

**Asistencia técnica a sistemas de producción agrícola de la granja Santa
Cruz en el municipio de Tenjo (Cundinamarca)**

Esneider García Bautista

Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Agronomía

CCAV Zipaquirá

2020

**Asistencia técnica a sistemas de producción agrícola de la granja Santa Cruz
en el municipio de Tenjo (Cundinamarca)**

Esneider García Bautista

Asesora

Alba Lucía Pérez Benavides

Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Agronomía

CCAV Zipaquirá

2020

Agradecimientos

A la alcaldía municipal de Tenjo Cundinamarca por permitirme el desarrollo de la práctica profesional en la dependencia secretaria de desarrollo económico y medio ambiente - UMATA.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, CEAD Zipaquirá por su orientación y apoyo durante mi proceso de formación profesional.

A mis compañeros de la escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA que compartieron conmigo en el transcurrir de esta carrera de Pregrado.

Sinceros agradecimientos a todos aquellos que directa e indirectamente contribuyeron con la realización de este trabajo de pasantía.

Resumen

Se llevó a cabo la realización de la pasantía en la alcaldía municipal de Tenjo en la dependencia secretaria de desarrollo económico y medio ambiente UMATA en donde se desarrolló el proyecto en la granja Santa Cruz con los cultivos de lechuga y espinaca bajo invernadero y cultivo de avena forrajera. Las actividades se centraron en el reconocimiento de un total de 3 lotes a sembrar comprendiendo un área de 16000 m² y labores a realizar como la siembra, labores culturales para cada cultivo, también se determinó las especificaciones técnicas para cada cultivo mediante la elaboración de informes técnicos como planes de siembra, cantidad de semilla requerida, coordinación de labores de control de arvenses y cosechas, se realizó la supervisión de las labores en campo con la maquinaria agrícola ajustando los implementos de acuerdo a los requerimientos observados y concertados en campo. En total, se supervisó y apoyó la siembra y cosecha de 16000 m² en la preparación del suelo, siembra y fertilización en avena, en el caso de la lechuga y espinaca en invernadero se acompañó en la siembra, labores culturales en cada uno de los módulos establecidos.

Palabras clave: cultivos, hidroponía, asistencias técnicas, maquinaria agrícola

Abstract

The internship was held at the municipal mayor's office of Tenjo in the UMATA Secretary of Economic Development and Environment Unit where the project was developed at the Santa Cruz farm with the lettuce and spinach crops, low greenhouse and fodder oats. Activities focused on the recognition of a total of 3 lots to be planted, covering an area of 16000 m² and tasks to be carried out as the sowing, cultural tasks for each crop, also the technical specifications for each crop were determined by the preparation of technical reports such as planting plans, quantity of seed required, coordination of control tasks of weeds and harvesting, the field work was supervised with the agricultural machinery adjusting implements according to observed and agreed field requirements. In total, the planting and harvesting of 16000 m² was monitored and supported in soil preparation, planting, and fertilization in oats, in the case of lettuce and spinach in the greenhouse was accompanied in the planting, cultural tasks in each of the established modules.

Keywords: crops, hydroponics, technical assistance, agricultural machinery

Tabla de contenido

Introducción.....	7
Definición del problema.....	8
Justificación.....	9
Objetivos.....	11
General.....	11
Específicos.....	11
Materiales y Métodos.....	12
Resultados y discusión.....	16
Conclusiones.....	26
Recomendaciones.....	27
Lista de referencias.....	28
Anexos.....	32

Introducción

La asistencia técnica en los sistemas de producción agrícola es una labor que ha ganado reconocimiento por su papel determinante en el desarrollo rural (Caballero *et al.*, 2000). Su objetivo se ubica en proporcionar información precisa al productor, para que este pueda decidir por las mejores opciones en la gerencia de su sistema productivo (FAO, 1987; Gaitán y Lacki, 1993; Lacki, 1996). Su importancia ha ido creciendo del mismo modo en que se evidencia la necesidad de incorporar sostenibilidad tecnológica, económica y ecológica a las actividades agropecuarias (Caballero *et al.*, 2000), ante las dificultades e impactos que se han generado por las metodologías de producción convencional.

Tenjo es un municipio ubicado en la región sabana centro de Cundinamarca que se ha consolidado como un territorio agropecuario dado que sus actividades económicas se concentran en la producción agrícola (Nieves-Rodríguez y Preciado-Beltrán, 2015). La agroindustria de flores y producción de hortalizas son las actividades más representativas, especialmente esta última ya que es el sistema productivo que predomina en el Municipio (Lopera-Mesa *et al.*, 2009).

Ante la importancia del sector agro para el municipio, la Alcaldía de Tenjo (2017) definió un plan para el fortalecimiento del sector que contribuya al desarrollo productivo y la solución de los desafíos sociales a través de la ciencia, tecnología e innovación y promoción del desarrollo tecnológico y la innovación como motor de crecimiento, a través de diversos proyectos de producción que requiere de personal capacitado en el área para realizar asistencia técnica pertinente en cada uno de los proyectos desarrollados.

En el presente informe se describen las actividades de asistencia técnica realizadas en la granja Santa Cruz (Tenjo, Cundinamarca) y su evolución durante el segundo semestre del 2020 en el cual se desempeñó el cargo de asesor técnico.

Definición del problema

Cundinamarca es un departamento caracterizado por la producción de hortalizas a nivel nacional, ya que ocupa el segundo puesto después de Antioquia (Agronet, 2020). Sin embargo, los rendimientos de toneladas por hectárea están por debajo respecto a los registrados en otros departamentos tales como Caldas, Risaralda y Valle del Cauca (Agronet, 2020). Este fenómeno está relacionado con la debilidad del sistema de extensión agrícola y asistencia técnica en el país desde hace varias décadas, ya que su porcentaje de cobertura a productores es reducido (Perry, 2012).

Ante esta situación algunos municipios como Tenjo (Cundinamarca), han adelantado proyectos que fortalezcan la asistencia técnica agrícola y contribuyan al desarrollo productivo y la solución de los desafíos sociales a través de la ciencia, tecnología e innovación y promoción del desarrollo tecnológico (Alcaldía de Tenjo, 2017).

Desde el punto de vista legal, la asistencia técnica en Colombia está enmarcada en las disposiciones de la Ley 607 del año 2000, donde se reglamenta su prestación como un servicio público de carácter obligatorio y subsidiado para los pequeños y medianos productores, en el que se brinde apoyo permanente a habitantes del sector rural,

organizaciones y entidades territoriales, con el fin de optimizar los recursos y mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios (Procasur, s.f).

Teniendo en cuenta lo anterior, el municipio destinó recursos para la inversión a sistemas de producción en la región. Este fue el caso para la granja Santa Cruz en la cual se priorizó para el acompañamiento de asistencia técnica en los cultivos de lechuga, espinaca bajo invernadero y avena forrajera con el objetivo de optimizar los procesos de producción y su vez alcanzar mejores rendimientos.

Justificación

La asistencia técnica ha sido considerada como uno de los procesos claves para orientar el desarrollo productivo y tecnológico del sector rural y del sector agropecuario, puesto que este proceso se ha enmarcado en dos firmes propósitos: 1. Proponer y validar alternativas tecnológicas que permitan optimizar la producción agraria partiendo de las potencialidades y limitantes de los actores rurales y de sus condiciones de vida, y 2. promover proceso organizativos y de gestión comunitaria, con el firme propósito de gestionar modelos de producción agraria competitivos y sostenibles, para contribuir en la mitigación de los problemas tecnológicos, gerenciales y organizativos más sentidos de los productores rurales (Perea, 2009)

Teniendo en cuenta lo establecido en la ley 607 del 2000, la asistencia técnica busca crear las condiciones necesarias para mejorar la competitividad, rentabilidad y sostenibilidad de la producción, en un contexto de desarrollo regional y en el marco de la internacionalización de la

economía, a la par que se garantiza el acceso equitativo a los servicios estatales y a los beneficios de la ciencia y la tecnología al sector rural, principalmente a los pequeños y medianos productores (Perry, 2012).

En este sentido, en el municipio de Tenjo (Cundinamarca), se vio beneficiada la unidad de producción agrícola de la granja Santa Cruz, para recibir la asesoría técnica con miras a realizar un acompañamiento integral y permanente de los cultivos de lechuga, espinaca y avena, toda vez que estos sistemas productivos requerían la adopción de procesos técnicos y tecnológicos que propendieran por el mejoramiento de la producción, así como el fortalecimiento y optimización la capacidad de producción de la granja.

Objetivos

General

Realizar asistencia técnica en las actividades agrícolas llevadas a cabo en la granja Santa Cruz del municipio de Tenjo, Cundinamarca

Específicos

- ✓ Asesorar el establecimiento de los cultivos que se adelantan en la granja Santa Cruz, tal como la siembra de hortalizas en invernadero en coordinación con el personal de la UMATA y secretaria de desarrollo económico del municipio.
- ✓ Realizar asistencia técnica en el área de hortalizas en invernadero y cultivo de avena durante todo su ciclo productivo en la granja Santa Cruz.
- ✓ Supervisar los trabajos realizados con la maquinaria e implementos agrícolas del municipio para la preparación de los suelos y siembra en los lotes de avena en la granja Santa Cruz.

Materiales y Métodos

Descripción de la granja Santa Cruz

Tenjo es un municipio del departamento de Cundinamarca, ubicado en la Provincia de Sabana Centro, que se encuentra a 37 kilómetros de Bogotá. Hace parte del Área Metropolitana de Bogotá, según el censo DANE 2005 y limita con los municipios de Subachoque, Tabio, Chia, Cota, Funza y Madrid (Figura 1).

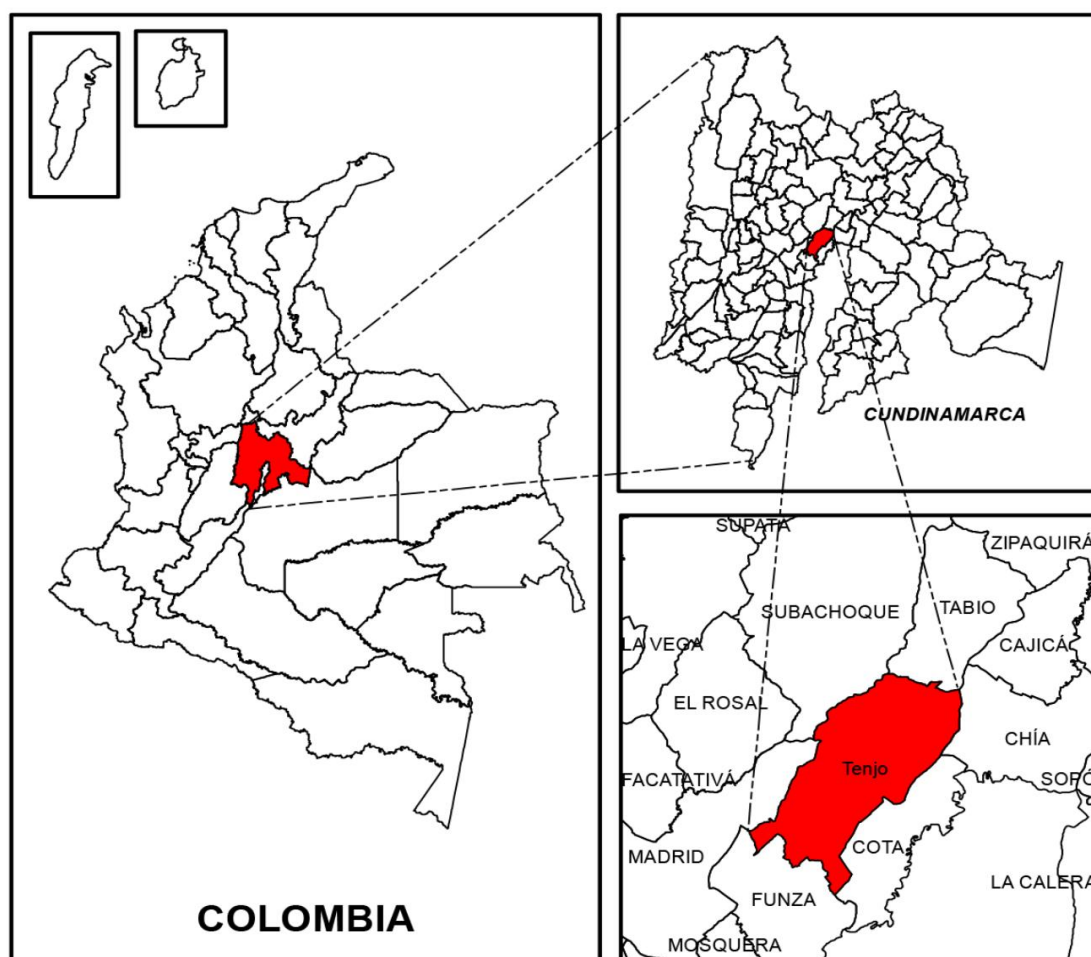


Figura 1. Ubicación de los municipios que colindan con Tenjo. Adaptado de: POT Tenjo (2014)

La granja tiene una extensión total de 16000 m² con una topografía predominante plana; los suelos tienen una textura franco arenoso en los cuales se han sembrado pastos y hortalizas bajo invernadero. En la distribución del terreno, el cultivo de la avena cuenta con un área de siembra de 2 fanegadas y 3200 m² se han destinados para los cultivos de hortalizas bajo invernadero.

Los invernaderos utilizados para la siembra de hortalizas comprenden área total de 3200 m² y se componen de naves de 6,80 m de ancho, 5 metros de alto y 70 m de largo con una cobertura en plástico polietileno de calibre 6. La estructura de siembra de hortalizas se compone de módulos elaborados con tubería de PVC de 2" de diámetro, de los cuales 70 módulos se destinan para el cultivo de lechuga y 2 módulos para el cultivo de espinaca.



Figura 3. Sistemas de siembra para el cultivo de hortalizas en la granja Santa Cruz. a) Sistema de siembra piramidal para el cultivo de lechuga, b) Sistema de siembra lineal para el cultivo de espinaca.

El sistema de siembra implementado para la Lechuga fue de tipo piramidal y lineal para la espinaca (Figura 3). El riego se realizaba con un sistema de bombeo que permite subir el agua

a los tanques donde se realizan la distribución por una línea madre que está por todo el invernadero y cuenta con llaves de paso que permiten la distribución por módulos. También cuenta con una línea de recolección de agua después del riego que la conduce directamente al reservorio.

Por otro lado, el cultivo de avena forrajera se produce en un área de dos fanegadas de terreno cuyo suelo está sujeto a laboreo con implementos como rotovo de cuchillas rectas y rastrillo previo a la siembra de semillas.

Supervisión y asistencia técnica de cultivos

La asistencia técnica de los cultivos se dividió en dos fases: Supervisión y Monitoreo. La primera de ellas consistió en realizar la supervisión semanal del cumplimiento de actividades y gestión de la programación semanal y mensual de las mismas de acuerdo con los ciclos productivos planificados durante el semestre.

Durante la supervisión se realizaron recorridos sobre los lotes sembrados y programados para siembra y se revisaron aspectos tales como: calibración y funcionamiento de equipos (bombas de espalda, bombas de riego e implementos del tractor) y ejecución de labores manuales (demarcación de áreas con banderillas para el laboreo, control de arvenses, barrido de módulos, desinfección de módulos, recibimiento de plántulas, cosechas, recolección de residuos y mantenimiento general de sistemas de riego y módulos). La programación de labores se realizó con base en los datos tomados en campo con el fin de cubrir las necesidades que se presentan en cada uno de los lotes cultivados por medio de un cronograma semanal en donde se describen las actividades a realizar en campo.

Durante la fase de monitoreo las cuales tuvieron una frecuencia de dos visitas por mes, se realizaron muestreos fitosanitarios buscando daños o presencia de plagas y enfermedades previamente identificadas, para esto se usaron las guías de manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas y avena propuestos por el ICA (2012) y Preciado (1999), y así mismo calcular el porcentaje de incidencia/severidad y diseñar estrategias de manejo. De igual forma, se llevaron a cabo muestreos de desarrollo y crecimiento de las plantas en donde se tuvo en cuenta aspectos tales como el número de hojas y altura de la planta. Para la toma de muestreos se implementó el método Zig-Zag de tal forma que las muestras representaran el 10% de la población total.

Resultados y discusión

Cultivo de Lechuga

La asistencia técnica en los cultivos de lechuga y espinaca desarrollados en un área de 3200 m², se implementaron esquemas de producción de forma escalonada, en el cual por cada semana se realizaba la siembra de un lote, de tal forma que, al sembrar el último, las siembras del primero ya están listas para ser cosechadas. Una vez cosechadas, se siembra nuevamente el lote y así sucesivamente, manteniendo plantas en diferentes estados de crecimiento, pero con producción permanente.

En el desarrollo de las asistencias técnicas se supervisó el establecimiento de 1000 plántulas de lechuga de la variedad verde crespita por cada ciclo de producción en 70 módulos bajo un sistema de producción piramidal (Figura 3), para un total de dos ciclos de producción de lechuga supervisados durante el desarrollo de las actividades de la pasantía (Tabla 1); en ambos

ciclos la duración de siembra a cosecha fue de 45 días. Se ha evidenciado que los sistemas piramidales (hidropónico) generan tiempos de cosecha más cortos frente a sistemas de siembra en suelo, por ejemplo, cobertura plástica; mientras que la siembra en suelo permite cosechas a los 60 días, en el sistema piramidal se registran valores promedios de duración de ciclo de 45 días con variedades de lechuga crespa ‘Verónica’ (Villa *et al.*, s.f.).

Una ventaja importante del esquema de producción implementado (sistemas hidropónicos) sobre la agricultura tradicional es la capacidad para obtener mayores rendimientos, pues una cosecha puede aumentar entre 2 a 10 veces más comparado a un sistema de producción convencional (Beltrano y Gimenez, 2015), ya que se produce en menor tiempo y espacio, y es posible contralar con mayor facilidad variables relacionadas con el control de malezas, plagas, fertilidad y riego, sin embargo, también se presentan algunas desventajas como la propagación rápida de enfermedades puesto que las plantas se conectan a través un mismo sistema de suministro de agua y nutrientes, en esta medida la asistencia técnica resulta importante pues con ella se busca realizar un diagnóstico temprano y brindar información precisa al productor para que tome la decisión más apropiada (Gaitán y Lacki, 1993; Lacki, 1996)

Tabla 1. Ciclos de producción de los cultivos de Lechuga, Espinaca y Avena establecidos en la granja Santa Cruz.

Fechas de establecimiento	Ciclos de producción de la Lechuga	
	Ciclo 1 (45 días)	Ciclo 2 (45 días)
5 octubre 2020	18 noviembre 2020	
12 octubre 2020		25 noviembre 2020
	Ciclos de producción de la espinaca	
	Ciclo 1 (48 días)	Ciclo 2 (48 días)
6 octubre 2020	25 noviembre 2020	
14 octubre 2020		30 noviembre 2020
	Ciclos de producción de la avena	
7 octubre 2020	1 ciclo de producción de entre 90 a 120 días*	

*No se realizó acompañamiento técnico de todo el ciclo productivo de la avena.

El rendimiento promedio de lechuga en el municipio de Tenjo en el año 2018 fue de 23 ton/ha (Agronet, 2020); teniendo en cuenta que la producción en la granja Santa Cruz se realiza de manera cíclica en 70 módulos y que en estos se obtuvo una producción por módulo de 237,5 kg por ciclo, si lo multiplicamos este valor por los 70 módulos tenemos una producción total de 16,625 kg, es decir que se están produciendo cerca de 5.5 kg/m² de lechuga bajo este método, mientras que el sistema de producción convencional produce cerca de 2.3 kg/m², lo que evidencia una brecha grande en términos de rendimiento, destacando la eficiencia del sistema de producción hidropónico.

Las labores realizadas durante el establecimiento y desarrollo del cultivo de lechuga se describen en la (Tabla 2). En la implementación de manejo integrado de plagas y enfermedades,

se abordaron el ataque de una plaga y una enfermedad, *Áfidos* y *Botrytis*, respectivamente. Durante la fase de monitoreo en el cultivo, se lograron identificar la presencia de *Áfidos* (Hemiptera: Aphididae) alrededor de los 20 días después de establecimiento con una incidencia de 45% dentro del sistema de producción. Para lo cual se tomaron medidas de control mediante el uso del producto químico Confedor 350 SC aplicando 70 mm en 120 litros de agua aplicar en el área determinada, lo cual logró disminuir las poblaciones de una manera considerable como lo evidenció un muestreo posterior a la aplicación.

Así mismo se detectó la presencia de *Botrytis cinerea* a los 20 días después de su establecimiento, la cual se detectó por las lesiones acuosas presentes en las hojas, base del tallo y finalmente la pudrición gris en la base la planta. La medida de control tomadas sobre esta afectación fue una única aplicación del producto químico Score 25 EC, usando 13 mm por 20 litros de agua para aplicar toda el área identificada. Esta acción resultó en una disminución evidente de las lesiones observadas en una primera instancia.

Tabla 2. Labores agrícolas realizadas por ciclo productivo del cultivo de Lechuga

<i>Labor</i>	<i>Equipo</i>	<i>Implemento/ accesorio</i>	<i>Observaciones</i>
Alistamiento módulos siembra	N/A	N/A	Se realiza limpieza y desinfección para sembrar.
Recibimiento de plántulas	N/A	N/A	Se revisa que el material vegetal no presente daños ni presencia de plagas

			o enfermedades para posteriormente llevarlas a campo
Siembra	N/A	N/A	Programación de siembra
Mantenimiento del sistema de riego	Bombas riego	Tuberías	Se realizan cambios de tuberías dañadas y partes de las bombas de riego en mal estado
Control de arvenses	Guadañas	yoyo	Se realiza limpieza del suelo a finales de ciclo
Visitas de campo	N/A	N/A	Monitoreo de plagas enfermedades. Se realiza la programación y control de labores en campo
Aplicaciones para el control plaga enfermedades	Bomba de espalda	N/A	Aplicaciones para el control cuando se tenga presencias de pulgones y <i>Botrytis</i>
Calibración de equipos	Bombas de riego, Bombas de espalda	N/A	Se calibra presión y descarga por minutos
Cosecha	N/A	N/A	Se realiza cosecha manualmente cada 45 días en el cultivo, una vez cosechada la producción está se empaco y embalo en canastillas

Cultivo de espinaca

Se establecieron 400 plántulas de la variedad ‘Bloomsdale Longstanding’ por cada ciclo productivo en 2 módulos bajo un sistema de siembra lineal hidropónico (Tabla 1). Las labores realizadas durante el establecimiento y desarrollo del cultivo se describen en la Tabla 3.

Tabla 3. Labores agrícolas realizadas por ciclo productivo del cultivo de Espinaca

<i>Labor</i>	<i>Equipo</i>	<i>Implemento/ accesorio</i>	<i>Observaciones</i>
Alistamiento de módulos para siembra	N/A	N/A	Realizar limpieza desinfección para sembrar.
Recepción de plántulas	N/A	N/A	Se revisa que el material vegetal no presente daños físicos o afectaciones por plagas y enfermedades.
Siembra	N/A	N/A	Se realiza la programación del día de siembra
Mantenimiento del sistema de riego	Bombas riego	Tuberías	Cambio de partes en mal estado o dañadas
Control de arvenses	Guadaña	Yoyo	Se realiza a finales de ciclo

Visitas a campo	N/A	N/A	Monitoreo de plagas enfermedades, programación y control de labores en campo
Cosecha	N/A	N/A	Ciclo de cosecha cada 48 días

En Cundinamarca el municipio de Cota es el principal productor de espinaca de la región seguido de Tenjo (Agronet, 2020). En la producción de espinaca al igual que otras hortalizas, la principal limitante es el manejo de plagas, enfermedades y arvenses (Rodríguez *et al.*, 2008), entre los cuales se han reportado *Delia* sp. (Diptera:Anthomyiidae), *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank, 1781) (Acari: Acaridae), *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae), *Clavipalpus ursinus* (Blanchard, 1850) (Coleoptera: Melolonthidae), trips (Thysanoptera: Tripidae) y trozadores (Lepidoptera: Noctuidae) como plagas del cultivo (Gil *et al.*, 2007), mildeo veloso (*Peronospora farinosa*), *Cladosporium* sp., *Pythium* sp., y *Alternaria* sp. Como las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia en la cual el Mildeo veloso es la que más afecta en el departamento dadas las condiciones edafoclimáticas (Guzman, 1986) y *Urtica urens*, *Ambrosia* sp. (Asteraceae), *Capsella bursa-pastoris*, *Ochlopoa anua* (Poaceae) y *Galinsoga ciliata* S.F. (Asteracea) como las arvenses asociadas al cultivo (Rodríguez *et al.* 2008).

El esquema de producción bajo hidroponía para el cultivo de la espina es una técnica que permite reducir los distintos problemas que enfrentan los productores de hortalizas bajo métodos de producción convencional ya que como se mencionó es posible controlar variables que pueden afectar los rendimientos del cultivo además de intensificar la producción. Se estima que, bajo un

método de producción convencional, en donde usualmente se realizan las siembras al voleo se alcanza una densidad promedio de 34 plantas/m² (Gil *et al.* 2007), bajo la producción hidropónica se alcanzó una densidad de siembra de 400 plantas por 8 m que corresponde a un módulo del sistema, esto significa que es posible alcanzar rendimientos hasta cuatro por encima de uno convencional, esto sin tener en cuenta que la hidroponía favorece la formación área de la planta (Beltrano y Giménez, 2015)

Cultivo de Avena

Se logró establecer una densidad de siembra de 60 kg del cultivo de avena forrajera variedad sativa. Las labores realizadas durante el establecimiento y desarrollo del cultivo se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. Labores agrícolas realizadas por ciclo productivo del cultivo de Avena forrajera

<i>Labor</i>	<i>Equipo</i>	<i>Implemento/ accesorio</i>	<i>Observaciones</i>
Medición de lote	N/A	Decámetro	Determinar área a sembrar total calculada 2 fanegadas
Preparación del terreno	Tractor	Rotovo Rastillo	Se hace un primer pase con rotovo, luego con rastrillo para adecuar lote
Siembra	N/A	N/A	Se realiza siembra al voleo.

Medición de crecimiento	N/A	N/A	Se mide altura para determinar cuándo fertilizar.
Visita a campo	N/A	N/A	Monitorear plagas enfermedades, programación y control de labores
Fertilización	N/A	N/A	Se fertiliza cuando la planta tienen 20 cm promedio con 100 kg de urea y 92 KG de agrimins aplicados al voleo
Mejoras de cercas	N/A	N/A	Se hace un cercado para evitar presencia de animales que puedan pastorear la avena

En el cultivo de avena se logró el acompañamiento técnico hasta la fase de desarrollo donde el lote no presenta ninguna anomalía, se pronosticaron buenos resultados en producción por el buen desarrollo que se observó en este lote.

Es frecuente que la avena sea un cultivo muy poco cuidado, tanto en labores preparatorias como en abonado. Sin embargo, si la preparación del terreno y abonado son adecuados, la avena sería capaz de producciones relativamente altas, sobre todo en las épocas lluviosas (Infoagro, 1997).

Las tareas de mecanización agrícola dentro del cultivo de avena es un aspecto importante ya que este puede mejorar la eficiencia de las labores e alcanzar nivel de producción más altos (Agroinforme, 2004). Existen en el mercado una amplia gama de equipos adaptados a cualquier tipo de explotación, de cultivo, de tipo de terreno, y un agricultor puede plantearse la mecanización completa de sus cultivos forrajeros con una exigencia mínima de mano de obra. Un factor fundamental en la recolección de los cultivos forrajeros es el “factor tiempo”. No solo es necesario realizar la recolección en el tiempo programado para ello, sino también realizarla en el momento justo. Así, por ejemplo, unos días de retraso en la siega puede incrementar la producción, pero disminuir sensiblemente la palatabilidad y la digestibilidad del producto. El acompañamiento técnico para el cultivo de avena permitió demostrar que la preparación del terreno con los implementos agrícolas como rotovo y rastrillo es fundamental para este cultivo, donde se logró un lote muy homogéneo en cuanto al porte, vigor y desarrollo fenológico, un sistema radicular bien formado, lo que permite relacionarlo con una adecuada asimilación de los fertilizantes aplicados (urea y agrimins). De igual forma, también logramos evidenciar un adecuado crecimiento de las plantas pues no presentaron problemas de plagas y enfermedades, todo ello mediado por el buen manejo que se logró realizar desde el momento en que se empezó preparación del terreno hasta su etapa de desarrollo.

Lo anterior resalta nuevamente la importancia de asistencia técnica en la producción agrícola, ya que este funciona como eje articulador de estrategias que generan conocimiento y la asesoría centrada en los productores rurales y sus explotaciones agrícolas. Por estas razones, la asistencia técnica debe posicionarse como instrumento para fortalecer la capacidad de

autoaprendizaje e innovación permanente de las comunidades rurales hacia la competitividad y la sostenibilidad (Hernández, 2005).

Conclusiones

Para el establecimiento de lechuga y espinaca bajo invernadero se debe tener como referencia el material vegetal debe ser de muy buena calidad esto permite un buen desarrollo del cultivo, y el manejo agronómico que se le debe dar es vital importancia como lo es hacer el seguimiento a cada lote según en la etapa que se encuentre para detectar posibles anomalías a tiempo como plagas y enfermedades y determinar el manejo a realizar para evitar bajo rendimiento en la producción.

El uso de la maquinaria agrícola en la preparación del suelo para avena forrajera permitió la adecuación y homogenización del terreno lo que permitió obtener mejores resultados en cuanto a la germinación y el desarrollo del sistema radicular de las plantas.

La prestación del servicio de Asistencia Técnica en el cultivo de lechuga, espinaca y avena que se desarrolló en la granja permitió poner en práctica los elementos conceptuales y prácticos adquiridos durante la carrera de Agronomía en la UNAD tales como identificación de plagas y enfermedades y manejo de los cultivos los cuales fueron claves para aportar soluciones, ideas en cada una de las actividades que se desarrollaban en coordinación del administrador agropecuario.

Recomendaciones

Es importante garantizar un desarrollo de los sistemas agropecuarios que permitan el progreso de pequeños y medianos productores optimizando procesos de producción a través de la implementación de modernización tecnológica e innovación, tal y como se realizó en la granja Santa Cruz en donde se demostró que otros métodos de producción pueden hacer que la agricultura sea mucho más eficiente.

Para la Universidad Nacional Abierta y A distancia, fortalecer los programas de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y de Medio Ambiente (ECAPMA) para que se siga generando conocimiento para los estudiantes en el desarrollo agropecuario y la conservación del medio ambiente de nuestro país.

Para la Alcaldía municipal de Tenjo que sigan formulando los sistemas de producción agrícola en función de las políticas públicas basados en la asistencia técnica y enfocados en el desarrollo de las capacidades técnicas, tecnológicas y sociales de sus habitantes.

Lista de referencias

Agronet. (2020). Área, Producción, Rendimiento Y Participación Municipal En El Departamento Por Cultivo. Disponible en:

<https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>

Alcaldía de Tenjo. (2017, 24 de octubre). Acuerdo Municipal No. 017. Recuperado de:
<http://tenjo-cundinamarca.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20Nº%20017%20de%202017.PDF>

Beltrano, J. y Giménez, D.O. (2015). Cultivo en hidroponía. Buenos Aires: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 182 pp.

Caballero, R., Casanova, A., Marrero, A., Hernández, A. y Capote, J.F. (2000). La asistencia técnica a los productores de Cuba: concepciones y evolución. Cuadernos de desarrollo rural 45: 91-104

Cajamarca-Céspedes, I. (2014) Monografía del municipio de Tenjo recuperado de:
https://www.academia.edu/9600459/MONOGRAFIA_DEL_MINUCIPIO_DE_TENJO

FAO. (1987). Estrategias para mejorar el desempeño de los servicios de apoyo a los pequeños agricultores. Serie Desarrollo Rural n° 5. Santiago de Chile: Oficina regional para América Latina y el Caribe-FAO, 36 pp.

Gaitán, J. y Lacki, P. (1993). La modernización de la agricultura. Los pequeños también pueden", Serie Desarrollo Rural n° 11. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 81 pp.

Gil, R. C., Carrillo, D. Q., y Jiménez, J. G. (2007). Determinación de las principales plagas de la espinaca (*Spinacia oleracea*) en Cota, Colombia/Determination of the major spinach (*Spinacia oleracea*) pests in Cota, Colombia. Revista Colombiana de entomología, 33(2), 124.

Guzmán, R. (1986). Producción y comercialización de la espinaca en la Sabana de Bogotá. Trabajo de grado. Facultad de Administración Agropecuaria, Universidad de la Salle, Bogotá.

Hernandez, T. (2005). Gestión de la Asistencia técnica, para una nueva ruralidad. INCADESUNS.

ICA. (2012). manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/bb883b42-80da-4ae5-851f-4db05edf581b/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-hortalizas.aspx>

Infoagro. (1997). *El cultivo de la Avena*. Recuperado de: <https://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/avena.htm>

Jiménez, J. Arias, L., Espinosa, L., Fuentes, L., Garzón, C., Gil, R., Niño, N. y Rodríguez, M. (2010). El cultivo de la espinaca (*Spinacia oleracea L.*) y su manejo fitosanitario en Colombia. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 42 pp.

Lacki, P. (1996). Tendencias y desafíos globales para la educación agrícola hacia el siglo XXI. *Ceiba*, 37(1): 1-11.

Lopera-Mesa, M.M., Homez, J.O., Ordoñez-Erazo, M.M., Pabón, H., Martínez, A.M., Figueroa-Casas, A., Probst, R., Páez, Y., Moreno, G., Bustamante, C. y Pinzón, F. (2009). Guía ambiental Hortifrutícola de Colombia. Bogotá D.C: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Asociación Hortifrutícola de Colombia- ASOHOFRUCOL. 92 pp.

Martínez Vilorio, F. (2020). Ficha técnica avena forrajera avena sativa. Recuperado de: <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo-de-clima-frio/avena-forrajera/>

Nieves-Rodríguez, E.D. y Preciado-Beltrán. (2015). La problemática ambiental y territorial del municipio de Tenjo (Cundinamarca): último municipio verde de la sabana de Bogotá. *Revista Tecno gestión*, 12(1): 3-12

Perry, S. (2012). El Sistema de Extensión Agropecuaria en Colombia. Informe de Extensión Rural Para Colombia.

Cazares-Preciado, M. (1999). El Cultivo de la Avena (Avena sativa L.). Trabajo de grado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México, División de agronomía. 67 pp.

Procasur. (s.f). Sistema de asistencia técnica y capacitación rural en Colombia y perspectivas para la integración de Talentos Rurales. Recuperado de: http://americalatina.procasur.org/images/Taller_talentos/Informe_Institucional_Colombia.pdf

Quintero, J. J. (2020). La lechuga. Madrid: Publicaciones de Extensión Agraria, 20 pp.

Rodríguez, M., Plaza, G., Gil, R., Chaves, B., & Jiménez, J. (2008). Reconocimiento y fluctuación poblacional arvense en el cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea* L.) para el municipio de Cota, Cundinamarca. *Agronomía Colombiana*, 26(1), 87-96.

Villa, G. A.; Giraldo, B.; Orrego, M. L.; Días, L. M.; Jaramillo, B. E.; y García, H. E. (s.f.) Evaluación comparativa de lechuga (*Lactuca sativa* L.) “Verónica” bajo condiciones controladas en dos métodos de producción. SENNOVA, SENA.

Anexos

Evidencias fotográficas del trabajo de campo.



Preparacion del terreno con el implemento de rastillo



Germinación de la avena 15 después de siembra



Fertilización lote de avena



Visita campo



Modulos para siembra de hortalizas



Plantulas de lechuga para siembra



Siembras modulos



Revisar circulación del agua en los módulos



Después de Siembra

INFORME NÚMERO:	1	2	3	FECHA: 30/10/2020
-----------------	---	---	---	-------------------

1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre: Alcaldía Municipal de Tenjo	Nombre del Tutor Empresarial: William Rodríguez
Dirección y Teléfono: Calle 3 No. 3 - 86 3214686574	Cargo del Tutor: Administrador de Empresas Agropecuarias

2. INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE			
Cédula: 1.123.142.888	Nombre: Esneider García Bautista		
Programa: Agronomía	Fecha práctica	Inicio: 16/09/2020	Final: 31/10/2020

3. DATOS DEL INFORME

Objetivo de la práctica profesional:

Realizar asistencia técnica en cada una de las actividades agrícolas contempladas en el plan de desarrollo del municipio de Tenjo Cundinamarca para la granja santa cruz

Objetivo Específico	Actividades	Ejecución	Observaciones
Asesorar el establecimiento para cada uno de los cultivos que se adelantan en la granja santa cruz como lo es la siembra de hortalizas en invernadero lechuga espinaca entre otros y los lotes para avena en coordinación con el personal de la UMATA y secretaria de desarrollo económico del municipio.	Determinar las especificaciones técnicas para el establecimiento del cultivo avena, lechuga, espinaca Realizar siembra de la semilla de avena forrajera al voleo para un área de 2 fanegadas Siembra de lechuga según programación. Realizar siembra de espinaca según programación de la granja	Actividad realizada 100% 100%	Información técnica para cada cultivo. Se da cumplimiento a la siembra para cada lote.
Realizar asistencia técnica en el área de hortalizas en invernadero y establecimiento cultivo de avena desde su siembra hasta su cosecha.	Realizar visitas a campo para determinar comportamiento y desarrollo de cada uno de los cultivos avena, lechuga, acelga Determinar labores culturales que se deben realizar y evaluar ejecución de las mismas	Labores realizadas Labores ejecutadas	Tres visitas una por cada proyecto (avena, lechuga, espinaca) Revisar el cumplimiento de labores y determinar las labores a realizar
Apoyar mediante la supervisión los trabajos realizados con la maquinaria e implementos agrícolas municipio (arado, rastrillo, rotivos, sembradora) para la preparación de los suelos y siembra para los lotes de avena en la granja santa cruz	Supervisar la preparación del terreno con los tractores de la umata para la siembra del lote de avena forrajera con el implemento de rotovo y rastrillo. Consolidación informe mensual para los tres proyectos en ejecución avena, lechuga, espinaca.	100% Entregado	Evaluar que el lote este bien preparado con los implementos establecidos para cada labor. Se presenta un solo informe

Evaluación del desempeño por parte del Jefe Inmediato

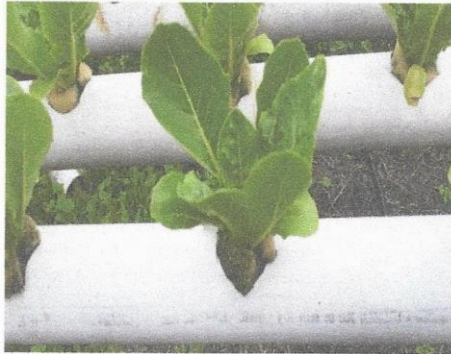
- ① Realiza la actividad de acompañamiento eficientemente, participa y sugiere recomendaciones en pro del buen resultado de los cultivos
- ② es proactivo y participativo de todas las actividades encomendadas por la secretaria de desarrollo económico (umata)
- ③ tiene buenos fundamentos técnicos, propios de su carrera y aplica los conocimientos recibidos en su formación como ingeniero agrónomo
- ④ es una persona comprometida y cumplidora de los trabajos asignados.

4. OBSERVACIONES DEL TUTOR ACADÉMICO

Lote avena



Lote espinaca



Informe práctica profesional firmada por el administrador agropecuario

Lote lechuga

