

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL MANEJO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum spp. L.*) PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA.

SESIÓN 2. LABORES DE IMPLEMENTACIÓN Y MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR

INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto “Optimización del sistema de producción en el sector panelero del departamento del Caquetá” financiado por el sistema general de regalías y ejecutado por la Universidad de la Amazonia en alianza entre la Universidad Sur Colombia y Universidad del Tolima, se tuvo como propósito generar espacios de formación en temas relacionados para la producción de panela. Para ello, se realizó estrategias de aprendizaje participativas en tema relacionado a labores de implementación y manejo agronómico del cultivo de caña a productores, con el objeto de instruir y fortalecer los saberes previos a través de intercambios de conocimientos teórico-practico.

OBJETIVO

General: Fortalecer los conocimientos tradicionales o empíricos sobre labores implementación y manejo agronómico del cultivo de caña a través de estrategias de aprendizaje participativo.

Actividades:

- ✓ Compartir el conocimiento técnico, local, tradicional o empírico relacionado a la implementación del cultivo de caña de azúcar para la producción de panela
- ✓ Establecer el diseño de una parcela y algunos sistemas de trazado para cultivo de caña
- ✓ Reconocer la importancia de algunos aspectos técnicos en el manejo agronómico de cultivo de caña de azúcar

METODOLOGÍA

Lugar: Se desarrolló en las instalaciones del auditorio de Macagual y la Unidad de apoyo a la investigación e innovación en caña de azúcar.	Cultivo: Caña de azúcar (<i>Saccharum spp. L.</i>)
Tipo de convocatoria: Productores Zona norte del departamento.	No. de personas invitadas: 13 productores.
Promotor: Universidad de la Amazonia	No. de sesión: 1 (una)
Tiempo estimado: 8 horas	Día: 7 junio de 2022
Antecedentes Los productores han adquirido conocimientos previos sobre el reconocimiento de las diferentes variedades de caña panelera establecidas en el banco de germoplasma en el centro de investigación Amazónica Macagual “Cesar Augusto Estrada Gonzales”, manejan	

conceptos relacionado a las características específicas en las variedades de caña y calidad de semilla. El desarrollo de esta temática contribuyo a la adquisición de conocimientos por parte de los productores sobre las labores de implementación y manejo agronómico del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum spp. L.*).

Orden del día

ITEN	TEMA	RESPONSABLE
1	Saludo y bienvenida	Jhonatan Cedeño y Gabriel Rivera
2	Toma de asistencia	Equipo facilitador
3	Dinámica grupal (Actividad de conocimientos previos)	Gabriel Rivera y participantes
4	Introducción y generalidades de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo	Jhonatan Cedeño y Gabriel Rivera
5	Refrigerio	Equipo facilitador
6	Elaboración del aparato A o agro-nivel	Equipo facilitador
7	Uso del agro-nivel en campo	Jhonatan Cedeño y Gabriel Rivera
8	Almuerzo	Equipo facilitador
9	Trazado de parcela de 12x18m	Equipo facilitador y participantes
10	Siembra: Aplicando diferentes métodos de siembra	Equipo facilitador y participantes
11	Refrigerio	Equipo facilitador
12	Algunas actividades importantes en el manejo agronómico del cultivo de caña	Equipo facilitador
13	Retrealimentación	Jhonatan Cedeño y Gabriel Rivera

Preparación del encuentro

Selección de los escenarios

El primer encuentro se desarrolló en el Auditorio del centro de investigación amazónica Macagual “Cesar Augusto estrada Gonzales” desde las 8:00 am hasta las 9:45 am; con la ayuda de un Video beam se proyectó en PowerPoint una presentación introductoria sobre la selección y adecuación área para cultivo de caña, sistemas de siembra y elaboración/uso del aparato “A”, luego se cedió un espacio de 15 minutos para refrigerio. Después nos dirigimos a las instalaciones de la Unidad de apoyo a la investigación e innovación en caña de azúcar para el desarrollo de las actividades de campo sobre la elaboración/uso del aparato A, trazado y siembra de caña utilizando diferentes métodos; actividades desarrollas desde las 10:00am hasta 12:00pm y en la tarde desde las 2:00pm hasta 5:00pm. Se ubicaron 2 lugares,

correspondiente a área sin cultivo de caña con pendiente y parcelas experimentales de caña. Por último, nos reunimos para realizar la retroalimentación de la actividad del día.

Preparación de los escenarios

Se dispuso algunos lugares dentro de la Unidad de apoyo a la investigación e innovación en caña de azúcar correspondiente a área sin cultivo de caña con pendiente y parcelas experimentales de caña. Una vez terminada la práctica de campo nos reunimos para compartir o retroalimentar lo observado y aprendido.

Organización del material pedagógico

Para el desarrollo de esta capacitación se elaboró una ficha para determinar la pendiente del terreno con tabla de valores que indica la distancia que debe ir los drenajes en función de la pendiente, grafico del aparato “A”, ficha sobre métodos de siembra las cuales se laminaron en folder de acetato para protegerlas del sol y el agua, se utilizó marcadores y vasos para conformar grupos de trabajo, papel kraft, cintas de tela de colores para diferenciar grupos de trabajo y con el objeto de fortalecer el conocimiento se realiza una presentación en Video Beam en diapositivas sobre implementación y manejo del cultivo de caña de azúcar.

Para llevar a cabo labores de implementación se utilizaron herramientas como peinillas, palas, azadones, martillos, puntillas, decímetros, botella con agua y serrucho, algunas varas de vegetales para la elaboración del aparato “A”.

DESARROLLO DEL ENCUENTRO

Saludo y bienvenida

El ingeniero agroecólogo Jhonatan Cedeño y Gabriel Rivera auxiliares de investigación del proyecto “Optimización del sistema de producción en el sector panelero del departamento del Caquetá”; expresa el saludo de bienvenida e invita a todos los asistentes al evento a participar en este espacio de formación, donde cada uno haga sus aportes, preguntas e inquietudes frente a los temas presentados para la jornada de capacitación. Por otra parte, resalta la importancia de los saberes previos y la experiencia de los participantes, como aspectos para tener en cuenta durante el desarrollo de la capacitación. “Bienvenidos a una nueva experiencia donde vamos a APRENDER HACIENDO Y ENSEÑAR DEMOSTRANDO”

Toma de asistencia

Se entrego formato de asistencia a los participantes para la respectiva firma, por parte del equipo facilitador conformado por los ingenieros Jonatan Cedeño, Carolina Losada, Gabriel Rivera, Camilo Narváez, Adrián Méndez y Soraida Rojas.

Dinámica de ejercicios mentales

Al inicio de la jornada de enseñanza y aprendizaje, fue pertinentemente realizar ejercicios mentales para entrar en confianza y romper el hielo. Cada productor participo de manera individual en los tres ejercicios mentales propuestos (Figura 3). La gimnasia cerebral o mental, es una técnica que abarca ejercicios que combinan estrategias físicas y mentales para un mejor desarrollo del cerebro, obligando así generar nuevas conexiones entre las neuronas, fortaleciendo el equilibrio y el aprendizaje.

Esta actividad se basa en la combinación de los dos hemisferios cerebrales, debido a que, generalmente nuestro cerebro suele asignar tareas a un hemisferio específico, actuando unilateralmente, recibiendo datos, pero no procesándolos, lo que puede generar bloqueos mentales al realizar los ejercicios mentales. A través de la práctica de estos ejercicios, permites a las personas mejorar el aprendizaje, incremento de la creatividad y de la concentración mental, aumenta la memoria, estimula y activa el trabajo del cerebro.



Figura 1. Bienvenida y apertura de la temática del día. 1 y 2) presentación de los ingenieros agroecólogos Jhonatan Cedeño y Gabriel Rivera. 3 y 4) dinámica de ejercicios mentales

Introducción y generalidades de las labores de implementación y manejo agronómico del cultivo de caña

Abordando la temática principal que son las labores de implementación y manejo agronómico del cultivo de caña, se mencionó los criterios a tener en cuenta en el momento de seleccionar un área para sembrar caña como tipo de relieve, suelo y condiciones agroecológicas (López, 2015). La adecuación y preparación del terreno hace referencia a los aspectos de limpieza y arado del terreno. Si el lote está en rastrojo o barbecho, se debe cortar con machete o guadaña; esperar unos ocho días para que se seque este material y luego proceder a acomodarlo en las calles (López & Osorio, 2000). Se recomienda no quemar, ya que estos residuos tienen un efecto favorable sobre las propiedades físicas del suelo, y aumentan la población de microorganismos, la fertilidad y la recuperación de suelos que han sido degradados (Osorio, 2007). Existen la labranza mínima o reducida y convencional, el sistema más recomendado y utilizado por los agricultores paneleros en zona de ladera es el sistema de labranza mínima el cual consiste en solo preparar los surcos donde se va a sembrar (López, 2015).

El encalado es esencial para obtener cultivos con rendimientos altos en suelos ácidos, esto lleva a una respuesta de mayor rendimiento acumulativo a lo largo de la vida del cultivo (Yara, 2015). El pH óptimo del suelo es de alrededor de 6.5 lo cual maximiza la disponibilidad de los nutrientes, cuando el pH del suelo está inferior a 5.5, se reduce la disponibilidad del fósforo, magnesio, calcio, potasio y molibdeno y con niveles por encima de 7.5, puede haber deficiencia de zinc, manganeso y hierro (Quintero, 1995).

La distancia de siembra se establece de acuerdo con la fertilidad, textura y los obstáculos que puedan presentar los terrenos y la densidad de siembra puede variar de acuerdo con el método, la calidad de la semilla y distancia de siembra; la más utilizada está entre siete y diez yemas por metro (Osorio, 2007). Con la finalidad de resaltar la importancia de planificar y organizar el cultivo en el área, se realizan ejercicios de cálculos con los productores sobre rendimiento y proyección de cantidad de semilla en caso de venta o siembra, para ello se determina cantidad de plantas en un área específica teniendo en cuenta las distancias de siembra.

Siguiendo con la charla de conocimiento, la temática siguiente fue métodos o sistemas de siembra. Este hace referencia al sistema de trazado que se usara y que según Mafla (1995) es una actividad que permite distribuir las plantas en el terreno de tal manera que se faciliten las prácticas agrícolas. Se da a conocer los métodos de siembra más utilizados en el cultivo de caña como Chorrillo simple, doble y traslape, cajuela y mateado; para conservación del suelo y agua en terrenos con pendiente superior al 5% se utiliza curvas a nivel (Chacón, 2001); (Tarazona, 2011). Para trazar las curvas a nivel se emplea un agronivel o aparato “A” haciendo los surcos con azadón, picas, palín etc. (Rivera, Pérez, & Gaitán, 2013).

El trazado se ejecuta después de haber determinado la distancia de siembra, el tipo de trazado obedece al grado de inclinación que tenga el terreno; el trazado es importante porque se sabe

exactamente cuántas plantas necesita el agricultor, cómo van distribuidas y cómo controlar la erosión (SENA, 1991).

Luego de conocer el porcentaje de prendimiento, se realiza la resiembra y esta es necesaria cuando se encuentran espacios vacíos mayores a un metro; se debe realizar de 15 a 30 días después de la siembra y de 10 a 20 días luego del corte, algunas técnicas para realizar la resiembra son el uso de semilla de semilleros o cogollos seleccionados, plantas pregerminadas y por deshijos y cepas (López, 2015). Las labores de mantenimiento después de la siembra se hacen en el cultivo, para que garanticen el buen desarrollo de la caña, previniendo el ataque de plagas y enfermedades. Algunas de estas actividades es el control de arvenses, aporque, fertilización y deshoje (Osorio, 2007).



Figura 2. Actividad para determinar rendimiento y proyección de semilla para siembra en un lote con dimensiones y distancia de siembra definida. 1 y 2) Ejercicio para calcular rendimiento y proyección de semilla en lote de 22,5x24m. 3 y 4) Presentación de los métodos de siembra más utilizados en el cultivo de caña

Dando cierre con las distancias de siembra en el cultivo de caña, se propone calcular el rendimiento y estimación de cantidad de semilla en un lote determinado, con la finalidad que cada productor tenga la capacidad o conozca los pasos para determinar estas variables en sus predios (Figura 3). Las dimensiones del lote que se propuso fueron de 22,5x24m y la distancia de siembra fue de 0,5m entre plantas y 1,5m entre surco. Para determinar rendimiento necesitamos conocer el área y número de plantas en esa área, además, al momento de cosechar toda el área que se conoce se debe pesar la cantidad de panela producida en este

lote. La operación con los datos conocidos sería: Área (m²) x peso panela (kg)= rendimiento (m²/Kg).

Para estimar cantidad de semilla en el lote se debe conocer cantidad de plantas de este, y sacar promedios de tallos por planta (se repite por lo mínimo en 10 plantas para promediar), y promedios de yemas viables por tallo, las plantas que contaron para promediar tallos por plantas se debe contabilizar sus yemas y promediar. La operación con los datos conocidos sería: número de plantas en el área x promedio de tallos por plantas x promedio de yemas por tallo = estimación de semilla en el lote (Figura 3).

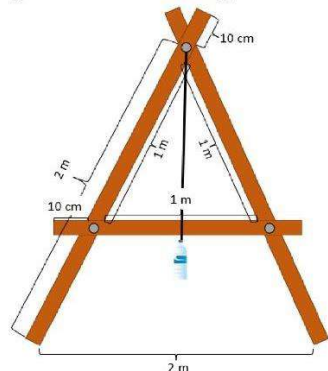
- Receso de alimentación de refrigerio tiempo estimado 15 minutos

Actividad de campo en la elaboración y uso del aparato “A” o agronivel

Previa a la entrada del auditorio, a cada productor se le entrego de uno vaso de aguapanela, este tenía en su base el color (equipos) al cual pertenecerá para desarrollar las actividades propuestas para la salida de campo. Grupo amarillo, verde, azul y naranja (4).

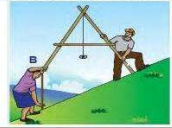
Se socializa en que consiste la actividad de la elaboración del aparato “A”, cada grupo tenía un facilitador que los guio en la práctica y les proporciono los materiales necesarios para la construcción del agro-nivel (Figura 3). (Rivera, Pérez, & Gaitán, 2013); posterior a la elaboración de esta herramienta, los productores y equipo facilitador nos dirigimos al área previamente dispuesta para la práctica, cada grupo aprenderá a determinar el nivel de inclinación o pendiente del terreno utilizando el agro-nivel (drenaje), también se hizo curvas a nivel con el aparato “A” para siembra de cultivo. El tiempo estimado es de 2 horas.

Aparato "A" / Agro-Nivel 1



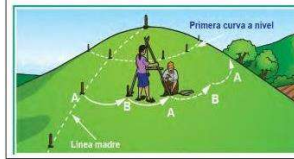
Saque el nivel de pendiente

Es necesario sacar el nivel de pendiente de su finca, con el objetivo de saber cuántas curvas a nivel necesita trazar para construir la obra de conservación.



Trazado de la línea madre

Es una línea de estacas que divide a la parcela, área o terreno a cultivar en dos partes, de arriba hacia abajo. Sirve de guía para trazar las Curvas a Nivel.

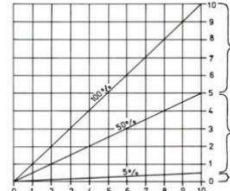


Pendientes y distancias entre curvas a nivel 2

La tabla indica el porcentaje de la pendiente con la distancia recomendada para trazar las curvas a nivel. Sobre estas curvas a nivel se construyen las distintas obras de conservación de suelos y agua.

Medición (X)	Porcentaje de Pendiente	Distancia entre surcos
Punto 1	2%	30 metros
Punto 2	5%	28
Punto 3	8%	24
Punto 4	10%	20
Punto 5	14%	18
	16%	16
	20%	14
	25%	12
	30%	10
	35%	8
	40%	6
	45%	4

Método de Simbra recomendado según el nivel de pendiente



Fuente: IICA & SICTA (2013).
Fuente: González & Vargas.

Figura 3. Ayuda gráfica para elaboración y uso del aparato "A". 1 y 2) Fichas con dimensión del agronivel y tabla para determinación del % pendiente.



Figura 4. Elaboración del aparato "A" o agronivel por grupo. 1) Grupo azul 2) Grupo verde 3) grupo naranja 4) grupo amarillo

Después de que cada grupo hubiese elaborado su propio agronivel nos dirigimos a un área que presentaba una pendiente moderada. Allí se calibro el agronivel y se procedió a determinar el porcentaje de pendiente (Figura 3). Se coloca una pata del nivel A en un punto de la parcela y la segunda en otro punto en dirección a la pendiente. Levemente la pata B hasta que el nivel A marque la línea de plomada. Se mide el espacio entre el extremo de la punta suspendida y la superficie del suelo, anotar esa medida. Repetir el proceso en cinco puntos de la parcela. Sumar los cinco resultados de cada medición. El resultado dividirlo entre cinco y luego entre dos, para obtener el nivel de pendiente, se busca el resultado en la tabla (predios (Figura 3) para conocer cada cuanto se debe hacer un drenaje o terraza.



Figura 5. Calibración y toma de % pendiente. 1) Instrucciones para calibración y % pendiente con el aparato “A” 2) Calibración del agronivel. 3y 4) Metodología para determinar el porcentaje de pendiente

Después se procedió a realizar curvas a nivel para cultivo. Se tira una línea madre desde el punto más alto del lote al punto más bajo, se marcó cada dos metros (Figura 3). Cada grupo con el agronivel se les asignó un punto de la línea madre para realizar la curvas nivel, cada grupo se encargó de distribuir 6 estacas cada dos metros por donde pasaría la curva a nivel; después se les explico como corregir la línea para que queden bien direccionadas las curvas. Se recalca la importancia de elaborar bien el agronivel y seguir la metodología propuesta para esta actividad para que en sus predios pueden replicar estas prácticas de conservación del suelo y el agua.

Se realizaron curvas a desnivel para sistema de drenaje o canales que eviten la erosión o deslizamiento de suelo por saturación del agua en el mismo. Al aparato “A” se le corta entre 5 a 10cm según criterio de la persona, la pata más corta busca el desnivel del lote y por esta línea se realiza el drenaje para las aguas lluvias.



Figura 6. Metodología para realizar curvas a nivel 1) Se extendió la línea madre 2, 3 y 4) Cada grupo realiza las curvas a nivel sobre la línea madre (distancia de 2m entre ellas) 5 y 6) Curvas a desnivel

- Receso para la hora del almuerzo tiempo estimado de 2 horas.

Actividad de campo para el trazado y siembra de caña

En esta actividad se continuo con los mismos cuatros grupos conformados en la mañana. Hubo dos momentos en el desarrollo de esta actividad, primero se hizo el diseño de una parcela con dimensiones de 12x18m con todos los productores, se utilizó el teorema de Pitágoras (Figura 3). Segundo momento consistió en que cada grupo trazo una parcela de 4x4m en la parcela de 12x18m utilizando el método aplicado anteriormente. Una vez que cada grupo termino el trazado, los facilitadores evaluaron el diseño hecho por cada grupo. El tiempo estimado es de 1 hora.



Figura 7. Metodología para realizar curvas a nivel 1) Se extendió la línea madre 2, 3 y 4) Cada grupo realiza las curvas a nivel sobre la línea madre (distancia de 2m entre ellas) 5 y 6) Curvas a desnivel

Después a cada grupo se les asigno y explico un método de siembra (Figura 3) para la parcela que trazo. Cada grupo realizo la siembra de las semillas previamente cortadas y desinfectadas en las parcelas que trazaron, se usaron diferentes sistemas de siembra todas a una distancia

de 1x1m; los productores explicaron en su parcela a los demás productores en que consistió el sistema de siembra y cuáles son sus ventajas y desventajas. Para esta actividad se utilizó las variedades de caña CC93-4181, CC93-7711, CC97-7170 y CC01-1940, además, de ayudas pictóricas con el respectivo método de siembra. El tiempo estimado dos horas.

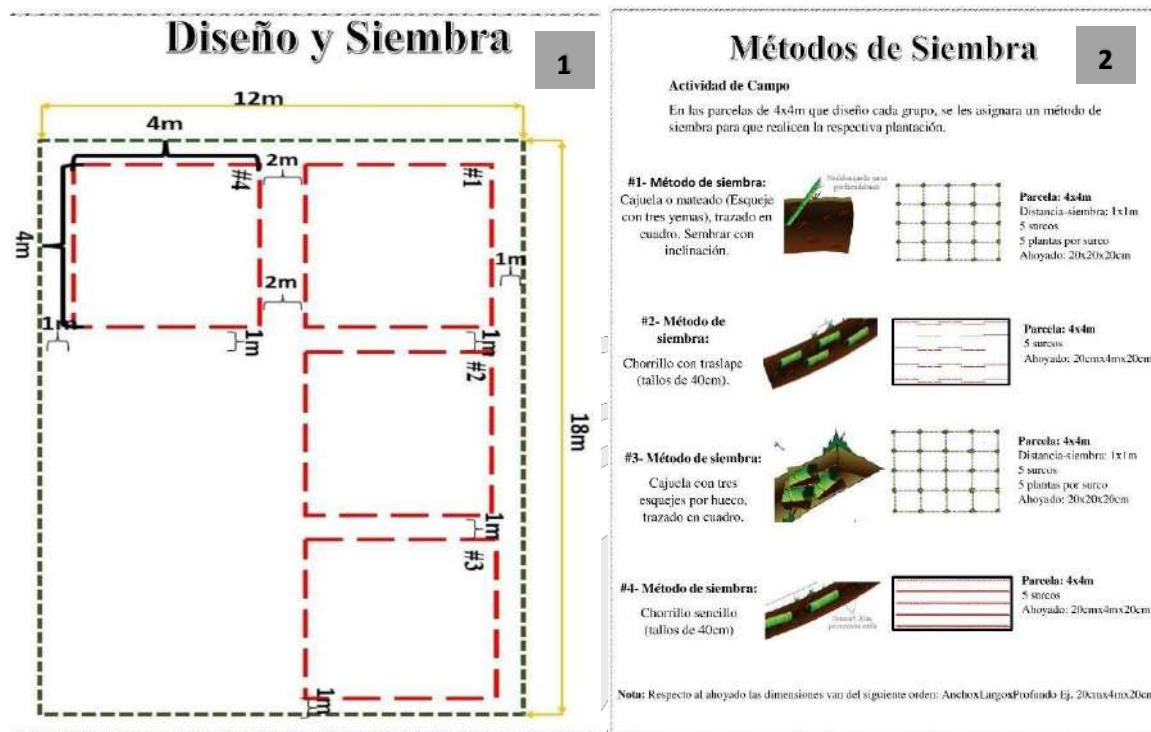


Figura 8. Ficha sobre trazado y métodos de siembra 1) Diseño de parcelas de 4x4m en parcelas grande de 12x18m 2) Métodos de siembra en cada parcela de 4x4m

Grupo azul. El presente grupo le correspondió hacer la parcela 1, con método de siembra Cajuela o mateado con tres yemas por esqueje, teniendo en cuenta que cada grupo explico a los demás productores su sistema de siembra. La variedad que se implementó en esta parcela fue CC01-1940.

Grupo verde. El presente grupo le correspondió hacer la parcela 2, con método de siembra en chorrillo con traslape con tallos de 40cm (independiente cantidad de yemas), teniendo en cuenta que cada grupo explico a los demás productores su sistema de siembra. La variedad que se implementó en esta parcela fue CC93-4181

Grupo Amarillo. El presente grupo le correspondió hacer la parcela 3, con método de siembra Cajuela o mateado con tres yemas individuales por hueco (yemas individuales por esqueje), teniendo en cuenta que cada grupo explica a los demás productores su sistema de siembra. La variedad que se implementó en esta parcela fue CC93-7711.

Grupo Naranja. El presente grupo le correspondió hacer la parcela 4, con método de siembra en chorrillo sencillo con tallos de 40cm (independiente cantidad de yemas), teniendo en cuenta que cada grupo explico a los demás productores su sistema de siembra. La variedad que se implementó en esta parcela fue CC97-7170 (Figura 3).



Figura 9. Preparación del suelo y siembra de caña 1 y 2) Encalado al boleto de cada parcela de 4x4m 3) Grupo azul con método de siembra en Cajuela 4) Grupo verde con método de siembra en Chorrillo con traslape 5) Grupo amarillo con método de siembra en Cajuela y 6) Grupo naranja con método de siembra en Chorrillo simple

Actividad de campo sobre algunos aspectos importantes en el mantenimiento del cultivo de caña

Después de haber realizado la siembra, nos dirigimos a una parcela experimental para discutir aspectos sobre la importancia del mantenimiento o manejo agronómico del cultivo de la caña. Allí se abordó actividades como control de arvenses, aporque, fertilización y deshoje, en el cual se mencionan las ventajas y desventajas desde el criterio o conocimiento empírico, local y técnico entre productores y equipo técnico (Figura 3).



Figura 10. Algunas actividades de mantenimiento al cultivo de caña. 1) Plateo de la caña para control de arvenses. 2) Deshoje de caña. 3) Aporque a la caña y 4) Planta de caña con condiciones apropiadas para su desarrollo.

Con la finalidad de reconocer la importancia del mantenimiento del cultivo de caña, entre productores y equipo técnico concluyeron que el deshoje permite principalmente el control de plagas como *Diatraea*, salivazo y cochinilla, además es una fuente de reciclaje de nutrientes para el suelo; el aporque permite mejorar el anclaje de la caña al suelo ante fuertes vientos y protege sus raíces de los rayos solares, además, permite la eliminación de los huevos del

gusano tornillo; el planteo evita la competencia de nutrientes entre arvenses y plantas de caña al momento de aplicar abono, además, no retrasa su crecimiento en su fase más crítica que es brotación y macollamiento.

Retroalimentación

- ✓ Todos los participantes son capaces de elaborar y usar el Aparato “A” o agronivel
- ✓ Los participantes están capacitados para implementar los métodos de siembra más utilizados en el cultivo de caña.
- ✓ Los participantes adquirieron y compartieron conocimiento sobre algunos aspectos de mantenimiento del cultivo de caña y su importancia (Figura 3).



Figura 11. Retroalimentación de las actividades realizadas en cultivo de caña del día 07 de junio de 2022 con productores paneleros de la zona norte del departamento del Caquetá.



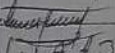
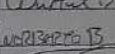

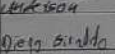
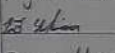
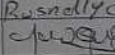
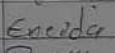
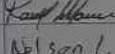
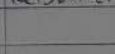



En este taller práctico se reflejó un impacto social de 5 mujeres y 7 hombres paneleros que provenían de la zona norte del departamento del Caquetá; hacen parte de asociaciones, trapiches comunitarios y molienda familiar.

ANEXOS

Anexo 1. Elementos requeridos para la presente sesión.

Materiales	No.	Insumos y Herramientas	No.
Imagen con medidas del aparato "A" y tabla para determinar distancia entre drenaje según la pendiente.	4	Vara de madera de 2,10 m por 5 cm (2 pulgadas) de ancho por 2,5 cm (1 pulgada) de grueso.	8
Cinta delgada tela (manilla): color rojo, amarillo, azul y verde de 100cm c/u	4	Vara de madera de 1,50 m de largo por 5cm de ancho por 2,5 cm de grueso.	4
Lápices.	6	Decímetros	5
Marcador Sharpie	6	Serrucho	2
Rollo de cuerda de 130 metros.	4	Estacas de 1m largo	30
Tablas plantilleras.	4	Caja Puntillas de 2 0 3 pulgadas.	1
Botella con su tapa, piedra o nivel de burbuja.	4	VDV	1
Pares de guantes.	4	Machetes.	4
Vasos para café 7onzas	4	Serrucho	
Formato % pendiente (4) y métodos de siembra (4)	8	Palines (5) y azadones (4).	9
Tijeras	4	Escuadras metálicas pequeñas.	2
Planilla de asistencia	2	Almuerzo	12
Bisturí	4	Refrigerio	12
Premiación	2	Martillo	2
Papel kraft - Pliegos	2	Aguapanela litro	3

Anexo 2. Formato de asistencia

 FORMATO ASISTENCIA A EVENTOS								
CODIGO: FO-M-EP-03-01			VERSION: 2		FECHA: 2015-09-21		PAGINA: 1 de 1	
NOMBRE DEL EVENTO <u>Labores de implementación y manejo agronomico del cultivo de Caña de Azucar.</u> LUGAR <u>Centro Inv Macaigual</u> FECHA <u>07/06/22</u> HORA INICIO <u>08:00 AM</u> HORA TERMINACIÓN <u>05:00 PM</u>								
No	NOMBRES Y APELLIDOS	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	INSTITUCIÓN	PROGRAMA	SEMESTRE	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Katherin Katrine Lozada	1024542440				324763453	Katherinlozada98@gmail.com	
2	Luber Martinez	7764349				3115692422	LuberMartinez@gmail.com	
3	Wibe Antonio Torco	114838203	FOMIPA S			311254701	antonio.torco@fomipa.com	
4	MARISERTO BELLAVIA	17689714				3118278328	mariserto@univ.edu	
5	AIDEMAR Trujillo	77210651	Pu.			3179904024		
6	Anderson Martinez	777876816				316885929	A7V0X9	
7	Diego Fernando Sinala	1116922709				32111069377		
8	Loz Juliana Sanchez	1193786031				3227163819		
9	Rusnelly Calle	41954455				3162377918		
10	Misset Troca	117547244				314704475		
11	Encidera pedromo	7061076668				302881182		
12	Raul Alvar	96341110				3104758006		
13	Nelson Landano Y.	82258208				3103125761		
14								
15								
Observaciones:						Firma Institución		

Amazonia

REFERENCIA

- Chacón, D. 2001. *Establecimiento de cultivo y levante de soca*. Vivvavicencio, Colombia: Corpoica.
- López. 2015. *Manejo agronómico del cultivo de caña de azúcar para panela en Antioquia*. Bogotá (Colombia): Corpoica.
- López, J., & Osorio, J. 2000) *Manejo agronómico y beneficio de la caña panelera*. Granada: Pademer.
- Mafla, A. 1995. *Metodos y sistema de siembra de caña en ladera*. Medeliin, Colombia: ICA.
- Osorio, G. 2007. *Buenas prácticas agrícolas BPA y Buenas prácticas de manufactura BPM* . Bogotá, Colombia: CTP Print Ltda.
- Quintero, R. 1995. *Fertilización y Nutrición en caña de azúcar*. Cali, Colombia: Cenicaña.
- Rivera, R., Pérez, J., & Gaitán, T. 2013. *Tecnología de bajo costo, guía de conservación de suelos y agua*. Nicaragua: SICTA.
- SENA. 1991. *Trazado para siembra*. Bogotá, Colombia: SENA.
- Tarazona, G. 2011. *Manejo fitosanitario del cultivo de caña*. Bogotá D.C, Colombia : Corpoica.
- Yara. 2015. *Nutrición Vegral: Caña de azúcar*. Cartagena, Colombia: YARA.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL MANEJO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum spp. L.*) PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA.

SESIÓN 3. PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL SUELOS PARA EL CULTIVO DE CAÑA DE AZUCAR

INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto “Optimización del sistema de producción en el sector panelero del departamento del Caquetá” financiado por el sistema general de regalías y ejecutado por la Universidad de la Amazonia en alianza entre la Universidad Sur Colombia y Universidad del Tolima, se tuvo como propósito generar espacios de formación en temas relacionados para la producción de panela. Para ello, se realizó estrategias de aprendizaje participativas en temas relacionados a las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a productores, con el objeto de instruir y fortalecer los saberes previos a través de intercambios de conocimientos teórico-práctico.

OBJETIVO

General: Fortalecer los conocimientos tradicionales o empíricos sobre el suelo y sus propiedades físicas, químicas y biológicas a través de estrategias de aprendizaje participativo.

Actividades:

- ✓ Orientar a través de una práctica de campo sobre la metodología de toma de muestras químicas del suelo para análisis de laboratorio.
- ✓ Establecer parámetros físicos del suelo a través de prácticas de campo bajo la metodología de infiltración, densidad aparente y VESS.
- ✓ Compartir sobre parámetros biológicos del suelo y su importancia en el suelo.

METODOLOGÍA

Lugar: Se desarrolló en las instalaciones del auditorio de Macagual y la Unidad de apoyo a la investigación e innovación en caña de azúcar.	Cultivo: Caña de azúcar (<i>Saccharum spp. L.</i>)
Tipo de convocatoria: Productores Zona norte del departamento.	No. de personas invitadas: 12 productores.
Promotor: Universidad de la Amazonia	No. de sesión: 1 (una)
Tiempo estimado: 8 horas	Día: 8 junio de 2022
Antecedentes En esta fase, los productores han adquirido conocimientos previos sobre el reconocimiento de las diferentes variedades de caña de azúcar para la producción de panela establecidas en el banco de germoplasma del centro de investigación Amazónica Macagual “Cesar Augusto Estrada Gonzales”, manejando conceptos relacionado a las características	

específicas en las variedades de caña y calidad de semilla. Además, han aprehendido la teoría del diseño y trazado de terrenos a curvas de nivel con el agronivel, siembra y manejo agronómico. El desarrollo de las siguientes actividades tiene la finalidad de la adquisición de conocimientos por parte de los productores sobre el suelo y sus características físicas, químicas y biológicas.

Orden del día

ITEN	TEMA	RESPONSABLE
1	Saludo y bienvenida	Diego Armando Jiménez
2	Toma de asistencia	Equipo facilitador
3	Dinámica grupal (Actividad de conocimientos previos)	Carolina Losada y participantes
4	Introducción y generalidades de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo	Carolina Losada y Camilo Narváez
5	Refrigerio	Equipo facilitador
6	Actividad de campo de toma de muestra química de suelo	Equipo facilitador
7	Recorrido de laboratorio	Carolina Losada, Camilo Narváez y María Paula Llanos
8	Almuerzo	Equipo facilitador
9	Actividad de campo de dos parámetros físicos (infiltración del agua en el suelo y densidad aparente).	Camilo Narváez
10	Refrigerio	Equipo facilitador
11	Actividad de campo de la evaluación de la estructura del suelo- VEES	Equipo facilitador
12	Retroalimentación	Carolina Losada, Camilo Narváez y participantes

Preparación del encuentro

Selección de los escenarios

El primer encuentro se desarrolló en el auditorio del centro de investigación amazónica Macagual “Cesar Augusto estrada Gonzales”; en horas de la mañana de 8:00 am a 10:00 am, donde se realizó una introducción sobre los conocimientos previos a los temas a desarrollar durante la práctica de campo y el intercambio de conocimientos. Después nos dirigimos a un lote de pastura en uso y un sistema agroforestal cercano al auditorio para llevar a cabo una práctica de toma de muestras de suelo para análisis químico. Posteriormente, en horas de la tarde se situó en las instalaciones de la Unidad de apoyo a la investigación e innovación en caña de Azúcar. Donde se desarrolló el método para

determinar la infiltración, la densidad aparente y la metodología VEES, se ubicaron 4 lugares, correspondientes a cultivo de caña de azúcar, cultivo de cacao, pastura y bosque. Por último, nos reunimos para realizar la retroalimentación de la actividad.

Preparación de los escenarios

Se dispuso algunos lugares dentro de la Unidad de apoyo a la investigación e innovación en caña de azúcar correspondientes a cuatro sistemas diferentes: Bosque, cultivo de caña, pastura y cultivo de cacao. Una vez terminada la práctica de campo nos reunimos para realizar retroalimentación de lo observado.

Organización del material pedagógico

Para el desarrollo del taller práctico se organizó fichas de cartulina, 12 en total con 4 temas, es decir que se repetían tres veces un tema. Además, de organizar y preparar mediante diapositivas la presentación de la temática a desarrollar, se utilizó un ayuda audiovisual (proyector Video Beam), se preparó tres figuras redondas con diferentes tamaños (bola de icopor, pimpón y canicas) para introducirlas en un recipiente transparente, para representar las arcillas, los limos y las arenas. Posteriormente se utilizó papel Kraft para graficar la división de los componentes del suelo y los porcentajes de los compuestos del suelo. Además, se realizó figuras con temperas y marcadores de los aniones y cationes con sus respectivas cargas, para realizar una actividad de conocimiento. Las ayudas pictóricas fueron utilizadas en la práctica de campo (Tabla del VEES y Toma de muestras) las cuales se laminaron en folder de acetato para protegerlas del sol y el agua.

DESARROLLO DEL ENCUENTRO

Saludo y bienvenida

El MSc. Diego Armando Jiménez coordinador del proyecto “Optimización del sistema de producción en el sector panelero del departamento del Caquetá”. expresa el saludo de bienvenida e invita a todos los asistentes al evento a participar en este espacio de formación, donde cada uno haga sus aportes, preguntas e inquietudes frente a los temas presentados para la jornada de capacitación. Por otra parte, resalta la importancia de los saberes previos y la experiencia de los participantes, como aspectos para tener en cuenta durante el desarrollo de la capacitación. “Bienvenidos a una nueva experiencia donde vamos a APRENDER HACIENDO”

Toma de asistencia

Se hizo firmar el formato de asistencia por parte del equipo facilitador conformado por los ingenieros Jonatan Cedeño, Carolina Losada, Gabriel Rivera, Camilo Narváez, Adrián Méndez y Soraida Rojas.

Dinámica grupal (Actividad de conocimientos previos)

Al inicio de la jornada de enseñanza y aprendizaje, fue pertinentemente crear 4 grupos de tres personas teniendo en cuenta que los productores invitados fueron 12. La dinámica para dividirlos consistió en mencionar temas alusivos al taller práctico (Temas: Suelo, compactación, materia orgánica, organismos del suelo) cada persona recibió su ficha totalmente al azar, con ella cada persona busco su grupo y se reunió para participar y debatir sobre los conocimientos que tenían según sus experiencias y conocimientos (Figura 12). Posteriormente cada grupo socializo su respuesta ante los demás participantes, argumentando lo siguiente:

Suelo: es un organismo vivo, que alberga diferentes funciones dentro del el, además de la importancia de los organismos que cumplen su función.

Compactación: es cuando un suelo se altera o cambia debido a diferentes factores externos tales como el pisoteo de animales. Un suelo compactado, no permite aireación ni paso del agua, además de que afecta el crecimiento de las raíces.

Materia Orgánica: son todas aquellas hojas y animales que están en descomposición o en proceso de descomposición, los organismos son los que permiten o ayudan en el proceso.

Organismo del suelo: son todos los animales presentes en el suelo, incluso los que no se ven y son los principales encargados de remover la tierra.

Con las respuestas obtenidas por cada grupo, el facilitador fortaleció y construyó una respuesta participativa.



Figura 12. Bienvenida y actividad de conocimientos previos. 1) presentación y bienvenida del coordinador del proyecto Diego Armando Jiménez. 2) socialización y entrega de fichas de cartulina. 3) explicación de que entendían acerca del tema que se les entrego. 4) socialización del grupo para su respectiva respuesta.

Introducción y generalidades de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Abordando la temática principal de que es el suelo, se mencionó cuáles son los factores que forman el suelo, entre ellos están la materia parental, el clima, el tiempo, los organismos y el relieve, a través del tiempo la roca madre se meteoriza química y físicamente por factores climáticos y se va generando las partículas del suelo, además de la contribución de los organismos presentes (M.O) y del tipo de relieve que interactúa en el suelo (Sanzano, 2019). El suelo contiene tres estados de la materia, el estado sólido abarca un 50% del cual 45% son minerales y el 5% restantes es materia orgánica, el estado líquido un 25 % y el gaseoso 25%. El estado líquido y gaseoso puede variar según la estructura que tenga el suelo (INTAGRI, 2017).

La interacción de todos estos factores, generan ciertas características o propiedades en un suelo, podemos encontrar propiedades físicas, químicas y biológicas. Dentro de las propiedades físicas, está la textura del suelo, que significa la porción en que se divide la partícula del suelo, puede ser arena, limo y arcilla. (Organización de las Naciones Unidas, 2019) la forma en que se agrupan estas partículas se denomina estructura. La estructura puede ser prismática, en placas, en bloques y granular (Rucks et al., 2004).

Otra de las propiedades físicas es la densidad aparente, esta nos indica el peso del suelo en determinado volumen, a este parámetro se ve ligado la porosidad, pues es el espacio no ocupado por partes sólidas. Dentro del espacio poroso, están los macroporos y los microporos. Los macroporos son el espacio por donde drena el agua, las raíces crecen y se intercambia el aire y los gases y los microporos son los espacios donde el agua es retenida para las plantas (Organización de las Naciones Unidas, 2019). Comprendiendo lo anterior, cada propiedad influye significativamente en las funciones de las plantas, por tanto, es ideal es tener condiciones moderadamente favorables para los suelos.

Terminada la primera parte de la temática, se realizó una actividad pedagógica de retroalimentación de las propiedades físicas. Esta consistió en tomar pliegos de papel Kraft que previamente fueron organizados con las preguntas y grafica en torta para que los participantes completaran la información. Las preguntas fueron: ¿Qué factores influyen en la formación del suelo? y ¿cuáles son los porcentajes en que está compuesto el suelo? (Figura 13Figura 2). A manera de premiación se compartió unas galletas con todos los productores por la participación.

Siguiendo con la charla de conocimiento, la temática siguiente fue la de propiedades químicas, la cual estuvo enfocada en la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y el pH del suelo. El intercambio catiónico se entiendo como la capacidad de área de superficie específica que tiene el suelo para intercambiar los nutrientes según sus cargas electromagnéticas (USDA, 2016). La presentación de la CIC se realizó de forma animada para dar un mejor entendimiento de lo que ocurre entre el suelo y las raíces. Como los suelos del Caquetá, presentan baja CIC se dio como consejo que es mejor fertilizar con mayor frecuencia, pero en menor cantidad, debido a que el suelo intercambia muy poco. Lo mismo ocurre con el pH, debido a que los nutrientes más esenciales para la planta se encuentran disponible en rangos neutros, la planta no tiene disponible de estos, por ello se debe efectuar planes de enmienda para corrección de la acidez del suelo.



Figura 13. Actividad pedagógica de conformación del suelo. 1 y 2) grupos de compactación y materia orgánica representando los porcentajes de composición del suelo. 3 y 4) grupos de organismos del suelo y suelos, definiendo los factores de formación del suelo. 5 y 6) Desarrollo de la actividad por parte de los productores.

Dando cierre a las propiedades químicas se realizó una dinámica pedagógica de buscar a tu cación o anión, para ello el facilitador realizo con anterioridad unas pancartas en papel Kraft donde dibujo los elementos con su respectiva carga y adicional a ello dibujo los hidrógenos presentes en el suelo. Cada grupo interactuó buscando la capacidad de intercambio catiónico (Figura 13), es decir que si el elemento Calcio (Ca) con carga (+1) debía intercambiar con un hidrogeno. Una vez terminada la actividad, se culminó con la temática de propiedades biológicas, haciendo énfasis en la importancia de cada organismo del suelo, además de la

función que representa cada grupo de organismos, la macrofauna, la mesofauna y la microfauna.



Figura 14. Representación del intercambio catiónico. 1) entrega de los materiales didácticos. 2) elementos con su número de carga para ser intercambiados. 3) hidrógenos libres para intercambio, presentes en la raíz de las plantas. 4) actividad realizada del intercambio de hierro con carga +3 por 3 hidrógenos libres, que pasan al suelo.

- Receso de alimentación de refrigerio tiempo estimado 15 minutos

Actividad de campo de toma de muestra química de suelo

Una vez terminada la explicación de cómo se llevaría a cabo la metodología de toma de muestras de suelo, nos dirigimos cerca del auditorio a una pastura y a un sistema agroforestal. Se dividió en dos grupos correspondientes a 6 productores por grupo. Cada grupo tomo una muestra de suelo compuesta formada por 10 submuestras (Gómez, 2013; IGAC, 2013). Se utilizo la ayuda pictórica de toma de muestras (Figura 15).

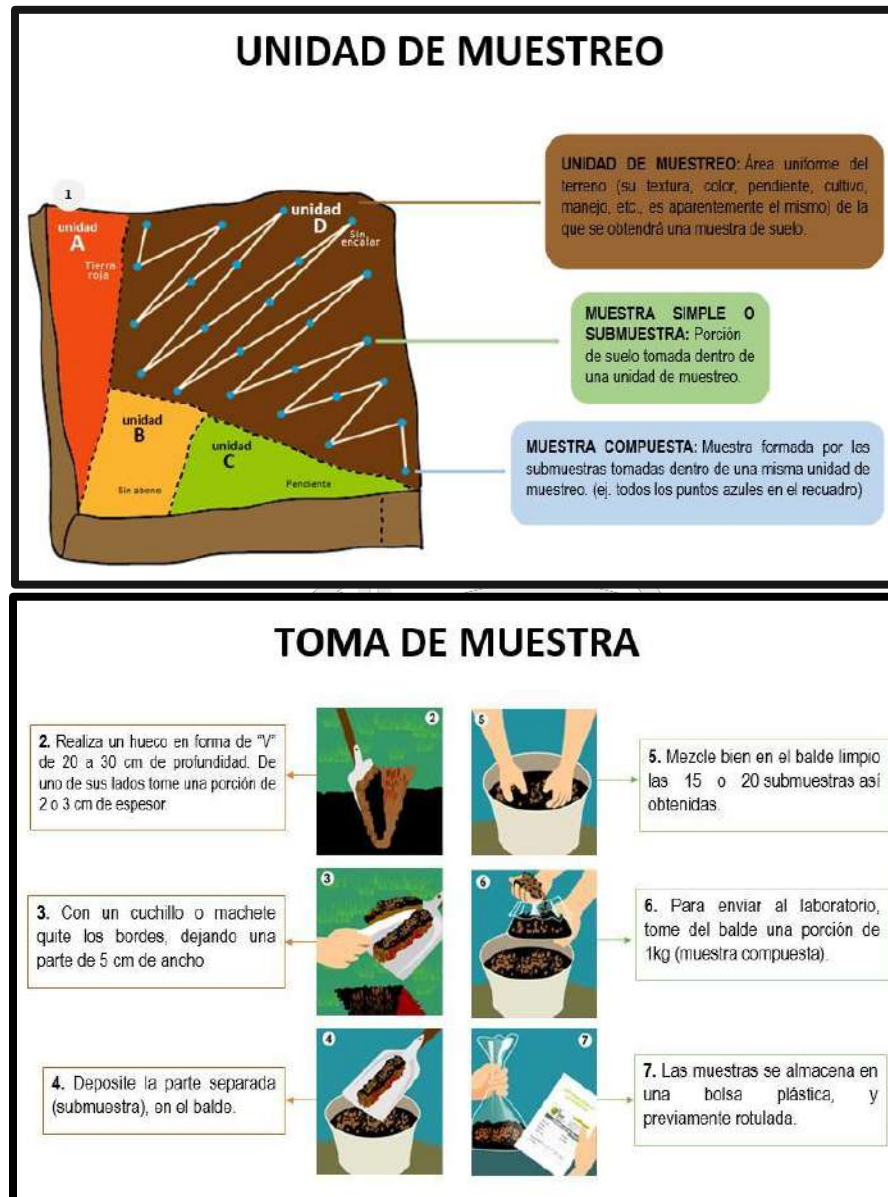


Figura 15. Ayuda pictórica de unidad de muestreo y toma de muestras para análisis químico.

La toma de muestra se realizó, tomando un terreno con condiciones más o menos homogéneas, como lo menciona la metodología, se realizó un muestreo en zigzag tomando aproximadamente 10 submuestras, donde se depositaba en un balde previamente limpio, para posteriormente mezclar.



Figura 16. Toma de muestra de suelo para análisis químico. 1, 2 y 3) extracción de suelo de las submuestras. 4) homogenización de la muestra compuesta. 5) separación de un 1kilo de muestra de suelo previamente homogenizada, para entrega al laboratorio.

Se realizó un hueco en V, del cual se tomó una de las caras más limpias una porción de 5 cm de ancho, en el palín se realizó la separación de los bordes dejando solo la mitad, la cual es la que se debe utilizar para mezclar junto a las demás submuestras (Figura 5). Posteriormente

se mezcló las 10 submuestras hasta que estuviese homogénea, de allí se extrae aproximadamente 1 kilogramo de suelo, el cual se debe rotular, ya sea con algún formato específico para la entidad o laboratorio donde se lleve la muestra, sin embargo, se debe anexar datos muy básicos, tales como: nombre del propietario, Departamento, municipio, lote o cobertura de donde proviene la muestra, celular y nombre del análisis que desea realizar, químico, físico o biológico.

Recorrido de laboratorio

La práctica culminó por los recorridos de las instalaciones de uno de los laboratorios de suelos presentes en el centro de investigaciones Cesar Augusto Estrada (MACAGUAL). El cual la auxiliar de laboratorio les dio la bienvenida les realizó el recorrido por los diferentes instrumentos de laboratorio y además les realizó una prueba de pH a una muestra de suelo del municipio de San Vicente del Caguán que tenía previamente organizada para la demostración. Se les indicó que ahí se realizaba los diferentes parámetros físicos, químicos y biológicos. Además de mencionar que si deseaban ellos podían traer sus muestras de suelo para los análisis que ellos quisieran, previamente autorizados por la Universidad de la Amazonia (Figura 17).



Figura 17. Recorrido por las instalaciones de uno de los laboratorios de suelo de Macagual. 1) ingreso de productores al laboratorio 2) prueba de pH a muestra de suelo de San Vicente del Caguán de un Bosque.

- Receso para la hora del almuerzo tiempo estimado de 2 horas.

Actividad de campo de dos parámetros físicos (infiltración del agua en el suelo y densidad aparente).

Durante el desarrollo de los parámetros físicos, debido a las condiciones climáticas, se esperaba lluvia, recurrimos a realizar la prueba de infiltración después del almuerzo para poder ejecutarla. Se ubicaron cerca de la cancha, donde encontramos terrenos arenosos y pastos. Ubicamos estos terrenos con el fin de que observaran las diferencias en la velocidad de infiltración del agua hacia el suelo.

Una vez terminada la práctica de infiltración los productores se desplazaron a pie hasta la Unidad de apoyo a la investigación e innovación en Caña de azúcar (*Saccharum* spp. L.). Los participantes continuaron con la misma agrupación definida durante la actividad de conocimientos previos, con el objetivo de optimizar el tiempo de la práctica. Una vez reunidos todos los participantes en el punto de encuentro realizamos una retroalimentación de la metodología de lo que se realizaría y cada grupo iría acompañado de un facilitador para guiarlos.

Infiltración

Los productores se agruparon en el primer punto donde se realizó la infiltración. La metodología consistió en tomar un anillo de 16 pulgadas de material metálico, el cual previamente se marcó a una altura de 10 cm de alto, el cual hasta ese punto sería enterrado. Para ello se utilizó un trozo de madera uniforme para poder golpearlo y enterrarlo. El siguiente paso consistió en colocar un plástico, donde pudiésemos depositar el agua y mediar la lámina de esta. El agua incorporada fue de 250 cm³, con la ayuda de una regla se midió en tres puntos la altura de la lámina de agua, una vez obtenidos esos datos, continuamos retirando el plástico para que el agua depositara sobre el suelo y al instante tomar el tiempo con un cronometro o celular (USDA, 1999). En el suelo arenoso encontramos que la velocidad en que demora el agua en sumergirse en su totalidad fue de 1 minuto 37 segundos y en cobertura de pasto fue de 5 minutos 45 segundos (Figura 18).



Figura 18. Practica de infiltración. 1) Suelo arenoso. 2) suelo con cobertura de pasto. 3) registro de lámina de agua y velocidad de infiltración.

Densidad aparente

Para la toma de muestra de densidad aparente se situaron 4 sitios para cada grupo, los cuales fueron los mismos formados anteriormente durante la presentación. Los sitios fueron: pastura (cerca a la molienda), cultivo de caña (frente al puente de la entrada a casa loma), bosque (a mano derecha del puente de la entrada a casa loma) y cultivo de cacao (frente a la molienda). Cada grupo se fue con uno de los facilitadores para ser orientados.

La metodología consistió en realizar una mini calicata de 10 cm de profundidad y 15 cm de ancho y luego en esa porción se enterró el cilindro de 3 pulgadas, con la ayuda de un trozo de madera. El cilindro se enterró a Raz de suelo, con el fin de calcular el volumen con exactitud. Lo ideal es que la muestra no se distorba enterrándola ni sacándola. Para ello se retiró el exceso del suelo para sacar la muestra intacta. Una vez sacada la muestra con un cuchillo o machete se rebano delicadamente la parte donde acaba el cilindro y se limpió. La

muestra se envolvió en papel cristal para mantener el contenido estable hasta el laboratorio (Figura 19). La muestra se entregó previamente rotulada (Figura 20).



Figura 19. Practica de toma de muestra de densidad aparente. 1) mini calicata. 2 y 3) cilindro de densidad aparente retirando el exceso de suelo.

Colombia, Caquetá, _____
Predio. _____
Propietario _____ Prof. _____
Lat. _____ Lon. _____ msnm. _____
Cobertura de suelo. _____
Fecha. _____

Figura 20. Rotulo para muestra de suelos, física, química y biológica realizada por la Universidad de la Amazonia.

- Receso de alimentación de refrigerio tiempo estimado 15 minutos

Actividad de campo de la evaluación de la estructura del suelo- VEES

Posteriormente, se culminó con un taller que complementa los parámetros físicos mencionados anteriormente. Esta actividad permitió a los productores realizar una evaluación de la calidad del suelo fácil y práctico para ellos. Se realizó en los mismos sitios mencionados anteriormente.

La práctica consistió en realizar una calicata de aproximadamente 35 x 25 x 25 cm para poder sacar de un lado de las caras una porción lo más intacta posible de 15 cm de ancho y colocarla suavemente en una bandeja de plásticas (Cherubin et al., 2019), cada grupo tomo la muestra y se agruparon en el lugar de la molienda para observar visualmente las condiciones de los 4 lugares muestreados. Con la ayuda pictórica y el formato de evaluación de análisis visual de la estructura del suelo (Figura 21), se realizó la partición de cada terrón observado la partición natural, la dureza con que se rompe, la profundidad de las raíces, las coloraciones presentes, las machas grisáceas en algunos suelos, los organismos que se encontraron, la porosidad y el olor de cada suelo (Cherubin et al., 2019) (Figura 22).

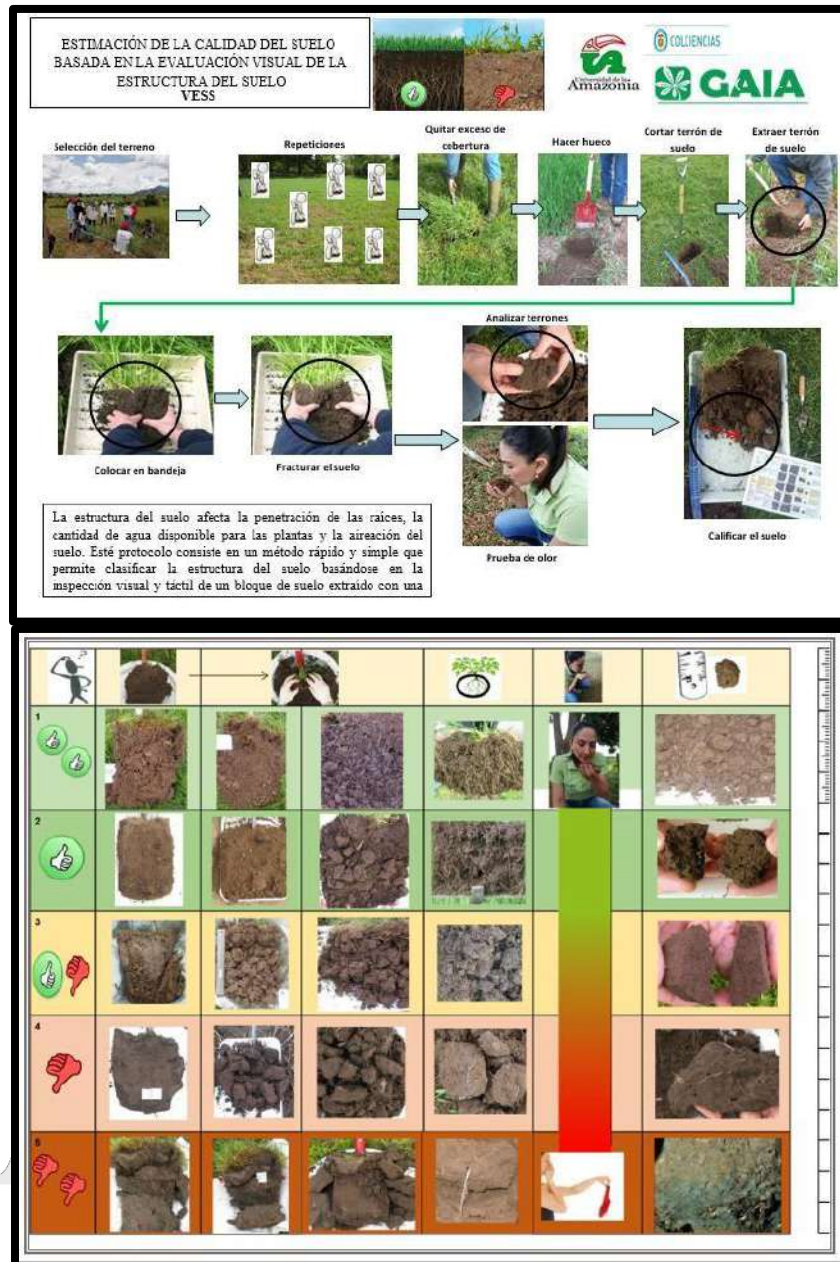


Figura 21. Formato de Toma de muestra y análisis visual de la estructura del suelo VEES.



Figura 22. Análisis visual de la estructura del suelo con todos los productores


Retroalimentación

- ✓ Los participantes fueron capaces de identificar la distribución de los puntos de toma de las submuestras en el terreno para análisis químico en laboratorio.
- ✓ Los participantes adquirieron la capacidad de evaluar la calidad del suelo a través de la metodología de evaluación visual de la estructura del suelo-VEES.

ANEXOS

Anexo 3. Elementos requeridos para la presente sesión.

Materiales	No.	Insumos y Herramientas	No.
Presentación en diapositivas de introducción y generalidades del suelo. Tiempo aproximado 1 hora y 30 minutos	1	VDV	1
Ayuda pictórica de toma de muestras	15	Cámara fotográfica	1
Ayuda pictórica VEES	15	Pito	1
Resultado de muestra de suelo químico 2018	1	Almuerzo	15
Resultado de muestra de suelo químico 2021	1	Refrigerio	15
Tabla de análisis de suelos	1	Palas o palines	4
Formato de rótulos para muestras de suelo	4	Cronometro	4
Fichas de cartulina con temas de conocimiento previo	15		
Bolsas plásticas de 1 kg	8		
Cinta trasparente	2		
Lapiceros	4		
Balde plástico	4		
Anillos de 6" de diámetro	4		
Botella de agua de 250 ml	4		
Regla de 30 cm	4		
Maceta	4		
Trozo de madera	4		
Anillos de 2" x 4cm de alto	4		
Cuchillo	4		
Papel vinipel	4		
Bandejas fondo blanco	4		
Cinta de enmascarar	4		
Bolas de hieopor	8		
Pimpones	5		
Canicas	6		
Papel Kraft	4		

	FORMATO ASISTENCIA A EVENTOS		
	CODIGO: FO-M-EP-06-01	VERSION: 2	FECHA: 2015-09-21
			PAGINA: 1 de 1

NOMBRE DEL EVENTO: Propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo para el cultivo de Caca de Azúcar
LUGAR: Centro Inv. Macagua FECHA: 08/06/22 HORA INICIO: 08:00 AM HORA TERMINACIÓN: 05:00 pm

No	NOMBRES Y APELLIDOS	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	INSTITUCIÓN	PROGRAMA	SEMESTRE	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Rosndly Calle	41954455				3107377918		Rosndly Calle
2	Luz Yohana Sanchez	109278200				3227163819		Luz Yohana S.B
3	Katherine Lozada	1024542410				3224763453		Katherine
4	Eneida perdomo	7062076100				3222881187		Eneida
5	ADEMAR TRUJILLO	77710651				3177904024		Ademar
6	Luben Martinez	7645679				3115682723	lubenmartinez@unhuila.edu.co	Luben Martinez
7	Anderson Martinez	7117876816				3126865929		Anderson
8	Diego Fernando Giraldo	177699809				3211068091		Diego Giraldo
9	Nelson Londoño V.	83258208				3103225761	NelsonLondoño28@gmail.com	Nelson L.
10	Luis Antonio Torres	1117819225	FUNU PDS			3117304521	antoniojumar@unhuila.edu.co	Luis Antonio Torres
11	NORIBERTO BETAANCUR	17684311				3118248328	norberto.betancur@unhuila.edu.co	NORIBERTO BETAANCUR
12	Raúl Amador - C.	96341110				3104758006		Raúl Amador
13	Angie Rojas Vargas	1006527910				3214655622	angierojasvargas@unhuila.edu.co	Angie R.
14								
15								
Observaciones:						Firma Institución		

Anexo 4. Formato de Asistencia.

Universidad de la Amazonia

REFERENCIA

- Cherubin, M. R., Chavarro-Bermeo, J. P., & Silva-Olaya, A. M. (2019). Agroforestry systems improve soil physical quality in northwestern Colombian Amazon. *Agroforestry Systems*, 93(5), 1741–1753. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0282-y>
- Gómez, J. (2013). Manual de Prácticas de Campo y del Laboratorio de Suelos. *Servicio Nacional de Aprendizaje*, 100.
https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/2785/1/practicas_campo_laboratorio_suelos.pdf
- IGAC. (2013). Muestreo de suelos Muestreo de aguas para análisis fisicoquímico y biológico. *Instituto Geografico Agustin Codazzi*, 8.
- INTAGRI. (2017). Propiedades físicas del suelo y el crecimiento de las plantas. In *Intagri* (Issue Cuadro 1, p. 5). <https://www.intagri.com/articulos/suelos/propiedades-fisicas-del-suelo-y-el-crecimiento-de-las-plantas>
- Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Definiciones / Portal de Suelos de la FAO / Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. 2019. <https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/>
- Rucks, L., Garcia, F., Kaplan, A., Ponce de leon, J., & Hill, M. (2004). Propiedades físicas del suelo. *Transactions of the Faraday Society*, 68.
- Sanzano, A. (2019). Los Factores De Formación Del Suelo. 27, 15.
<https://es.readkong.com/page/los-factores-de-formacion-del-suelo-9832209>
- USDA. (1999). *Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo*.
- USDA. (2016). *Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)* - YouTube. 2020.
<https://www.youtube.com/watch?v=rNcEAIh9RP8>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL MANEJO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum spp. L.*) PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA.

SESIÓN 4. BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS (BPA) Y PROCESOS DE TRANSFORMACION DE LA CAÑA DE AZUCAR

INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto “Optimización del sistema de producción en el sector panelero del departamento del Caquetá” financiado por el sistema general de regalías y ejecutado por la Universidad de la Amazonia en alianza entre la Universidad Sur Colombia y Universidad del Tolima, se tuvo como propósito generar espacios de formación en temas relacionados para la producción de panela. Para ello, se realizó estrategias de aprendizaje participativas en temas relacionados con las buenas prácticas agrícolas (BPA) y procesos de transformación de la caña de azúcar, con el objeto de instruir y fortalecer los saberes previos a través de intercambios de conocimientos teórico-práctico.

OBJETIVO

General: Adquirir conocimientos sobre la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) y los procesos de transformación de la caña de azúcar.

Actividades:

- ✓ Identificar la importancia de la implementación de las buenas prácticas agrícolas (BPA) en las unidades productivas.
- ✓ Identificar las ventajas y desventajas de las buenas prácticas agrícolas (BPA).
- ✓ Reconocer los criterios de evaluación para la obtención de la certificación en buenas prácticas agrícolas (BPA).
- ✓ Conocer los pasos para la obtención de la certificación de las buenas prácticas agrícolas (BPA)
- ✓ Los participantes conocerán los procesos que se llevan a cabo durante el proceso de producción de panela.
- ✓ Participaran en un panel de análisis sensorial en el cual evaluaran diferentes criterios de los jugos de las diez variedades de caña de azúcar que se encuentran en el banco de germoplasma.

METODOLOGÍA

Lugar: Se desarrollará en las instalaciones de la Unidad de Apoyo a la Investigación e Innovación de caña de azúcar (<i>Saccharum</i> spp. L.).	Cultivo: Caña de azúcar (<i>Saccharum</i> spp. L.)
Tipo de convocatoria: Productores Zona norte	No. de personas invitadas: 12 a 15 productores.
Promotor: Pastoral social.	No. de sesión: 2 (dos)
Tiempo estimado: 4 horas cada sesión.	Día: 9 junio de 2022
<p>Antecedentes</p> <p>En el marco del proyecto “Optimización del sistema de producción en el sector panelero del departamento del Caquetá” en su primera fase de ejecución, realizó mediante una encuesta semiestructurada un diagnóstico del estado actual de la cadena productiva panelera en zona norte del departamento del Caquetá, durante un periodo de aproximadamente 8 meses. Los municipios que se encuestaron fueron El Paujil, El Doncello, Puerto Rico y San Vicente del Caguán. Para la recolección de datos se aplicó la encuesta semiestructurada a 80 personas cabeza familia en los predios rurales, en la cual se caracterizará (5) cinco condiciones representativas de la producción de la caña. De acuerdo al análisis de datos recolectados se identifica un fortalecimiento en el conocimiento acerca de las buenas prácticas agrícolas (BPA) y procesos de transformación, para ello se plantea realizar un taller práctico sobre buenas prácticas agrícolas y procesos de transformación de caña la caña de azúcar.</p>	

Orden del día

ITEN	TEMA	RESPONSABLE
1	Saludo y bienvenida	Ing. Soraida Rojas Vargas
2	Toma de asistencia	Equipo facilitador
3	Conformación de los grupos (juego de prendas)	Ing. Soraida Rojas Vargas
4	Introducción acerca de las buenas prácticas agrícolas (BPA) y resolución 30021 de 2017 modificada por la resolución 82394 de 2020	Ing. Soraida Rojas Vargas
5	Dinámica grupal (recorrido para evaluar los criterios según las BPA)	Ing. Soraida Rojas Vargas
6	Refrigerio	Equipo facilitador
7	Actividad de análisis sensorial	Equipo facilitador
8	Almuerzo	Equipo facilitador
9	Actividad de campo (determinación de grados brix)	Equipo facilitador

10	Procesos de transformación de la caña de azúcar y recorrido por la planta de transformación de caña de azúcar	Msc. Diego Armando Jiménez Carvajal
11	Preparación de abonos orgánicos	Ing. Carlos Arbey Martínez
12	Refrigerio	Equipo facilitador
13	Retroalimentación	Ing. Soraida Rojas Vargas

Preparación del encuentro

Selección de los escenarios

Para realizar el encuentro, se pondrá a disposición el espacio de las instalaciones de la Unidad de apoyo a la Investigación e Innovación de Caña de Azúcar en el centro de investigación amazónica Macagual “Cesar Augusto estrada Gonzales”; esta unidad productiva cuenta con el área suficiente para que se puedan llevar a cabo las discusiones de las preguntas introductorias, actividades prácticas sobre BPA y el recorrido por las instalaciones durante la charla de los procesos de transformación de la caña de azúcar usada para la producción de panela.

Preparación de los escenarios

Se prepararon diferentes escenarios en las instalaciones de la Planta Agroindustrial Panelera Ernesto Celis Amoroch, los cuales fueron el vivero de multiplicación de variedades, el banco de germoplasma o diseño experimental, donde se garantiza el buen desarrollo de las actividades y que los participantes puedan verificar de los criterios de evaluación de las BPA a través de la Resolución 30021 de 2017 y Resolución 82394 de 2020, otro de los escenarios dispuestos fue el área de transformación de la caña de azúcar para que los participantes logren identificar los diferentes procesos que se llevan a cabo durante la producción de panela.

Organización del material pedagógico

Para el desarrollo del taller que se llevará a cabo en las instalaciones de la planta agroindustrial panelera, será necesario hacer uso de diferentes materiales pedagógicos y herramientas que faciliten la realización de las actividades que se plantearán durante el desarrollo del taller, algunos de los elementos que se emplearán son las carteleras para desarrollar las preguntas acerca de las buenas prácticas agrícolas, los formatos para la evaluación de los criterios de las buenas prácticas agrícolas (BPA), el formato para la actividad de campo en donde se evaluará los grados brix, el abanico colorimétrico y formato de evaluación de los jugos de las diez variedades de caña de azúcar en la actividad de análisis sensorial (Tabla 1).

DESARROLLO DEL ENCUENTRO

Saludo y bienvenida

El MSc. Diego Armando Jiménez coordinador del proyecto “Optimización del sistema de producción en el sector panelero del departamento del Caquetá”. expresa el saludo de bienvenida e invita a todos los asistentes al evento a participar en este espacio de formación, donde cada uno haga sus aportes, preguntas e inquietudes frente a los temas presentados para la jornada de capacitación. Por otra parte, resalta la importancia de los saberes previos y la experiencia de los participantes, como aspectos para tener en cuenta durante el desarrollo de la capacitación. “Bienvenidos a una nueva experiencia donde vamos a APRENDER HACIENDO”

Toma de asistencia

Se hizo firmar el formato de asistencia por parte del equipo facilitador conformado por los ingenieros Jhonatan Cedeño, Carolina Losada, Gabriel Rivera, Camilo Narváez, Adrián Méndez.

Conformación de los grupos (juego de prendas)

Al inicio de la jornada de enseñanza y aprendizaje, el facilitador dio una introducción al tema de buenas prácticas agrícolas y explico que la resolución 30021 de 2017 modificada por la resolución 82394 de 2020 es con la que el instituto colombiano agropecuario (ICA) realiza la certificación de los predios, posterior a la introducción fue pertinentemente crear 4 grupos de tres personas teniendo en cuenta que los productores invitados fueron 12. La dinámica usada para dividir el grupo fue el juego de prendas (Figura 23), en esta actividad cada participante debe poner una prenda en una bolsa plástica, cuando ya todos lo hayan hecho, el facilitador vuelve a pasar por el lugar de cada uno y estos deben sacar una de las prendas que se encuentran en la bolsa, cuando todos hayan sacado las prendas, se reunirán con las personas a las que les pertenece dicha prenda, una vez conformados los grupos se les hizo entrega de un pliego de papel Kraft con una pregunta referente al tema de buenas prácticas agrícolas, cada grupo contestaba la pregunta según los conocimientos previos que tenían del tema y la debatían con los demás participantes, las preguntas que se plantearon fueron las siguientes:

- ✓ ¿Qué son las buenas prácticas agrícolas?
- ✓ ¿Cuáles son las ventajas de las buenas prácticas agrícolas?
- ✓ ¿Cuáles son los criterios que evalúan en sus predios para obtener la certificación en buenas prácticas agrícolas?

Con las respuestas obtenidas por cada grupo, el facilitador fortaleció y construyó una respuesta participativa.



Figura 23. Bienvenida y actividad de conocimientos previos. 1) presentación y bienvenida del coordinador del proyecto Diego Armando Jiménez. 2) Dinámica para dividir los grupos. 3) Entrega de preguntas a los grupos. 4) Socialización de las respuestas de cada grupo.

Introducción acerca de las buenas prácticas agrícolas (BPA) y resolución 30021 de 2017 modificada por la resolución 82394 de 2020

Abordando la temática que consistía en las buenas prácticas agrícolas, se mencionó que las BPA consisten en la aplicación del conocimiento que se encuentra disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales para la producción agrícola, mejorando la inocuidad de los alimentos, contribuyendo a la viabilidad económica y estabilidad social (Red, 2015), la aplicación de las BPA comprende la planificación, registro y gestión encaminados a alcanzar objetivos sociales, ambientales y productivos (Ortiz-Catillo, 2009), durante la charla, los participantes logran entender la importancia de aplicar las buenas prácticas agrícolas, las cuales deben cumplir para obtener la certificación por parte del instituto colombiano agropecuario (ICA).

Continuando con la charla, se socializo los criterios de evaluación que se plantean en la resolución 30021 de 2017 la cual es modificada por la resolución 82394 de 2020, la anterior

resolución es la que utiliza el ICA para realizar la certificación en buenas prácticas agrícolas, para esto se hizo uso de un tablero para crear el recuadro que contiene los criterios y el número de estos que se deben cumplir como mínimo (Tabla 1), como los grupos aún estaban conformados por la actividad de las prendas se les hizo entrega del formato de evaluación para que al momento de iniciar el recorrido por las instalaciones de la unidad productiva lograran identificar qué puntos se evaluaban y cuál es su nivel de importancia según lo establecido por la resolución, durante esta actividad se iban resolviendo las dudas e inquietudes que los participantes podían tener, este ejercicio contribuyó al fortalecimiento del conocimiento acerca de las buenas prácticas agrícolas, como se pueden emplear dentro del predio, cual es el proceso de certificación y sobre todo conocer que entidad es la que se encarga de generar este certificado (Figura 24).

Tabla 1. Criterios de evaluación.

	Total Criterios	No. Criterios mínimos para Cumplir	% Criterios a Cumplir
Fundamentales (F)	7	7	100%
Mayores (My)	26	22	85%
Menores (Mn)	15	9	60%



Figura 24. Charla acerca de la certificación en buenas prácticas agrícolas. 1 y 2) socialización de la resolución 30021 de 2017 modificada por la resolución 82394 de 2020. 2) Entrega de la tabla con criterios evaluativos. 3 y 4) Recorrido de evaluación.

Terminada la primera parte de la temática en buenas prácticas agrícolas (BPA), se realizó la retroalimentación con el fin de aclarar todas las dudas que podrían haber quedado durante la charla, con este ejercicio los participantes lograron despejar las preguntas que tenían, adquirieron el conocimiento acerca de cómo se realiza el proceso de certificación y que entidad la expide.

Actividad de análisis sensorial

Para finalizar la primera parte del taller, se realizó una actividad de análisis sensorial con todos los participantes (Figura 25), este es un ejercicio que se realiza con los sentidos y es usado principalmente para llevar a cabo un control de calidad en los productos, ya sea durante el proceso de producción o de manera rutinaria, todo esto con el fin de predecir la aceptabilidad del consumidor (Calí, 2009), los participantes hicieron el papel de evaluadores sensoriales, se adecuo el espacio para la actividad y se organizaron diez muestras de jugo de caña por cada evaluador, todos contaban con un abanico colorimétrico para determinar el color de los jugo, se les hizo entrega del formato de evaluación sensorial, el cual contenía los diferentes criterios a evaluar, finalmente todos los datos se suman y se promedian para obtener el resultado que ayuda a determinar el nivel de aceptabilidad de los alimentos.

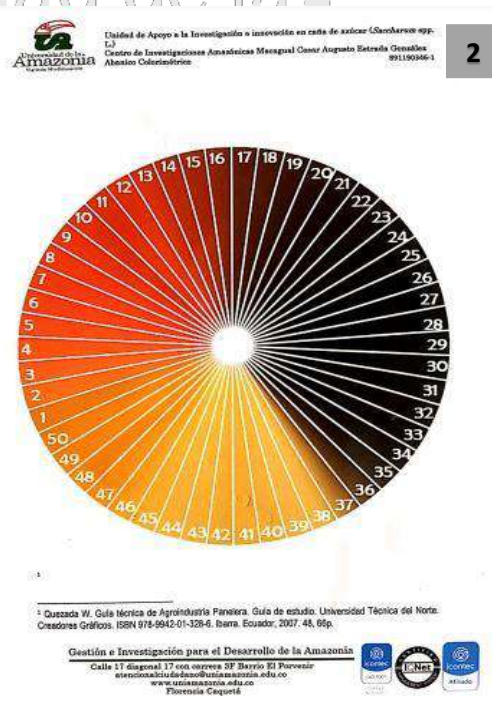


Figura 25. Actividad de análisis sensorial. 1 y 3) Evaluación de los jugos de diez variedades de caña de azúcar 2) Abanico colorimétrico.

Actividad de campo (determinación de grados brix)

Los grados brix hacen referencia al nivel de sacarosa que contiene un líquido, en este caso se emplea para determinar el nivel de sacarosa de los jugos de la caña de azúcar, lo que permite saber si la planta ha alcanzado el punto de maduración apropiado para cosechar, los grados brix evalúan en cierta medida las manifestaciones internas de maduración (Larrañondo & Villegas, 1988). Para esta actividad se dividió el grupo en dos, con el objetivo de que un grupo iniciara el recorrido por la planta de producción mientras la otra mitad realizaba el ejercicio en campo de la medición de los grados brix (Figura 26) con ayuda de un refractómetro de campo los grupos conformados por dos personas y acompañados por un integrante del equipo facilitador, se dirigieron a una de las parcelas sembradas con caña de azúcar para desarrollar el ejercicio, una vez ubicados en la parcela procedieron a llevar a cabo la toma de muestras, para esto fue necesario hacer uso de un objeto con punta resistente para lograr perforar el tallo y extraer el jugo, esto se realizó tomando la muestra del cuarto entrenudo hacia arriba de la base del tallo y en el cuarto entrenudo hacia debajo de la parte apical (Castillo, 2005), con la ayuda de un gotero tomaban la muestra y se colocaba en el refractómetro para observar los grados brix y así diligenciar el formato de muestreo previamente entregado a cada pareja.



Figura 26. Determinación de grados brix. 1) explicación acerca de cómo usar el refractómetro. 2) Anotación de datos de muestreo. 3 y 4) Toma de muestras (jugos).

Una vez tomados los datos en campo del nivel de sacarosa que cada planta evaluada contenía y con el formato de evaluación diligenciado, se realizó la determinación de los grados brix para conocer si las plantas se encontraban en el punto de cosecha adecuado para producción de panela, los participantes realizaron la sumatoria de los datos y los promediaron para obtener el resultado (Figura 27).



Figura 27. Determinación del porcentaje de grados brix de las plantas de caña de azúcar.

Procesos de transformación de la caña de azúcar y recorrido por la planta de transformación de caña de azúcar

La charla inicio con un grupo de seis personas, esto por temas de seguridad y para no exceder la capacidad de personas que pueden ingresar a la planta de transformación de la caña de azúcar, por otro lado, los participantes que quedaban iniciaban la práctica de campo para determinar los grados brix, el recorrido y la charla por las instalaciones estuvo dirigida por el Msc. Diego Armando Jiménez Carvajal, iniciando el recorrido (Figura 28) se dirigieron al área de acopio de los tallos y donde se encuentra ubicado el trapiche, mencionando la importancia de llevar un registro de la cantidad en toneladas de tallos molinables que se usan para la producción de panela, ya que llevar este registro les permite conocer a los productores que tienen diferentes variedades de caña de azúcar, cuales tienen un mejor rendimiento al momento de producir la panela, se compartió con ellos acerca de los diferentes procesos que realiza la unidad de apoyo a la investigación e innovación en caña de azúcar y la importancia

que estas investigaciones tienen, ya que es un conocimiento que se genera para compartir con los productores de panela del departamento del Caquetá.

Continuando con el recorrido podían observar con que espacios debe contar una molienda que se quiera certificar en buenas prácticas agrícolas (BPA), al momento de ingresar al área de recepción de los jugos, los participantes tuvieron la oportunidad de observar como estaban distribuidos los fondos donde se realiza la cocción de los jugos, como se realiza el proceso de descachazado para evitar que la panela quede con impurezas, la vestimenta adecuada con todos los elementos de protección que deben tener durante el proceso de producción, luego el grupo paso al área de moldeo donde observaron las diferentes presentaciones de panela que produce la universidad de la amazonia, que métodos se usaban para producir esta



presentaciones y el tiempo que tarda el moldeo para finalmente observar el empacado y el área de almacenamiento de la panela.



Figura 28. Recorrido por la planta de transformación. 1 y 2) Área de acopio de tallos para moler. 3) desinfección de calzado para ingresar a la planta. 4) Área de recepción y cocción de los jugos. 5) Área de moldeo. 6) Hornilla de la molienda.

Preparación de abonos orgánicos

La preparación de abonos orgánicos es una de las buenas prácticas agrícolas que se pueden aplicar en los predios de los productores, ya que es una forma de tratar los desechos orgánicos para que al finalizar el proceso se obtenga un abono cuya calidad dependerá de los diferentes materiales que se utilicen para su elaboración (García Cipriano Gutiérrez, 2019), en esta actividad se les enseñó a los participantes a preparar dos tipos de abonos orgánicos, el primero fue el bocashi (Figura 29) el cual es un abono resultante de la fermentación de materia orgánica de origen vegetal con microorganismos como hongos y bacterias, esta es una opción de bajo costo que le permite al agricultor aprovechar los residuos orgánicos que genera su predio y transformarlo en abono (Solórzano, 2017), con esta actividad se buscaba compartir el conocimiento acerca de la preparación de abonos, los participantes tuvieron la oportunidad de conocer el paso a paso para la preparación de bocashi y elaborarlo ellos mismos, previamente se habían alistado los insumos necesarios que se emplean para la preparación como lo son el mantillo de bosque, la tierra, agua, se aprovechó el bagazo de la caña producido durante la molienda ya que es uno de los elementos que la mayoría de los productores posee en la finca, estiércol bovino, entre otro, con todo esto listo se inició la preparación del abono por parte de los participantes.

Otro abono que se preparó fue el supermagro el cual es un biofertilizante líquido, basado en la descomposición de materia orgánica con adición de minerales esenciales, durante este proceso se obtienen residuos líquidos y otros sólidos, este es utilizado como abono foliar para solucionar deficiencias nutricionales y prevenir enfermedades en los cultivos, el sólido se emplea para incrementar la cantidad de nutrientes en el compost (Infante, 2011), durante la charla el Ing. Carlos Arbey Martínez dio las respectivas indicaciones sobre el proceso de preparación, como hacer uso de este biopreparado en el cultivo de caña de azúcar, como y donde almacenarlo y el tiempo que tarda en estar listo para usar.



Figura 29. Preparación de abonos orgánicos. 1 y 2) Preparación de bocashi. 3 y 4) Preparación de supermagro.


Retroalimentación

- ✓ Los participantes adquirieron conocimiento acerca de la importancia de las buenas prácticas agrícolas (BPA)
- ✓ Los participantes conocieron los diferentes procesos de transformación de la caña de azúcar que se llevan a cabo en la planta de producción.
- ✓ Los participantes aprendieron sobre la preparación de abonos orgánicos.

ANEXOS

Anexo 5. Elementos requeridos para la sesión.

Materiales	No.	Insumos y Herramientas	No.
Formatos sobre criterios de evaluación BPA laminados	15	Almuerzo	15
Tablas de campo	15	Refrigerio	15
Pliego de papel Kraft	4	Botellas de agua de 250 ml	15
Refractómetro	4	Pito	1
Formato para evaluación de grados brix	4		
Abanico de colores	15		
Tapabocas	15		
Batas desechables	15		
Guantes	15		
Gorros para el cabello	15		
Formato de evaluación análisis sensorial	26		
Sharpie punta delgada	15		
Lápiz o lapicero	15		

	FORMATO ASISTENCIA A EVENTOS		
	CÓDIGO: FO-M-EP-05-01	VERSION: 2	FECHA: 2015-09-21

NOMBRE DEL EVENTO: Buenas practicas agricolas y procesos de transformación de la Caña de azucar
 LUGAR: Centro Inv. Macagual FECHA: 09/06/22 HORA INICIO: 08:00 AM HORA TERMINACIÓN: 05:00 PM

No	NOMBRES Y APELLIDOS	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	INSTITUCIÓN	PROGRAMA	SEMESTRE	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Eneida pardo	7.062076668				322288182		Eneida
2	Katherine Lozada	102454244				3224763453	Kathernelozada@gmail.com	Katherine
3	Luc Yuliana Sanchez	1792782021				3227163819		Luc Yuliana SB.
4	Rusnelly Calle	41954455				3102377918		Rusnelly C
5	Raul Maura	9634110				3104755000		Raul Maura
6	AIDEMAR TRUJILLO	17710651				317770424		AIDEMAR TRUJILLO
7	Diego Garcia	1115922109				3271068071		Diego E
8	NORBERTO BETANCUR	17679311				3118278328	norberto betancur marin@gmail.com	NORBERTO B
9	Nelson Londoño V	83258208				3103225761	Villada Nelson 108@gmail.com	Nelson L.
10	Walter Antonio romero	1118805293	FUNUCIAS	SAQUR		312504701	antonioalmeida@chiva.com	W. Antonio B
11	Luber Martinez	17673679	AGRO SEG			3115682727	LuberMartinez@...com	Luber Martinez
12	Anderson Martinez	1717876866	AGRO SEG			3786865929		Anderson
13								
14								
15	Observaciones:			Firma Institución		Activar Window:		

Anexo 6-30 formato de asistencia.

REFERENCIA

- Calí, M. J. (2009). Análisis sensorial de los Alimentos: Métodos y Aplicaciones. *Fruticultura y Diversificación*, 34–37.
- Castillo, A. R. (2005). Evaluación agronómica y nutricional de variedades de caña de azúcar con potencial forrajero en el Piedemonte Llanero. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 6(2), 60–68. https://doi.org/10.21930/rcta.vol6_num2_art:50
- García Cipriano Gutiérrez, F. J. A. H. (2019). *Manual para producción de abonos orgánicos y biorracionales*.
- Infante. (2011). Supermagro. *Manual de Biopreparados Para La Agricultura Ecológica.*, 7(2), 107–115.
- Larrahondo, J. E., & Villegas, F. A. (1988). Control y características de la maduración. *Cenicaña*, Páginas 2-7.
- Ortiz-Catillo, A. (2009). *Introducción a las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para la pequeña agricultura*. 7.
- Red, B. (2015). Buenas Prácticas Agrícolas: Lineamientos de Base. *Buenas Prácticas Agrícolas*, 1(LINEAMIENTOS), 1–34.
- Solórzano. (2017). Elaboración de Abono Orgánico (Bocashi). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*, 0, 1–4.