiza:
--------	--	-------	-----------	----------

REPETICIÓN	MATERIAL	ENFERMEDAD IDENTIFICADA	NUMERO DE PLANTAS MONITOREADAS	NUMERO DE PLANTAS AFECTADAS
1	C1		20	
	C2		20	
	C3		20	
2	C1		20	
	C2		20	
	C3		20	
3	C1		20	
	C2		20	
	C3		20	

Figura 6 Formato de monitoreo de enfermedades digital.



6.1-*Botrytis sp* en flor de cannabis_ (Yela, 2021).

6.2- Planta descartada por presencia de *fusarium sp.* En *Cannabis sp_* (Yela, 2021).

6.3-Estado avanzado de fumagina en hojas de *Cannabis sp_* (Yela, 2021).

Esta labor de monitoreo y control de enfermedades se realizó durante toda la etapa de desarrollo de la planta, desde enraizamiento y/o endurecimiento hasta cosecha, con el fin de garantizar la inocuidad del producto final y tener un plan programado para una emergencia fitosanitaria dentro del cultivo. La presencia de fumagina fue identificada y tratada a tiempo, sin lograr mayor impacto económico en la producción, sin embargo, es fue relacionada con la aparición de *Empoasca sp.* Para su correcta y eficaz relación se desarrolló también un formato físico y digital para el monitoreo de cualquier especie de insecto que amenazara con la inocuidad del producto final. Por otro lado, los hongos como el *fusarium sp* y *botrytis sp*, fueron cortas y desechados siguiendo unos protocolos rigurosos de Fitosanidad. Con el fin de actuar en el momento preciso y de manera correcta en la figura 7 se puede observar el formato para el seguimiento de plagas, como su estadio, su incidencia y severidad dentro de la PEA.

Semana:		fecha:	Realizó:							
REPETICIÓN	MATERIAL	PLAGA IDENTIFICADA	NUMERO DE PLANTAS MONITOREADAS	NUMERO DE PLANTAS AFECTADAS	INCIDENCIA (%)	SEVERIDAD (%)	ESTADIO			
							Adulto	larva	Huevo	Pupa
1	C1		20							
	C2		20							
	C3		20							
2	C1		20							
	C2		20							
	C3		20							
3	C1		20							
	C2		20							
	C3		20							

Figura 7 Formato de monitoreo de plagas digital.



7.1- Muda de *Empoasca sp.* en hoja de *Cannabis sp.* (Yela, 2021).

7.2- Presencia de *Planococcus sp.* en flor de *Cannabis sp.* (Yela, 2021).

7.3- Identificación de *Trialeurodes sp.* (Yela, 2021).

La labor de monitorear y controlar posibles plagas que afectaran económicamente la producción fue constante y rigurosa, se hizo semanal, con el fin de mantener la inocuidad de las plantas. En la imagen 7.1 se evidencia la existencia de la relación entre *Empoasca sp.* y la fumagina, al conocer su anatomía y comportamiento se llegó a la conclusión que este tipo de insectos chupadores excretan una sustancia azucarada denominada "miel de rocío", que sirve como sustrato para el crecimiento del hongo.

El resto de las labores realizadas dentro del cultivo como lo es, fertilización, podas fitosanitarias, dosificación de agroinsumos, se realizan estrictamente según el cronograma propuesto por el fitomejorador de OWP. Estas actividades, algunas técnicas y metodologías usadas durante la práctica no se pueden plasmar en este documento, ya que se firmó una cláusula de confidencialidad como parte del proceso en Cannabis Medical Company. Después de haber pasado por las labores técnicas dentro de la etapa vegetativa, se realizó el cambio de fotoperiodo de las plantas, entrando así, a una etapa reproductiva y recolección de datos hasta su cosecha.

Cabe resaltar que todas las labores técnicas y toma de datos fueron supervisadas bajo el ingeniero agrónomo de planta, con el fin de garantizar la precisión de los resultados. Continuando con el proceso, para la toma de datos de los descriptores morfológicos, se usaron diferentes metodologías en su desarrollo, de las cuales se registran en la figura 8 y la figura 9.

La metodología se diferenció por la labor a realizar ya sea cualitativa o cuantitativamente, en la toma de datos morfológicos como lo son; **Pigmentación antociánica del peciolo, pigmentación antociánica de las flores, pigmentación antociánica de la corona**, se efectuaron en el periodo de inicio de floración y se evaluó en "ausente, débil, media, fuerte o muy fuerte".



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



En la toma de datos como, **profundidad de los surcos del tallo principal**, estas observaciones se efectuaron en el entrenudo situado bajo las últimas hojas opuestas de plantas femeninas al final de la floración femenina y se evaluaba en “Pocos profundos, medios profundos”. **Médula en la sección transversal del tallo principal**, las observaciones se evaluaron en el entrenudo situado bajo las últimas hojas opuestas de plantas femeninas, y se evalúa en “ausente o delgada; media o gruesa”. **Color del tallo principal**, se realizó al final de la floración y se evaluó en unas tonalidades amarillo, verde, verde oscuro o púrpura. Para las **proporciones de plantas femeninas y hermafroditas**, se hizo un recorrido por toda la unidad experimental evaluando uno a uno cada planta, utilizando esta fórmula (N° de plantas femeninas o hermafroditas/ N° plantas totales) x100.

En la toma de datos cuantitativos se utilizaron diferentes herramientas y técnicas de acuerdo con la característica a evaluar, de la siguiente manera; El **número de folíolos** se efectuó al inicio de floración y se evaluó en las últimas hojas opuestas completamente abiertas. **Altura de la planta (cm)**, la altura se observó en las plantas femeninas teniendo en cuenta la inflorescencia en por lo menos 10 plantas por unidad experimental, y se debe evaluar al final de la floración, para esto, se utilizó una cinta métrica. **Longitud del entrenudo en el tallo principal (cm)**, estas observaciones se efectuaron en el entrenudo situado bajo las últimas hojas opuestas de plantas femeninas exclusivamente en por lo menos 10 plantas por unidad experimental, se utilizó cinta métrica para este carácter. Para la **longitud y anchura del folíolo central de la hoja**, se efectuó en el periodo comprendido entre el inicio de floración y final de floración y se efectúan en las últimas hojas opuestas completamente abiertas, con una cinta métrica. Para medir el **grosor del tallo principal** se utilizó un pie de rey mecánico, la medida se tomó a en el entrenudo situado bajo las últimas hojas opuestas de plantas, exclusivamente en por lo menos 10 plantas por unidad experimental, al final de la floración. Todos estos datos fueron registrados en los formatos específicos de la figura 8 y 9. Estas mediciones se realizaron única y exclusivamente 1 vez por todo el ciclo.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Descriptor			Días a emergencia	Número de foliolos	Altura de la planta	Longitud del entrenudo en el tallo principal (cm)	Pigmentación antocianica del peciolo	Color tallo principal	Días a floración femenina	Proporción plantas femeninas (%)	Pigmentación antocianica de las flores masculinas y/o femeninas	Pigmentación antocianica de la corona	Intensidad del color verde de la hoja	Longitud del peciolo (cm)	Longitud del foliolo central de la hoja (cm)	Anchura del foliolo central de la hoja
Repetición	Código variedad	Número de planta campo	Aparición de primeros brotes foliares													
Nomenclatura de variables			DEBF	Nfol	APIa	LETPp	PAPec	CTPpal	DFF	PPFem	PAFFem	PACor	ICVHo	Lpec	LFCen	AFCen
R1	C1	1														
R1	C2	1														
R1	C3	1														
R2	C1	1														
R2	C2	1														
R2	C3	1														
R3	C1	1														
R3	C2	1														
R3	C3	1														

Figura 8. Formato único para la toma de datos de la PEA

Descriptor			Grosor del tallo principal (cm)	Profundidad de los surcos del tallo principal	Medula en la sección transversal del tallo principal	Contenido THC	Contenido CBD	Días a cosecha	Altura del tallo cosechado	Número de tallos por planta	Rendimiento de flores				Biomasa fresca	Biomasa seca
Repetición	Código variedad	Número de planta campo									tallo fresco	tallos secos	Flores frescas	Flores secas		
Nomenclatura de variables			GTPpal	PSTP	MSTPpal	CTHC	CCBD	Dcos	ATCos	NTPIa		RFF	RFSec	BFres	BSec	
R1	C1	1														
R1	C2	1														
R1	C3	1														
R2	C1	1														
R2	C2	1														
R2	C3	1														
R3	C1	1														
R3	C2	1														
R3	C3	1														

Figura 9. Formato único para la toma de datos de la PEA.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



8. CRONOGRAMA:

FASES	ACTIVIDAD	Semanas Protocolo ICA																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Endurecimiento	Inducción a las labores a realizar.																					
Vegetativa	Aplicación de fertilizantes.																					
	Aplicación de agroinsumos.																					
	Monitoreo de plagas y enfermedades.																					
	Control de plagas y enfermedades.																					
	Podas fitosanitarias.																					
Floración	Aplicación de fertilizantes.																					
	Aplicación de agroinsumos.																					
	Monitoreo de plagas y enfermedades.																					
	Control de plagas y enfermedades.																					
	Número de foliolos																					
	Altura de la planta.																					
	Longitud del entrenudo en el tallo principal.																					
	Pigmentación antociánica del peciolo.																					
	Color del tallo principal.																					
	Días a floración (Tiempo comprendido entre la emergencia y aparición de la primera flor).																					
	Proporción de plantas femeninas.																					
Pigmentación antociánica de las flores.																						



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

En esta etapa de aprendiz en Cannabis Medical Company by Frank Lamadrid, tuve la oportunidad de entender y conocer todo el proceso productivo del cannabis medicinal, partiendo desde una etapa de siembra asexual y sexual, hasta cosecha. No solo se logró interiorizar una visión agronómica, sino, una visión holística desde la parte normativa, legal y de mercado. En estos meses aprendí también en la interacción y manejo de personal, ya que en nuestra profesión es fundamental la interacción directa con los operarios y campesinos.

Al momento de desempeñar mi labor como aprendiz, amplié mi conocimiento en el funcionamiento de una empresa de cannabis medicinal, por las labores diarias realizadas en caminadas al mejoramiento continuo. Este proceso de prácticas profesionales me permitió afianzar los conocimientos aprendidos durante la etapa universitaria para los diferentes cargos que me voy a enfrentar en mi vida profesional, también, me permitió crecer como profesional, partiendo desde la responsabilidad y la ética.

Gracias a la empresa por sus instalaciones y al equipo de trabajo que me formo y enseñó una visión holística del presente y futuro del cannabis medicinal en Colombia, se espera que, para futuras pruebas de evaluación agronómica, se pueda aprender y escribir más acerca de este cultivo. Por último, agradecer a todas aquellas personas que me colaboraron en este proceso. Mi Padre y mi Madre por su amor y motivación incondicional, a mis tutores que con paciencia me enseñaron, y mi novia Nicolle Barón por su apoyo incondicional.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



10. BIBLIOGRAFÍA

Mora Aguilar, J. S. (2020). Análisis de ciclo de vida en cultivo de Cannabis sp. Medicinal.
https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1882

Castellanos, J.Z. 2000. Manual de Interpretación de Análisis de Suelos y Aguas. 2a Ed. Intagri. Celaya, Gto. México. 186 p.

DENT, D., 1995. Integrated pest managemet. Chapman & Hall.

Azcón-Bieto, J. & Talón, M. (2013). Fundamentos de fisiología vegetal. 2º Edición. McGraw-Hill. Universidad de Barcelona.

“Protocolo para la ejecución de Pruebas de Evaluación Agronómica de genotipos de *Cannabis sp*” emitido por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

D.C Hildebrand and A.H McCain. (1978) “The Use of Varius Substrates for Large-Scale Production of Fusarim oxysporum f. sp. Cannabis Inoculum.”

M.I. Arnaldos, M.D. García y J.J. Presa. (2010) Entomología Económica, Material Docente. Máster Universitario en Ciencia Forenses. Universidad de Murcia.

VAN EMDEN, H.F., 1977. Control de plagas y su ecología. Omega.