

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**



**“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”**

TRABAJO ESPECIAL DE CULMINACIÓN DE ESTUDIOS:

**“JUGO Ó VINAGRE DE MADERA
(SAVIA DE PLANTAS)**

PRESENTADO POR:

INGENIERO SALVADOR LANUZA TORREZ

Managua, Marzo de 2007

Este trabajo especial fue aceptada en su presente forma por el Comité Académico de la facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria y aprobado por el tribunal examinador como requisito parcial para optar al grado de

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

MSc. Carlos J. Ruiz Fonseca
Presidente

MSc. Domingo Carballo Dávila
Secretario

MSc. Miguel Matus López
Vocal

SUSTENTATE

Br. Salvador Alcides Lanuza Torrez

INDICE

CONTENIDO	Página
PAGINA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROPOSITO DEL DOCUMENTO	3
III. RESUMEN EJECUTIVO	4
IV. PRESENTACIÓN	6
V. ANTECEDENTES	8
VI. JUSTIFICACIÓN.....	10
VII. OBJETIVOS.....	12
7.1 Objetivo general.....	12
7.2 Objetivos Específicos.....	12
VIII. HIPOTESIS	12
IX. METODOLOGÍA	13
X. RESULTADOS.....	19
10.1 IMPACTOS DEL PROYECTO.....	19
10.2 CONTEXTO TECNOLÓGICO.....	19
10.3 CONTEXTO SOCIOPRODUCTIVO.....	21
10.4 CONTEXTO CIENTÍFICO.....	21
10.5 RESULTADOS DE CAMPO.....	22
10.6 ASPECTOS FITOTÉCNICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
10.7 RESULTADOS DE LABORATORIOS.....	34
XI. CONCLUSIONES	42
XII. RECOMENDACIONES	45
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	46
XIV. ANEXOS	47

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de trascendencia investigativa con mucha especialidad a mi familia: Mi hijo *Salvador Enrique Lanuza Aróstegui*, *Mi hija Jasalia Lissbette Lanuza Aróstegui* y *Mi esposa Yasmira Aróstegui García*, a mis padres *Emilio Lanuza López* y *Edelma Tórrez Mena*. Todos han influido positivamente para llegar a obtener este importante título de Ingeniero Agrónomo y en este momento que tengo la oportunidad de ofrecer este trabajo, lo hago con el más profundo sentimiento de Amor y sincero Cariño y doy gracias a Dios por haberlo permitido.

Dedico también esta labor investigativa a la comunidad científica en general y sería de mucho agrado conocer que el estudio que hoy presento, se ha extendido y que es objeto de consultas para la definición de líneas de investigación sucesivas en pro del desarrollo agropecuario en Nicaragua y países que muestren interés por una agricultura agro ecológica, tomando en cuenta la protección del medio ambiente y la micro fauna existente.

AGRADECIMIENTO

Primeramente quiero dar Gracias a *Nuestro Dios Padre, Eterno y Celestial*, que nos ha dado la oportunidad de vivir en paz y armonía, que nos ha llenado de bondades, dotándonos de medios para enfrentar las adversidades y tropiezos en pos del fortalecimiento de nuestra Fe y Nuestra Esperanza.

Seguidamente agradezco mucho, al Instituto de Promoción Humana (**INPRHU**) organización que siempre estuvo de acuerdo con esta investigación y me brindó el apoyo moral, económico, medios, materiales y el espacio personal que esta investigación precisó. Agradezco haberme permitido representar a la institución para someter la propuesta a **FUNICA**, institución a la cual agradezco mucho también el poder estar ahora utilizando este trabajo para optar al título de Ingeniero y aportar con el mismo al desarrollo tecnológico y al descubrimiento científico de nuevas alternativas orgánicas y contribuir con la protección del medio ambiente y la salud humana.

Es oportuno agradecer a los Productores, Modesto Canda, Carlos Muñoz Rugama, Elías Muñoz Rugama, Marcial Pavón López, Isabel López Muñoz, Candida Rosa Flores Aguirres, Angelina Aburto, Margarita Cano, Enrique Pavón Acevedo, Víctor Cruz Ortega, José Eulogio Cruz Flores, Héctor Hernández, Germán Quintanilla, Alberto Mora Chavarría y Mireya Mora Centeno. y Muchos productores beneficiarios de Proyectos impulsados por el INPRHU, campesinos que me han permitido aprender y compartir sus conocimientos y trabajo acerca de esta importante investigación y otros aspectos relacionados con el Sector Agropecuario.

No puedo dejar de reconocer a mi equipo de trabajo **Ing. Salvadora Muñoz, Rugama, Ing. Leonel García y Ing. Noel Barahona**, todos contribuyeron para poder llevar a cabo esta importante investigación y a quienes reitero mi agradecimiento.

Finalmente, no puedo restar importancia a los comentarios y sugerencias que en el transcurso de la investigación efectuó el **Ingeniero Carlos Ruiz, Vice-Decano de la Facultad de Ciencia Animal de la UNA**, quien además de conocer el trabajo, tuvo la oportunidad de verificar la utilización y resultados prácticos del Jugo de Madera, mediante una visita a diferentes comunidades atendidas por proyectos de desarrollo rural impulsados por el INPRHU - Oficina Central, Managua.

I. INTRODUCCIÓN

A través de muchos años, el reto de los organismos no gubernamentales, programas de desarrollo del gobierno, universidades, centros de investigación y otros entes involucrados en la investigación y experimentación científica, nos hemos dado a la tarea de investigar, validar y difundir tecnologías y métodos prácticos para mejorar la producción agrícola y pecuaria en nuestro país.

El punto de partida es el poder integrar con mayor énfasis el binomio clásico de la producción agropecuaria en general (**mejorar los resultados por unidad de superficie a bajo costo**) agregándose a ello la necesidad impostergable de establecer prácticas con características sostenibles en función del tiempo, de la economía familiar y en cuanto al uso de los recursos naturales. En nuestro caso, tanto a nivel institucional como a título de investigador independiente, tenemos el compromiso permanente de encontrar elementos que intervengan de una forma favorable para el cultivo en correspondencia con el ambiente y la micro fauna, todo lo cual juega un papel preponderante en la producción de los pequeños y medianos productores en Nicaragua y otros territorios.

Este documento pone de manifiesto esta incesante búsqueda, y el proyecto **Jugo ó Vinagre de Madera ó Savia de Plantas** en este momento, es el resultado comprobado de la eficiencia y eficacia del uso de esta sustancia como fuente de fertilización orgánica y una solución alternativa a la demanda de los productores para resolver la dependencia externa mediante el uso de agroquímicos para fertilizar los suelos.

Esta investigación se deriva y se sustenta en sucesivas investigaciones y observación en el campo práctico de la producción agrícola por mas de **ocho años** en la zona de influencia de uno de los proyectos impulsados por el Instituto de Promoción Humana (INPRHU), así denominado en términos abreviados “Proyecto Diriomo”, el cual se ubica en la micro - cuenca del mismo nombre, en la cual convergen cuatro municipios: Diriomo, Diriá, San Juan de Oriente y Catarina. Igualmente, gracias a la cercanía y las facilidades técnicas y logísticas, hemos incorporado a los municipios de Niquinohomo y Masatepe en repetidas validaciones prácticas en la utilización de dicho producto. NO obstante lo expuesto, para efectos propios de la investigación y de orden más científico, este proyecto **JUGO O VINAGRE DE MADERA**, fue sometido a consideración de

la **Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA)** para obtener la asistencia financiera necesaria y desarrollar las pruebas científicas que de manera fehaciente permitiesen comprobar y verificar la funcionalidad de dicha sustancia. A la fecha, cerca de **400 pequeños productores** rurales de estos municipios utilizan esta sustancia como fuente de fertilización en sus cultivos.

Este documento es presentado a la **Universidad Nacional Agraria (UNA)** bajo la denominación **Trabajo Especial** con el doble propósito de a) optar al título de **Ingeniero Agrónomo con Orientación en Zootecnia** y b) la necesidad de compartir con esta entidad esta novedosa investigación, para que sea objeto de difusión, de impulsar nuevas investigaciones y de efectuar posibles validaciones en otras áreas. El estudio tiene una orientación de trabajo investigativo de cuyas conclusiones se deriva un impacto trascendental en términos de avance tecnológico y pone de manifiesto todo el proceso que involucra el experimento, sus resultados, e incluso algunas interrogantes que si bien no fueron objeto de estudio, marcan la pauta de nuevas experimentaciones.

Como investigador y ex alumno de esta universidad, es interés del suscrito poner a disposición todo el material y los resultados científicos obtenidos con la intención de que sean de utilidad a nuestra Alma Mater **Universidad Nacional Agraria**, al igual que dejo clara mi disposición para responder a cualquier interrogante que de la misma se desprenda; para brindar el apoyo que precise la realización de cualquier indagación posterior ligada al tema, así como para recibir nuevas aportaciones, con las cuales se ampliará el ámbito y alcance del impacto que este tipo de sustancia ha de generar en el sector rural y consecuentemente, en la economía nacional.

II. PROPOSITO DEL DOCUMENTO

- Contribuir a mejorar la producción y productividad de las unidades productivas rurales, poniendo a disposición de los pequeños y medianos productores esta nueva tecnología de bajo costo y ambientalmente sana.
- Compartir los resultados de esta investigación con la **Universidad Nacional Agraria** con el propósito de apoyar la labor de difusión y transferencia de tecnologías en el centro de estudio a través de la enseñanza académica formal y el desarrollo de sus programas de investigación.
- Dar a conocer a nivel general toda la información (proceso de extracción, resultados productivos, utilización, beneficios y dosificaciones) acerca del descubrimiento de este hallazgo científico y utilizarlo como tecnología para la fertilización orgánica de diferentes cultivos.

III. RESUMEN EJECUTIVO

La savia de las plantas denominada para efecto de este Proyecto de investigación Jugo ó vinagre de Madera, es el punto de partida y uno de los descubrimientos mas acertados en el campo de la investigación de nuevas tecnologías para el mejoramiento productivo de todos los cultivos.

Esta investigación, ha conllevado un poco más de nueve años de observación y dos años de experimentación e investigación a nivel de los laboratorios.

El documento está estructurado en cuatro aspectos: El Primero describe el procedimiento para la extracción de la savia de las plantas, como se denomina en la práctica Jugo ó vinagre de madera, en un segundo plano, se describe todo el proceso de investigación ó validación de la tecnología y el estudio mismo de sus componentes macros y micro elementos y los componentes estructurales de la sustancia.

En un tercer plano está el análisis comparativo de los resultados y su relación directa con cada variable de la investigación. Por tratarse de una sustancia nueva y tan novedosa en términos prácticos, el estudio estuvo dirigido al descubrimiento de sus componentes orgánicos e inorgánicos, más que su funcionamiento lo que se ha venido observando por mucho más tiempo en forma práctica.

Un cuarto aspecto abordado, se describe una exposición de resultados presentadas por el equipo investigador y particularmente a por los campesinos participantes con los que se llevó este proyecto. Los campesinos beneficiarios y experimentadores exponen a productores de otras comunidades los resultados productivos y comportamientos interesantes en términos de reacciones de las plantas a sobre dosis, desarrollo vegetativos por encima de rangos normales de crecimientos y rendimientos propiamente dichos. Este cuarto aspecto es abordado mediante una memoria del día de campo celebrado a nivel institucional y a todas las comunidades beneficiadas por el Proyecto Auspiciado por FUNICA e INPRHU. En el día de campo se tuvo la oportunidad de observar plantas de café manejadas de forma tradicional (químicamente) y plantas áreas y surcos manejados con jugo de madera en donde se puede observar la diferencia de crecimiento y reacciones bioquímicas de las en torno al desarrollo vegetativo, floración y

fructificación a escasos (8) ocho meses no plantas que poseen un tamaño inferior al metro y que los frutos se encuentran a una altura no mayor a los diez centímetros.

Finalmente se expresan las conclusiones y recomendaciones en torno a esta investigación y posibles investigaciones en torno a tema de fertilización orgánica tomando como base el Jugo o Vinagre de madera.

IV. PRESENTACIÓN

A lo largo de casi cuatro décadas de fundado¹, y por tanto considerada como una de las organizaciones pioneras en nuestro país en el campo del desarrollo socioeconómico, el Instituto de Promoción Humana (INPRHU) mantiene la fidelidad a sus principios orientadores y que constituyen su razón de ser, tal como se desprende de su Declaración de Misión: *“Somos un Organismo No Gubernamental de Desarrollo, de inspiración cristiana, no confesional, que promueve la igualdad de oportunidades, la participación ciudadana y el ejercicio de los derechos fundamentales del ser humano, de sus organizaciones y de la sociedad nicaragüense, facilitando, promoviendo y ejecutando programas y proyectos alternativos de carácter educativo, investigativo, social y productivo”*.

Es en razón de dicha declaratoria, y en su propósito de promover la seguridad alimentaria, contribuir a la generación de empleos, facilitar los recursos materiales y sobre todo, poner a disposición de las familias pobres nicaragüenses el conocimiento y las técnicas agro-productivas que dinamicen la economía familiar y local, que el INPRHU ha fortalecido su Programa de Desarrollo Rural Integral (PRODERI), conscientes de que con su accionar se aseguran a la vez bases sólidas en el combate a la pobreza extrema de las familias campesinas en nuestras zonas de intervención.

Este propósito es común en todos los niveles organizacionales y en la totalidad de los colaboradores que conforman nuestra institución y un ejemplo de ello lo constituye la presente iniciativa de carácter experimental e investigativa en el ámbito de la producción orgánica, denominado **“Jugo o Vinagre de Madera”**, que de manera conjunta formuló y llevó a la práctica uno de nuestros Equipos Técnicos que ejecutan un proyecto de desarrollo rural en la microcuenca de Diriomo, contando con la asistencia técnica y financiera de la **Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua**

¹ El Instituto de Promoción Humana (INPRHU), fue fundado mediante escritura pública el 23 de agosto de 1966, obteniendo su personería jurídica el 20 de diciembre de 1979.

(FUNICA), y cuya metodología de trabajo, resultados e impacto se presentan a manera de Informe Final en este documento.

Con el mismo, el Instituto de Promoción Humana pretende documentar y brindar nuevas prácticas y técnicas a la comunidad científica del agro nicaragüense, a los técnicos y profesionales involucrados en este sector, y particularmente, al campesinado nacional, conscientes de que la réplica de iniciativas como la actual, contribuirán en mucho a mejorar la seguridad alimentaria y la productividad agrícola, teniendo como perspectiva una visión que asegure el respeto, la protección y la sostenibilidad de nuestro medio ambiente para asegurar a las generaciones futuras un mejor nivel y calidad de vida.

V. ANTECEDENTES

Este documento corresponde al Informe Final del proyecto denominado “*Proyecto Productivo Jugo ó Vinagre de Madera*” financiado por la **Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA)** y ejecutado por el **Instituto de Promoción Humana (INPRHU)**, Oficinas Centrales de Managua y la sede Municipal de Niquinohomo. El proyecto, originalmente para ser desarrollado en seis (6) meses, tuvo una duración efectiva de nueve (9) meses, cuyas causales de retraso en la culminación, respondieron a limitaciones vinculadas al flujo de recursos financieros que debía proveer la Fundación. Debido a estas circunstancias, la entrega el proyecto se da por finalizado en esta fecha, Junio del 2005.

El escrito contiene aspectos generales y técnicos de la metodología de trabajo observada, el análisis de los resultados obtenidos en los diferentes momentos del estudio, así como el nivel de logro de los productos derivados de una investigación muy minuciosa a nivel de campo. Al mismo tiempo, describe las limitantes y alcances de los análisis de distinta naturaleza practicados en los distintos laboratorios del país.

A este respecto, el estudio ha permitido conocer la limitada capacidad de análisis que poseen la mayoría de los laboratorios en Nicaragua, particularmente en el ámbito de la agricultura, que se justifica de alguna manera, por tratarse de una investigación primaria y sin precedentes investigativos, que seguramente requieren de equipos y materiales más sofisticados y modernos.

Como resultado de una visita de trabajo de un equipo de técnicos y profesionales del INPRHU a Costa Rica hace algunos años, con la intención de participar en un taller intensivo sobre agricultura orgánica, se contemplaba como una de las diferentes temáticas la enseñanza del abono orgánico “Bocashi”, que incluía entre sus componentes el “Vinagre de Madera”. El Bocashi es un tipo de abono orgánico que requiere distintos ingredientes, cuya variedad no es posible encontrar en la parcela de los productores y por

el contrario, deben ser comprados en el mercado a costos elevados y muy escasos. El vinagre de madera representaba en ese momento parte de la materia prima para la elaboración del Bocashi, identificado como un catalizador en la descomposición del abono orgánico. Una vez de regreso a Nicaragua, se determinó usar esta sustancia como un abono foliar y da inicio la observación del comportamiento de las plantas ante la sustancia denominada Jugo ó Vinagre de madera. Desde 1998, se ha venido promoviendo y experimentado su uso, utilizándolo como fertilizante foliar, obteniendo excelentes resultados.

Inicialmente sólo se observó la reacción biológica de las plantas después de la aplicación del jugo ó vinagre de madera. Posteriormente, la investigación empírica de este fenómeno trascendió a observar la reacción de los insectos y otros fenómenos como crecimiento, floración y fructificación.

VI. JUSTIFICACIÓN

El país entero, a través de los diferentes organismos estatales y organismos no gubernamentales, mantienen una búsqueda incesante de alternativas productivas y mecanismos de protección ambiental y recuperación de recursos naturales en vías de extinción. Aunado a ello se ha desatado una fuerte campaña de fomento de actividades productivas, entre las cuales se ha enfatizado a la agricultura orgánica sostenible.

La importancia de la investigación se justifica en los siguientes contextos:

Contexto tecnológico

La investigación del Jugo ó Vinagre de Madera, constituye el descubrimiento de una nueva y eficiente tecnología adecuada a nuestro medio y mediante el uso de los recursos locales y accesibles.

Contexto Ambiental

En este contexto, por su naturaleza y origen, significa identidad, protección y contribución con el medio ambiente y reducción de desechos químicos que inhiben las reacciones bioquímicas de los suelos para su regeneración natural. Estos efectos negativos causados por agroquímicos de origen industrial, inciden directamente sobre la fertilidad de los suelos. En cambio el jugo de madera, debido a la materia prima (ramas delgadas) no favorece el despale y por el contrario, favorece un manejo adecuado del material forestal y la propagación y establecimiento de especies leguminosas para la preparación de vinagre y fuente energética (consumo de leña).

Contexto socio - productivo.

La acentuada crisis económica, la cultura productiva, la dependencia de los productores a la fertilización química, los bajos niveles productivos y el deterioro constante de los medios de producción campesinos (suelos) evidencia la importancia del estudio, significando este mecanismo de fertilización, una alternativa productiva de bajo costo y con énfasis agroecológicos. Al mismo tiempo, la fertilización foliar con Jugo de madera, reduce significativamente los efectos dañinos que causa el uso de agroquímicos de origen industrial, protegiendo así la contaminación de los suelos, del medio ambiente y a un sinnúmero de campesinos dedicados a la agricultura tradicional.

El estudio contiene un estatus investigativo excelente y de mucha importancia económica a nivel nacional, de cuyos resultados presentarán una valiosa alternativa orgánica para fertilizar diferentes cultivos y el punto de partida para sucesivas investigaciones.

VII. OBJETIVOS

7.1 Objetivo general

Determinar los componentes químicos que contienen el jugo de madera, conociendo el por qué las plantas responden eficazmente a la fertilización foliar. Paralelamente, conocer cuantitativamente el efecto que tiene el fertilizante en el crecimiento y productividad en cultivos de maíz y frijoles comparando los resultados con plantas indicadoras sin fertilizar.

7.2 Objetivos Específicos

- Identificar los **elementos químicos y estructurales** y el grado de concentración de los mismos en el jugo de madera.
- Conocer el grado de asimilación de las plantas fertilizadas con Jugo de Madera.
- Medir el nivel de desarrollo y producción de las plantas fertilizadas con Jugo ó Vinagre de madera

VIII. HIPOTESIS

- El Jugo ó Vinagre de madera, es un estimulador de crecimiento.
- El Jugo ó Vinagre de Madera, es fertilizante con alto contenido de Nitrógeno.
- El Jugo ó Vinagre de Madera, es un fertilizante completo que contiene diversos elementos químicos.

IX. METODOLOGÍA

➤ *Selección y Manejo del experimento*

Se seleccionaron 5 parcelas experimentales, cada parcela estaba conformada por dos tareas denominadas bloque 1 (1 tarea) y bloque 2 (1 tarea), totalizando 10 bloques (10 tareas).

El equipo de experimentadores estuvo integrado por tres productores, entre ellos una mujer, un experimentador principal y dos de apoyo, por si fallara uno ó para complementar el análisis y el monitoreo.

El orden de la investigación se distribuyó de la siguiente manera:

Cuadro 1. PARCELAS EXPERIMENTALES

Parcelas	Comunidad	Experimentador Principal	Cultivo	Tratamiento		Tipo de Savia	Observación
				Bloq 1	Bloq 2		
Parcela 1	El Arroyo	Marcial Calero Pavón	Frijol	Orgánico	Químico	Madero Negro	50 y 100 cc /Bomba
Parcela 2	El Coyolar	Carlos Muñoz Rugama	Maíz	Orgánico	Químico	Helequeme	50 y 100 cc /Bomba
Parcela 3	La Concepción	Victor de J Cruz Ortega	Frijol	Orgánico	Químico	Acacia Amarilla Leucaena	50 y 100 cc /Bomba
Parcela 4	El Pochotillo	Modesto Canda Pérez	Maíz	Orgánico	Químico	Madero Negro + Helequeme	50 y 100 cc /Bomba
Parcela 5	El Arroyo	Héctor Quintanilla Hernández	Maíz Frijoles	Orgánico	Orgánico	Madero Negro	Dosis letal ascendente

Acá se validarán el grado de asimilación y tolerancia de los cultivos hacia el Vinagre de Madera, se realizarán diferentes aplicaciones a partir de 50cc, 75 y 100 cc. por Bomba de 20 litros.

➤ *Materiales y Métodos*

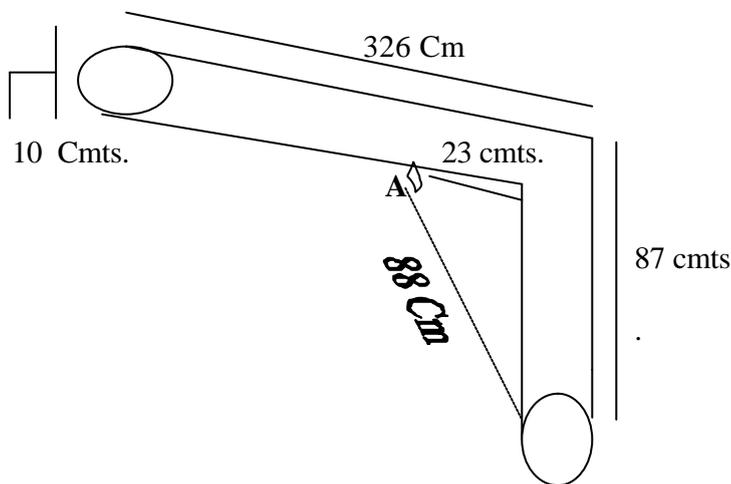
El Jugo ó vinagre de madera es obtenido producto de la condensación del gas (humo), en su cambio del estado gaseoso a estado líquido. Estado gaseoso que se obtiene a través de la deshidratación de madera verde, a temperaturas que no provoque la quema de las partes

vegetales, sino por el contrario, como producto de la evaporación. No obstante, se tiene experiencia de buen carbón después del quemado, así haya sido lento.

El vinagre de madera se extrae fundamentalmente de plantas leguminosas, debido a las propiedades que estas plantas poseen. Ramas con diámetro que oscila entre 2 a 5 centímetros. Entre las variedades comprobadas de proporcionar buen Jugo de madera están: Madero negro, Acacia, Elequeme, Leucaena, Guaba, Guabilla, Cenícero. Existen teorías respecto a que el movimiento de los fluidos se da con mayor frecuencia en tiempos de luna llena. Los productores han tomado en cuenta este aspecto y su observación coincide con estas teorías.

Para la extracción y acumulación del gas y luego condensarlo es necesario utilizar un tubo de lámina galvanizada de la siguiente manera:

Dibujo 1 Diseño y dimensiones del Tubo



El tubo debe tener un ángulo de inclinación de 30° grados con respecto al eje X. En el punto (A) se hace una abertura triangular que es por donde saldrá el líquido.

➤ *Pasos a seguir para obtener Vinagre de Madera*

Preparación del terreno y construcción de fosa.

Antes de definir el lugar donde se construirá la fosa, se deben tomar en cuenta dos aspectos importantes:

- Lugar más alto del patio ó parcela.
- Velocidad y dirección del Viento.

La colocación de la fosa debe estar orientada de Este hacia el Oeste, anticipando que el tubo será colocado en el borde OESTE, tomando en cuenta que el viento será la fuente de oxigenación a la vinagrera.

La fosa tendrá las siguientes dimensiones:

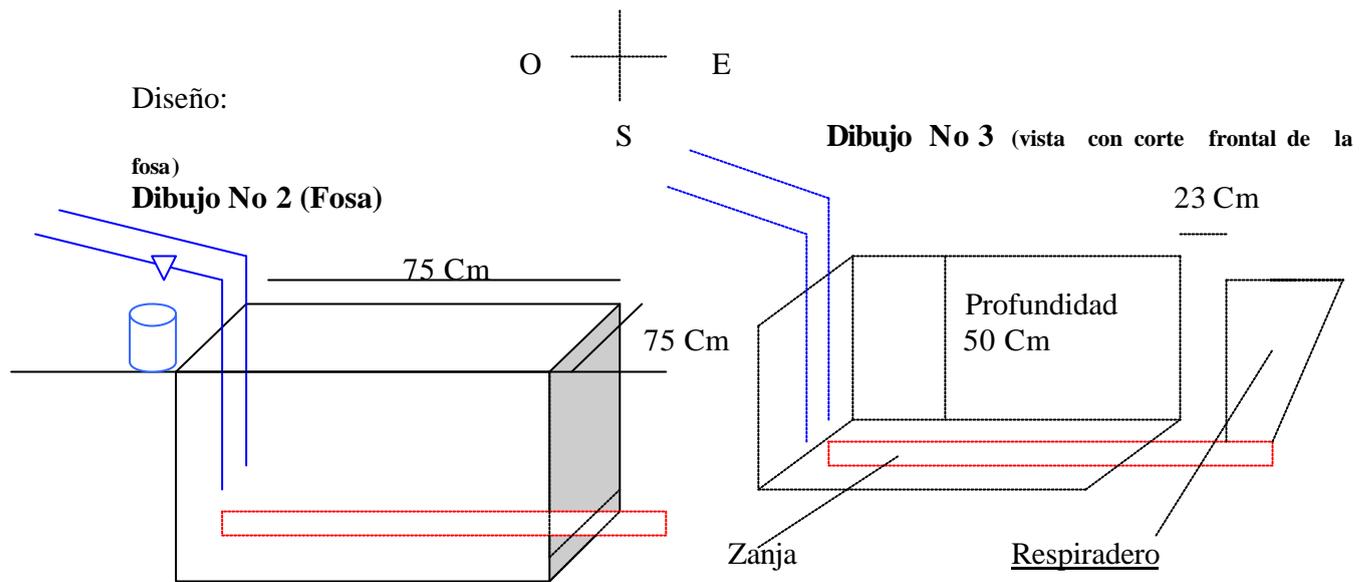
Largo : 75 Centímetros
Ancho : 75 Centímetros
Profundidad: 50 Centímetros

Luego se debe cavar una zanja longitudinal de 12 a 15 cm. de ancho por 9 cm de profundidad orientada de Oeste a Este (Gáfico 3), que se conecte con el respiradero.

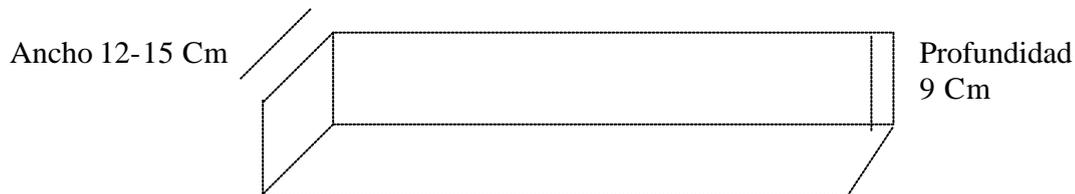
El respiradero, es un hueco realizado a unos 23 Cm de distancia del borde contrario donde será colocado el tubo (Lado ESTE), las dimensiones del respiradero son opcionales siempre que cumpla lo siguiente :

- Estar conectado con la zanja construida en el fondo de la fosa.
- Que tenga el espacio suficiente para introducir leña seca y un ángulo suficiente para que se pueda soplar para iniciar el encendido, permitiendo la introducción de viento. Usualmente tiene el ancho de una pala. El respiradero es de mucha utilidad ya que es la fuente de oxígeno para el proceso de quemado.

N



Dibujo No 4 (Zanja interna de la fosa)



Para extraer un jugo de madera de buena coloración (amarillo claro ó café claro) se debe lavar el tubo si este ya fue utilizado, ya que se encuentra sucio del carbón y afecta directamente sobre el aspecto del jugo, aunque la coloración no reduce la eficacia y eficiencia del líquido.

➤ *Llenado de la fosa y colocación de la madera*

Una vez construida la fosa y el respiradero, nos disponemos a preparar la fosa antes de colocar la madera. Iniciando con la colocación de ceniza, zacate y/o maleza seca en la zanja que conecta al respiradero. Posteriormente serán colocadas las brazas y la leña seca

Ya colocadas las brazas y la madera fina, se debe rociar de gas querosín. La colocación de brazas debajo de la madera seca, mejora el proceso de quemado.

Colocar la madera verde perpendicular a la dirección del Tubo, es decir de Norte a Sur, la madera debe ser apilada de tal manera que no queden orificios que permitan la pérdida de calor ó presión. Una vez apilada la leña a la mitad, se debe colocar el tubo, asegurando que este, sea ubicado sobre una piedra para evitar que se llene de tierra y obstaculice la emisión del gas.

Al finalizar la colocación de la madera, se saca un poco el tubo, de tal manera que en la parte externa, pueda caber un bidón para recolectar el líquido. Seguido a este procedimiento se debe tapar la fosa con hojas de chagüite y pseudo tallos, luego tapar con tierra, debe quedar bien hermético, finalmente se debe encender la madera seca rociando gas a través del respiradero.

➤ *Proceso de quemado*

Cuando la madera empieza a quemarse, el tubo empieza a funcionar como chimenea, debe de salir humo blanco, si el humo que sale a través del tubo es de color oscuro, significa que el proceso de quemado está demasiado rápido y debemos corregirlo, apretando la madera, ya que esto es signo de que quedaron espacios vacíos.

El proceso de condensación da inicio al calentarse el tubo a temperaturas superiores a las temperaturas ambientales. Si el área seleccionada queda al descubierto y permite los rayos directos del sol, se debe construir una caseta que cubra el tubo y proporcione bajas temperaturas en contraste con la T° del tubo. Además para ayudar al proceso de condensación se debe colocar pseudo tallos en el extremo superior del tubo.

El goteo inicia momentos después de la emisión del humo y deberá ser recolectado en un recipiente de alto volumen dado que el proceso puede durar de dos a tres días. Un elemento importante es la vigilancia permanente del proceso y el carbón residual, que

puede ser utilizado como materia prima para la construcción de aboneras orgánicas fermentadas.

➤ **Análisis de Laboratorio**

Se realizaron tres tipos de análisis

- a) **Análisis de Rutina de Suelos: Ph, Materia Orgánica, textura, Cond. Eléctrica; P (fósforo disponible Olsen), K (potasio Intercambiable). Se realizarán 5 muestras, considerando una muestra por parcela experimental**

- b) **Análisis de Jugo ó Vinagre de Madera:** se analizaron cinco muestras de Jugo ó vinagre de madera :
 - . *Análisis Elemental* del Líquido (macro y micro elementos)
 - . *Análisis Estructural*
 - . *Análisis Elemental* del líquido (macro y Micro elementos) a los cuatro meses de haber sido extraído para analizar si pierde concentración en su contenido.

- c) **Análisis de Rutina en plantas :** Se analizaron 10 muestras, una por cada bloque

➤ **Recolección de Datos**

Se realizó un seguimiento periódico, la recolección, mediciones y sistematización de los aspectos fisiológicos, mediante visitas de campo. Este seguimiento y valoraciones cualitativas y cuantitativas, se llevó a cabo mediante el uso de un formato donde se registraron estas mediciones, tales como: % de germinación, densidad poblacional, crecimiento diario, coloración, grosor del tallo y otra información de importancia en el estudio.

Se realizó un levantamiento de muestras de suelos, de líquido y de plantas, para ser sujeto de análisis y consenso de los experimentadores y conciliado con el equipo técnico del proyecto, para verificar que la muestra sea la correcta.

X. RESULTADOS

10.1 IMPACTOS DEL PROYECTO

CAPACITACIÓN

Este componente del proyecto ha significado un elemento de suma importancia, ya que por un lado significó la herramienta principal de capacitación y por otro el medio de promoción y difusión sobre la elaboración, uso y utilidades del jugo ó vinagre de madera, a pesar de que el INPRHU a través de sus intervenciones como proyecto haya promovido durante años esta tecnología. Sin embargo, este proyecto (jugo ó vinagre de madera) resultó ser el mecanismo para poder extender con mayor amplitud y fundamento científico esta tecnología.

En términos cuantitativos, se lograron desarrollar 12 eventos de capacitación, de los cuales, 10 eventos estaban referidos a la elaboración y uso del vinagre de madera y dos (2) eventos sobre Metodología de Investigación y Cultivo de Granos Básicos. En los 10 eventos participaron 226 productores: 145 hombres y 81 mujeres, obteniendo un porcentaje de 64.16 y 35.84 % respectivamente. A lo anterior, agregándole los 30 productores: 24 hombre y 6 mujeres en los eventos de Metodología de Investigación en Granos Básicos, obtenemos un porcentaje de participación del 66.01 % para hombres y 33.99 % mujeres.

En este sentido, los participantes a través de las capacitaciones, han logrado asimilar estos conocimientos técnicos, por lo que en su mayoría, han fabricado jugo ó vinagre de madera como medio eficaz de fertilización. El uso que se le está dando, ha sido distinto. Los productores lo están usando en las parcelas, pero las mujeres mayoritariamente destinan el uso a fertilizar cultivos de patio -particularmente ramadas- y otras lo usan en huertos caseros y plantas medicinales.

Hay que destacar el efecto multiplicador de las capacitaciones a partir de la aplicación práctica, tal es el caso de la venta de este productos.

10.2 CONTEXTO TECNOLÓGICO

El Jugo ó Vinagre de Madera, como tecnología, es una práctica usada con particularidad en municipios de la cuarta región, como consecuencia del desarrollo de proyectos del INPRHU, especialmente en zonas o comunidades en un radio que abarca a productores

(as) de diferentes municipios como: Diriomo, Diria, San Juan de Oriente, Catarina Nandasmo Niquinohomo, Masatepe, la Paz de Carazo, Pío XII, La Curva y otros municipios y comunidades que han participado de la promoción de nuevas tecnologías impartidas por el INPRHU, entre éstas el uso del Vinagre de Madera como fertilizante desde 1998 hasta la actualidad. El INPRHU a raíz de este año ha venido observando su uso práctico y reacción de las plantas a la aplicación de este líquido. Existen organizaciones que recientemente han hecho presencia en la zona, que también están promoviendo esta tecnología como efecto multiplicador a través de los productores capacitados en los diferentes proyectos del INPRHU. Tales Organizaciones, valiéndose de los efectos y aún desconociendo componentes estructurales y elementales, se dedican a promover incorrectamente este tipo de fertilización, llegando en algunos casos tal cual lo afirman determinados productores- que al menos una de estas Organizaciones se dedica a comprar este producto y comercializarlo con otros.

FUNICA promueve este tipo de proyecto, no con la intención de ocultar, sino con un marcado interés de investigar, validar, promover y divulgar nuevas tecnologías, en particular para el beneficio de los pequeños productores que dependen drásticamente de agentes externos como son las transnacionales encargadas de la fabricación de agroquímicos fertilizantes “ureas, completos y otras fórmulas” paquetes de comercialización disfrazados con diferentes nombres.

En este sentido, con la ejecución de este proyectos, con fondos compartidos entre FUNICA y el INPRHU, se han determinado diferentes resultados. El Uso de la savia de origen vegetal (Jugo ó Vinagre de madera) como fuente de nutrición de plantas en general, constituye el punto de partida en la sustitución de fertilizantes de origen industrial por una fuente de fertilizante netamente orgánica y de alta eficiencia para el buen desarrollo de los diferentes cultivos o plantas en su totalidad.

Estas investigaciones marcan la pauta para continuar el estudio a un mayor nivel de profundidad, en el sentido de realizar análisis con mayor especificidad y no con los que

hasta ahora se han logrado. Si bien es cierto el contenido de la savia se ha determinado a nivel de grupos químicos, los resultados son de mucha utilidad y son la referencia inicial de una importante investigación de carácter científico sin precedentes que puedan favorecer el estudio. Hay que destacar que en nuestro país carecemos de tecnología y metodología de análisis al nivel que se requiere en nuestro proyecto. No obstante, se debe reconocer el esfuerzo realizado por los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria y la Universidad Nacional Autónoma de León que lograron determinar, al menos parcialmente, el contenido de esta sustancia denominada Jugo de madera (Savia de plantas).

10.3 CONTEXTO SOCIOPRODUCTIVO

Como consecuencia de la implementación de proyecto, muchos productores han tenido la oportunidad de conocer la experiencia acerca de la elaboración y uso del vinagre. En este contexto, la multiplicación de la experiencia es considerada como un éxito, partiendo del realismo que han sido los productores y promotores mismos, que se han encargado de este importante papel de difusión ó extensión de esta novedosa tecnología.

Por otro lado, los beneficiarios del proyecto que actualmente están haciendo uso de esta tecnología, reciben el beneficio directo a través del ahorro, destinando estos recursos para la adquisición de otras necesidades básicas del hogar.

10.4 CONTEXTO CIENTÍFICO.

El estudio del Jugo de madera, constituye una tecnología ciertamente de carácter primario. No obstante, marca el punto de partida a nuevas investigaciones que pudieran ser de carácter comparativo con estos resultados actuales.

Una de las respuestas en este sentido fue mencionada por el Director del Laboratorio de Suelos y Aguas de la Universidad Nacional Agraria, el Dr. Efraín Acuña, el cual enfatizó textualmente: “Bueno, hoy tenemos estos pocos resultados, ellos pudieran ser inferiores ó superiores, pero ¿contra qué hacer comparaciones cuantitativas?, si hoy en día no existen

parámetros para emitir una repuesta, si son altos ó bajos, buenos ó malos, partiendo de la premisa que desconocemos todo en este sentido, al menos lo que va en nuestras comunicaciones e investigaciones”. Al mismo tiempo manifestó, que El estaba en plena disposición de continuar investigando y que por su parte trataría de hacer contactos con universidades en el exterior que pudieran realizar este tipo de análisis. Hasta la fecha de preparación de este informe, todo parece indicar que no ha habido progreso en dicho sentido.

De igual manera, El Director del Laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Nacional Autónoma Nicaragua en León, el Msc. Fernando Baca E., subrayó al respecto: Escasamente pudimos determinar algunos grupos de elementos, resultando mayores interrogantes debido al sinnúmero de elementos y/o segmentación de estos grupos; al menos, sabemos que existen estos grupos y la hipótesis de que pudieran existir más; sin embargo, debe concebirse como un gran logro y un buen avance en la investigación, pese a no disponer de la técnica y/o método de análisis para determinar con mayor precisión el contenido de esta importante sustancia. Ambas opiniones, mostraron estar anuentes de manera voluntaria, para cualquier colaboración que se pudiera necesitar respecto.

10.5 RESULTADOS DE CAMPO.

Análisis Edafológico

Cuadro 2. ANÁLISIS DE RUTINA DE SUELOS

DESCRIPCIÓN	R U T I N A					P A R T Í C U L A S			CLASE
	pH	M.O	N	P-disp	K-disp	Arcilla	Limo	Arena	TEXTURAL
Muestra # 1	6.55	9.97	0.49	8.15	1.25	30.04	27	42.96	Franco Arcillosos
Muestra # 2	6.38	5.93	0.32	19.4	1.26	39.04	26	34.96	Franco Arcilloso
Muestra # 3	6.15	8.88	0.44	7.82	0.74	21.04	32	46.96	Franco
Muestra # 4	6.26	9.1	0.45	14.5	0.98	15.04	30	54.96	Franco arenoso
Muestra # 5	6.53	4.1	0.2	8.22	0.83	41.04	22	36.96	Arcilloso

Fuente : **Universidad Nacional Agraria**(Laboratorio de Suelos y Aguas)

Aspectos edafológicos Parcela 1

Esta parcela está tipificada como una buena parcela, apta para finalidades agrícolas. Esta aseveración se desprende de los resultados del análisis de suelo practicado en los Laboratorios de Suelos y Aguas de la Universidad Nacional Agraria (UNA, Cadro 2) que definen los suelos de esta parcela como Suelos Franco Arcillosos, con Ph de 6.55 que lo determina como suelos ligeramente ácidos y propios para el cultivo de frijol.

En el caso de los macro elementos **N, P, K**, disponibles en el suelo (área en experimentación) su contenido porcentual es significativamente superior en el caso de Nitrógeno (N) y Potasio (K), (0.49 y 1.25 respectivamente) partiendo que las cantidades estimadas y definidas como altas son de 0.15 para Nitrógeno y 0.3 para Potasio. Pese al **alto** contenido de materia orgánica 9.97 comparados con los rangos >4 que son considerados como suelos con alto contenido de materia orgánica, los rangos de contenido de MO determinados en la muestra, son considerados muy altos. No obstante, estos suelos según el análisis de laboratorio practicado en la Universidad (UNA) tienen bajos niveles de fósforo disponible encontrándose entre los rangos inferiores a 10 ppm. (parte por millón), el rango de contenido de fósforo determinado en la muestra fue de 8.15ppm considerado como deficiente en este elemento.

Aspectos edafológicos Parcela 2

La textura de este suelo (según análisis en laboratorio Cuadro 2) se define como Suelos Franco Arcillosos, contiene 5.93 % de materia orgánica, considerada como alta ya que supera el rango establecido como alto que es de 4 %. El Ph es de 6.38 clasificado como suelo ligeramente ácido, Por lo tanto, en base a esta información básica, es una parcela apta para el establecimiento del cultivo de Maíz, ya que este cultivo se desarrolla bien en suelos con ph de 5.5 a 7.2 de ligeramente ácido a neutro.

En el caso de los macro elementos **N, P, K**, disponibles en el suelo (área en experimentación parcela 2) su contenido porcentual es significativamente superior en el caso de Nitrógeno (N) y Potasio (K), (0.32 y 1.26 respectivamente) partiendo que las

cantidades estimadas y definidas como altas son de 0.15 para Nitrógeno y 0.3 para Potasio. Además se clasifica como un suelo medianamente rico en Fósforo debido a que tiene 19.4 ppm y se ubica entre los rangos de 10 a 20 ppm definido como medio ya que para clasificarlo como alto debería superar la cifra de 20 ppm. Confirmando esta información las aptitudes potenciales de los suelos en la parcela No. 2 donde se practican las experimentaciones de Maíz.

Aspectos Edafológicos Parcela 3

Según el análisis (Cuadro 2) de la muestra que representa el estado de la parcela con respecto a macro elementos y partículas que determinan la textura de la parcela, este suelo se clasifica como un suelo franco, se caracteriza como un suelo con excelentes propiedades para el buen desarrollo de cultivos agrícolas en general, por la proporción de sus partículas, es signo de buena permeabilidad, fertilidad, determinando que es un suelo apto para cultivo de frijol. Por ser un suelo con Ph de 6.15 se denomina un suelo medianamente ácido y entra en el rango permisible para cultivo de frijol.

En relación a los macro elementos **N, P, K**, disponibles en el suelo (área en experimentación parcela 3) el contenido porcentual es significativamente superior en el caso de Nitrógeno (N) y Potasio (K), (0.44 y 0.74 respectivamente) es un tanto inferior al de las parcelas anteriores, pero continúa siendo superior a 0.3 rango que se clasifica como alto contenido de potasio e igualmente el Nitrógeno supera al rango de 0.15 % de contenido de este elemento partiendo que las cantidades estimadas y definidas como altas son de 0.15 para el elemento Nitrógeno.

A pesar de ser un suelo franco y con alto contenido de materia orgánica 8.88 que supera el rango inferior 4 que considera un suelo con alto contenido de MO, tienen niveles deficiente de fósforo 7.82 ppm, donde se considera que suelo con proporciones inferiores a 10 ppm son suelos pobres en este elemento.

Aspectos edafológicos Parcela 4

Este suelo está determinado como un suelo Franco Arenoso (según análisis de laboratorio Cuadro 2) realizados en la universidad Nacional Agraria (UNA). Un suelo con alto contenido de Materia Orgánica (9.10) donde los parámetros para definir un suelo rico en M.O. debe sólo superar 4, en esta caso sobre pasa una diferencia positiva de 5.10 %. El Ph es de 6.26 clasificado como suelo ligeramente ácido, Por lo tanto, en base a esta información básica, es una parcela apta para el establecimiento del cultivo de Maíz, ya que este cultivo se desarrolla bien en suelos con ph de 5.5 a 7.2 de ligeramente ácido a neutro. Sin embargo está en desventaja con las otras parcelas, ya que por su textura franco arenosa, retiene poco agua y la planta de maíz requiere mucho agua para su buen desarrollo. Este tipo de textura es más favorable para el cultivo de frijol por evitar el encharcamiento.

En el caso de los macro elementos **N, P, K**, disponibles en el suelo (área en experimentación parcela 4) su contenido porcentual es significativamente superior en el caso de Nitrógeno (N) y Potasio (K), (0.45 y 0.98 respectivamente) partiendo que las cantidades estimadas y definidas como altas son de 0.15 para Nitrógeno y 0.3 para Potasio. Además se clasifica como un suelo medianamente rico en Fósforo debido a que tiene 14.50 ppm y se ubica entre los rangos de 10 a 20 ppm definido como medio ya que para clasificarlo como alto debería superar la cifra de 20 ppm. Confirmando esta información las aptitudes potenciales de los suelos en la parcela No 4 en términos de macro nutrientes disponibles en el suelo donde se practican las experimentaciones de Maíz.

Aspectos Edafológicos Parcela 5

Este suelo se clasifica según sus proporciones de limo, arcilla y arena como un Suelo Arcilloso sustentado con los resultados de laboratorios (cuadro 2). Comparativamente con las otras parcelas, es esta, la que tiene menor porcentaje de materia orgánica, 4.10 % aunque a pesar de este nivel está clasificado como alto según la tabla de valores de

clasificación emitido por la universidad, donde clasifican un suelo alto en MO es mayor de 4. %. El Ph es de 6.53 ligeramente ácido.

En base a esta información el ph es aceptable para el cultivo de frijol, pero está en desventaja relacionado con la textura del suelo que es arcilloso y no es apto para el cultivo, por provocar retención de humedad, existe un mal drenaje y el cultivo de frijol requiere altos contenidos de materia orgánica.

En el caso de los macro elementos **N, P, K**, disponibles en el suelo (área en experimentación parcela 5) su contenido escasamente completa el rango que determine como alto el contenido de nitrógeno, es decir contiene 0.20 % y el rango alto, es que debe ser mayor de 0.15 % , en el caso de fósforo, es inferior a 10 ppm (8.22 ppm) por lo tanto se considera un suelo pobre en este elemento, sólo en el caso del Potasio 0.83 resulta ser superior de 0.30 rango equivalente a un suelo alto de contenido potasio.

10.6 ASPECTOS FITOTÉCNICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Cuadro 3. Información básica de la plantación a los 22 días. (Cultivos de Frijol)

Bloque No	Cultivo	Tratamiento	Fecha / Siembra	Distancia de siembra S/PP	Densidad poblacional	Densidad Poblacional Óptima Pts / Tarea
1	Frijol	Químico	30 Septiembre 03	28 Cm / 7 Cm	9,240 Pts	13,750 a 15,625
1	Frijol	Orgánico	30 Septiembre 03	28 Cm / 7 Cm	8,920 Pts	13,750 a 15,625
3	Frijol	Químico	06 de Octubre 03	28 Cm / 7 Cm	14,053 Pts	13,750 a 15,625
3	Frijol	Orgánico	06 de Octubre 03	28 Cm / 7 Cm	11,844 Pts	13,750 a 15,625
5	Frijol	Orgánico	30 Septiembre 03	28 Cm / 7 Cm	12,006 Pts	13,750 a 15,625

S/PP : Distancia entre Surco y entre planta y planta.

Los intervalos ó rangos sobre Densidad Poblacional, se indica en No de plantas / Mz, para este caso, la información se suministra por tarea (625 Vrs²) equivalente a (439.12 Mts²) ó (0.0625 Mz)

Área establecidas en todas las parcelas (0.0625 Mz)

El cuadro muestra que las fecha de siembras, suelen ser tardías, más aún, cuando la semilla de siembra es Frijol dor 364, esta variedad, requiere mayor cantidad de agua debido a que es una variedad de ciclo largo. En los aspectos de preparación básica (roturación y arado) y distancias de siembras todos los bloques presentan las mismas características. No obstante, en términos comparativos químicos y orgánico, en el caso de la densidad poblacional, difieren significativamente, siendo inferior densidad en los bloques orgánicos comparados con los bloques químicos.

En términos porcentuales, los bloques orgánicos representa el 79.44 % comparando la densidad promedio de 10,923 plantas por tarea en los tres bloques orgánicos y el 84.97 % para el bloque químico con un promedio de densidad de 11,646 plantas por tareas.

Cuadro 4. Información básica de la plantación a los 22 días. (Cultivos de Maíz)

Bloque No	Cultivo	Tratamiento	Fecha / Siembra	Distancia de siembra S/PP	Densidad poblacional	Densidad Poblacional Óptima Pts / Tarea
2	Maíz	Orgánico	24 Septiembre 03	60 Cm /10 Cm	2,208 Pts	2,500 a 3,125
2	Maíz	Químico	24 Septiembre 03	60 Cm /10 Cm	3,680 Pts	2,500 a 3,125
4	Maíz	Orgánico	27 Septiembre 03	60 Cm /10 Cm	3,450 Pts	2,500 a 3,125
4	Maíz	Químico	27 Septiembre 03	60 Cm /10 Cm	4,200 Pts	2,500 a 3,125
5	Maíz	Orgánico	24 Septiembre 03	60 Cm /10 Cm	3,952 Pts	2,500 a 3,125

S/PP : Distancia entre Surco y entre planta y planta.

Los intervalos ó rangos sobre Densidad Poblacional, se indica en No de plantas / Mz, para este caso, la información se suministra por tarea (625 Vrs²) equivalente a (439.12 Mts²) ó (0.0625 Mz)

Área establecidas en todas las parcelas (0.0625 Mz)

En este caso (Maíz), los promedios de todos los bloques incluyendo los químicos, se encuentran entre los rangos Óptimos. Sin embargo, se observó una densidad promedio superior en los bloques químicos (3,940 plantas por tareas) en comparación con el orgánico que mostró un promedio de 3,203 plantas por tareas.

Hay que subrayar que la fecha de siembra, no resultó ser la más idónea, pero para efectos de investigación debió ser así, dado que no se disponía de otra opción.

Comportamiento fisiológico en la etapa de floración y Fructificación

Debido al manejo conservacionista de los suelos y la vegetación, que realizan los productores beneficiarios del proyecto impulsados por INPRHU, se ha visto favorecido el desarrollo de los cultivos en experimentación. Esto producto a que durante muchos años, nuestra institución ha promovido obras de conservación de suelos y aguas, evitar las quemas, manejo e incorporación de rastrojos, fertilización orgánica y otras actividades como: reforestación, evitar despales y sistemas agrícolas con enfoque agro ecológico.

En vista de este manejo no convencional de los cultivos, se puede notar que el crecimiento en ambos bloques (orgánico y químico) es un tanto similar, sin embargo, se observan diferencias cuantitativas y cualitativas.

Cuadro 5. ASPECTOS BOTÁNICOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS (Cultivo de Frijol)

Parcela	Cultivo	Tratamiento	Crecimiento	Coloración	Tamaño de	Floración	No de
			Altura (Cm)	General	Hojas Primarias		Vainas
Parcela 1	Frijol	Químico	40	Verde Oscuro	8 Cm	Uniforme	27
Parcela 1	Frijol	Orgánico	38	Verde Oscuro Intenso	8 Cm	Uniforme	30
Parcela 3	Frijol	Químico	33	Verde Tierno	7 Cm	Desigual	14
Parcela 3	Frijol	Orgánico	30	Verde Oscuro	8 Cm	Uniforme	16
Parcela 5	Frijol	Orgánico	35	Verde Oscuro	8 Cm	Uniforme	13

Comportamiento Fisiológico

Después de revisar la calidad de suelos, en términos de materia orgánica todas las parcelas (1, 3, 5) presentan propiedades favorables para el desarrollo de los cultivos, ya sean químicos u orgánicos. En términos generales, las parcelas en su fase de floración y llenado de vainas manifestaron muchas similitudes, con la excepción de la parcela # 5 que sufrió el efecto negativo de las lluvias ácidas, a consecuencias de la emisión de gases del volcán Masaya que por lo regular ocasiona este tipo de afectaciones adversas a los cultivos.

Sin embargo, dado la intencionalidad técnica de la parcela (medir la tolerancia de las plantas al vinagre ó jugo de madera), al quedar únicamente un aproximado al 15 % de la población, se hizo aplicaciones incrementando la dosis hasta 250 cc por bomba. Como resultado de la aplicación, las pocas plantas existentes ostentaron un fenómeno atípico y desconcertante, las plantas florecieron sin hojas y llenaron las vainas.

Este comportamiento fisiológico, es concebido como extraño, en vista que se esperó que el vinagre de madera estimulara el meristema apical e indujera el desarrollo del follaje. Por lo visto, no fue así y se deriva que el vinagre de madera es un estimulador de la floración, no obstante, habrá que ahondar en esta investigación y podría ser con particularidad un tema de análisis de mayor profundidad, incluyendo otro aspecto: que no es abortivo en el momento de la floración.

Con respecto al Bloque orgánico de la parcela 1, refleja información cualitativa y cuantitativa con cifras por encima de los datos expresados en el cuadro.

Incidencia de plagas y enfermedades.

Las plagas detectadas en los cultivos, fueron la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y tortuguilla ó mariquita (*Diabrotica* sp) el lorito verde, bacteriosis y mustia hilachosa, pero estas afectaciones se presentaron con particularidad en los bloques químicos, por lo que se hizo necesario el uso de fungicida e insecticidas químico industrial.

En el caso de los bloques orgánicos y manejados con vinagre ó jugo de madera la incidencia fue menor y sólo se limitó a que los insectos estuvieran sobre las plantas sin causar daño. Muchos productores conciben que las razones obedecen a que el jugo de madera es un excelente repelente; otros creen que es un insecticida, pero no existe evidencia de que los insectos maléficós ó benéficos mueran, no hemos encontrado uno solo. Este resultado o patrón de comportamiento de los insectos frente a plantas tratadas con savia, es en particular una premisa de la teoría expresada en las primeras partes de este documento, es decir que el proceso de desdoblamiento proteico no se da con las aplicaciones de vinagre ó jugo de madera debido al origen y naturaleza de la sustancia.

Comportamiento fisiológico en la etapa de Floración y Fructificación

En términos generales, las parcelas al igual que las parcelas de Frijol orgánicos ó químicos, han sido manejadas bajo el concepto de regeneración de los recursos naturales básicos del suelo, fertilidad, humedad, materia orgánica, complementado con acciones que favorezcan al medio ambiente como: prácticas de conservación de suelos y aguas, reforestación y manejo de material forestal existente, siembras a curvas de nivel conforme indican las terrazas ó acequias (zanjas), incorporación de rastrojos, abonos orgánicos sólidos ó líquidos fermentados ó descompuestos, es decir, una gama de prácticas enfocadas a la agricultura orgánica sostenible. Todo esto, ha favorecido a los bloques experimentales para mostrar similitudes en la manera de crecimiento en estos cultivos.

Cuadro 6. ASPECTOS BOTÁNICOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS (Cultivo de Maíz)

Parcela	Cultivo	Tratamiento	Crecimiento	Coloración	Longitud de	Altura del	Tamaño del
			Altura (Cm)	General	las Hojas (Cm)	Chilote (Cm)	Chilote Cm
Parcela 2	Maíz	Químico	285	Verde Tierno	100 Cm	95 Cm	24
Parcela 2	Maíz	Orgánico	280	Verde Oscuro	100 Cm	100 Cm	24
Parcela 4	Maíz	Químico	300	Verde Tierno	98 Cm	105 Cm	22
Parcela 4	Maíz	Orgánico	293	Verde Oscuro	100 Cm	95 Cm	25
Parcela 5	Maíz	Orgánico	280	Verde Oscuro	100 Cm	100 Cm	24

Comportamiento Fisiológico.

El cuadro muestra resultados comparativos muy similares, los bloques químicos muestran un promedio en la altura de las plantas de 292.5 Cm. Esto señala unos 5 cm por encima del promedio general (287.6 Cm) resultando ser los bloques orgánicos inferiores en promedio (284.3Cm de alto). A simple vista se denota un menor rango de crecimiento en el orgánico comparado con los químicos. En términos fisiológicos estas diferencias nos son muy relevante, sí son una referencia comparativa del vigor de crecimiento, coloración y otros aspectos. La altura y su uniformidad son muy importantes cuando se trata de producción a gran escala donde se requiere de maquinaria para extraer la cosecha.

La longitud de las hojas denotan mucha similitud al igual que la altura del chilote; sin embargo, en el tamaño del chilote hay diferencias, pero no son distantes y no repercute mucho en términos productivos, pero nos expresa el efecto del vinagre de madera como sustituto al uso de los agroquímicos como fuente de fertilización. El Tamaño del chilote es una muestra efectiva del estado sanitario y el vigor de las plantas. Por otro lado la coloración en las plantas de maíz orgánico muestra mayor vigor, debido al color verde oscuro. Esto nos indica que la disponibilidad de nitrógeno es mayor en el orgánico que en los bloques químicos.

Hay que subrayar, que pese al manejo agroecológico que le brindan los productores dueños de la Parcela # 5, esta parcela presenta suelo carente de nutrientes y el menor rango de Materia orgánica en comparación al resto de parcelas. No obstante, a pesar de las desventajas en el contenido de macro y micro nutrientes de los suelos, el desarrollo del cultivo de maíz no presentó problemas de crecimiento y producción, quizás por que las condiciones básicas de los suelos estaban más acordes para este tipo de cultivo que para leguminosas como el Frijol y podría descifrarse que el desarrollo del cultivo es debido básicamente a nivel de aplicación (dosis) de jugo de madera, a lo cual las gramíneas según estos resultados responden con mayor positividad.

Incidencia de plagas y enfermedades.

Entre las plagas mas comunes encontradas se destacan: la Chicharrita del Maíz (Dalbulus maydis), y el cogolleros (Spodoptera frugiperda), la presencia de estas plagas se dio en los bloque químicos. Sin embargo, no se dieron daños de importancia ya que fueron tratados con plaguicidas químicos de origen industrial.

Información Productiva.

Con los efectos adversos acontecidos durante el establecimiento, desarrollo y cosecha de los cultivos, se logró obtener información valiosa para el análisis, proyección y estimaciones productivas de los rubros evaluados.

Cuadro 7. INFORMACIÓN PRODUCTIVA (Parcelas Cultivadas con Frijol)

Parcela	Cultivo	Rendimiento Productivo (Libras)	Estimación Qq / Mz	Observación
1	Frijol Orgánico	162	25.92	60 % de germinación densidad 8,920plantas/tarea
1	Frijol Químico	154	24.64	
3	Frijol Orgánico	51	8.16	Afecto negat de sombra y lluvia ácida
3	Frijol Químico	51	8.16	
5	Frijol Orgánico	17	2.72	Afectación de lluvia ácida y baja densidad, producción del 10 –15 % del total de plantas.

El cuadro refleja las ventajas que en términos productivos significa el uso del vinagre de madera como fertilizante orgánico. Los resultados productivos son significativamente favorables, ya que pese a los efectos contrarios al desarrollo de los cultivos, se puede apreciar en el cuadro, que los datos productivos son excelentes, tomando en consideración que producir en estos días casi 26 qq / Mz y más aún con una población de 8,920 plantas por tarea (142,720 plantas /Mz), donde debería ser un población mínima de 220,000 plantas / Mz como mínimo un 35 % menos de población comparados con el rango inferior de población por Mz .

Haciendo un ligero análisis comparativo, estimando una población del rango inferior a **13,750** plantas por tarea, se obtendría una cosecha estimada por Mz de **39.95 qq/Mz** y si solamente se tuviera una población similar a la del químico (**9,240 planta /tarea**) se obtendría una cosecha de casi 27 quintales / Mz.

Por otro lado, el uso del vinagre esta justificado, partiendo del hecho de que la parcela # 3 logró cosechar la misma cantidad que el Químico y más aún a pesar de los efectos externos adversos (la presencia de unas cabras del mismo productor dentro del cultivo y el robo de tres surcos perpetrado por vecinos en plena cosecha). Sin embargo se logró producir a buen nivel.

En el caso del Cultivo de la parcela 5, podemos mencionar que el efecto productivo adverso se dio con la lluvia ácida, pero a pesar del fenómeno climatológico se obtuvo cosecha, por lo que realizando un ligero análisis numérico se podría decir que si el “10 % “ (una 1,200 plantas) altamente afectadas, produjeron 2.7 qq por Mz , habiendo tenido una población productiva tomando en cuenta el rango inferior (13,750 Plantas / tarea) se podría haber producido unos 31.16 qq /Mz, por lo que se obtiene como premisa de investigación, el incremento de la dosis en el cultivo del Frijol ó realizar nuevas evaluaciones en torno a la dosificación a sabiendas de la funcionalidad del jugo ó vinagre de madera.

Cuadro 8. INFORMACIÓN PRODUCTIVA (Maíz)

Parcela	Cultivo	Rendimiento Productivo (Libras)	Estimación qq / Mz
2	Maíz Químico	122.5	19.60
2	Maiz Orgánico	105	16.80
4	Maiz Orgánico	97	15.52
4	Maíz Químico	173	27.68
5	Maíz Orgánico	200	32.00

Por lo visto, analizando las parcelas 2 y 4 (orgánicas), parece indicar que el vinagre no funciona favorablemente, dado que los resultados productivos resultan ser inferiores, aún considerando que se trata de maíz en postrera y sembrado tardíamente. Sin embargo, el análisis está centrado en un aspecto fundamental y es la **dosis de aplicación**. Todas las

parcelas orgánicas fueron aplicadas utilizando dosis de 50 y 100 cc /bomba, excepto la parcela 5 donde las aplicaciones fueron de mayor concentración con un máximo de 250 cc / bomba de 20 litros. Las parcelas anteriores (Orgánicas) lograron cosechar 16.80 y 15.52 qq/Mz, en cambio la parcela 5 logró cosechar 32 qq/ Mz, utilizando la dosis mencionada y considerada como medición de tolerancia.

Podemos concluir que el maíz reacciona muy bien a estas dosis concebidas en la investigación como tolerancia, pero resultaría muy interesante dar seguimiento en el futuro a efectuar estas mediciones. En principio, estas dosis utilizadas han mostrado resultados muy positivos.

10.7 RESULTADOS DE LABORATORIOS

Análisis de rutina de plantas de los cultivos en experimentación

Estos análisis de laboratorios practicados en la universidad Nacional Agraria, nos dan una panorámica de la presencia de macro y micro elementos contenidos en tejidos vegetales de plantas de los cinco bloques en experimentación. Además, la recolección de la muestra se dio en el momento de la floración.

Cuadro 9. Resultado de análisis de rutina de plantas de Frijol

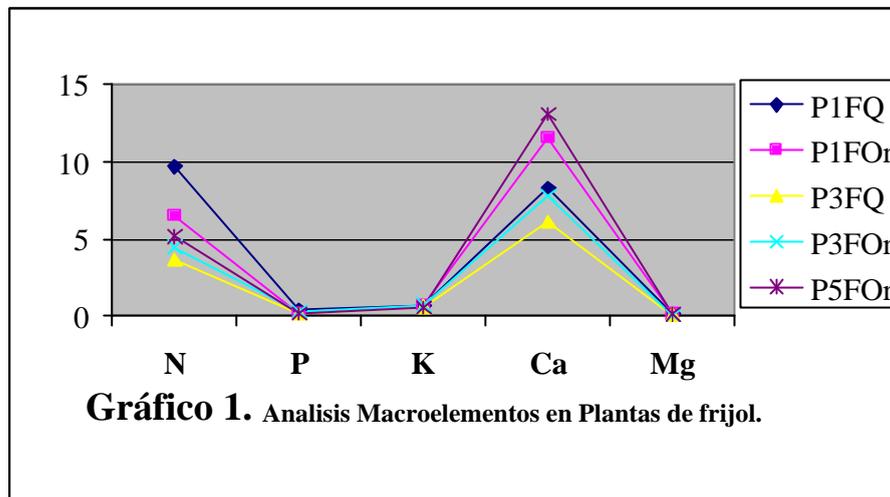
Cultivo	MACRO ELEMENTOS					MICROELEMENTOS			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
P1FQ	9.67	0.38	0.67	8.3	0.11	1000	125	125	375
P1FOr	6.47	0.15	0.65	11.5	0.11	1000	187	125	375
P3FQ	3.67	0.15	0.58	6.11	0.07	1062	125	125	437
P3FOr	4.46	0.29	0.73	7.78	0.05	1062	250	125	375
P5FOr	5.16	0.14	0.54	13.1	0.1	337	125	125	375

Rangos adecuado: N: 5.1, P :0.4, K: 2, Ca: 2.5, Mg: 0.9, Mn: 200, Zn: 100

Fuente :(UNA).

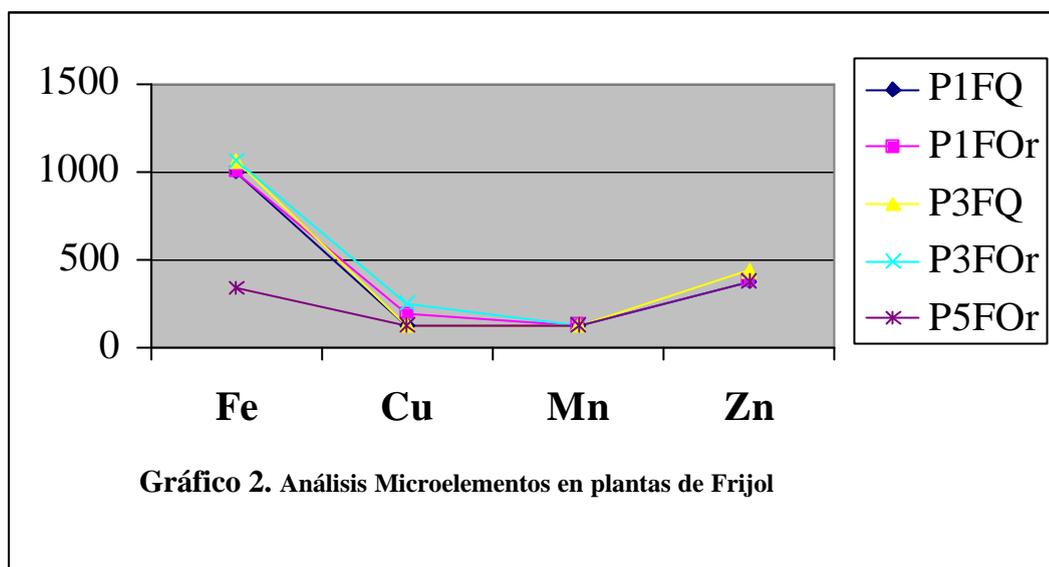
La parcela 1 (Bloque químico) y el (bloque orgánico) y la parcela 5 muestra los niveles de concentración de nitrógeno por encima del rango promedio considerado como rango adecuado, es decir, la parcela 1 muestra 9.67 % y 6.47 respectivamente y la parcela 5 5.16 %, comparado con el 5.1 % rango adecuado de Nitrógeno en tejido vegetales de Frijol. En el resto de macro y micro nutrientes en las distintas parcelas de Frijol denota

inferioridad, excepto en el calcio que también es relativamente superior y particularmente en las parcelas orgánicas.



Haciendo un análisis de los datos obtenidos en laboratorios (*Cuadro 9*), representados a través de la **Gráfico 1** en relación a la presencia de macro elementos contenidos en los tejidos vegetales, se puede notar, que la parcela 1 frijol Químico, es la que contiene mayores proporciones de nitrógeno, pero obedece a que además de existir mayor disponibilidad en el suelo (9.97), hubo aplicación de este elemento de forma química, de ahí la presencia de este elemento en los tejidos vegetales. En el mismo gráfico puede verse, que además de la parcela 1, la parcela No 5 contiene una cantidad significativa de nitrógeno, a pesar de que es la parcela que posee rangos inferiores de nitrógeno (4.10) comparado con las otras parcelas, pero que también, es la parcela donde las dosis de aplicación son superiores a las demás, por tratarse de una medición de dosis tolerante.

En los otros elementos, el comportamiento es similar, excepto en el Calcio, elementos importantes en la asimilación de otros macro y micro nutrientes, y representa un elemento muy importante en la actividad general de las plantas. En este caso la parcela No 5 y la parcela No 1 o son las que reflejan su mayor contenido. En el caso productivo es la parcela donde se obtuvo la mayor producción.



Acá en el Gráfico 2, también puede notarse que tienen un comportamiento similar, excepto la parcela 5 que tienen niveles de hierro inferiores. Por otro lado, la gráfica de la parcela 1 (frijol orgánico) y la parcela 3 (frijol orgánico) tienen un comportamiento superior ó igual a las parcelas tratadas con agroquímicos.

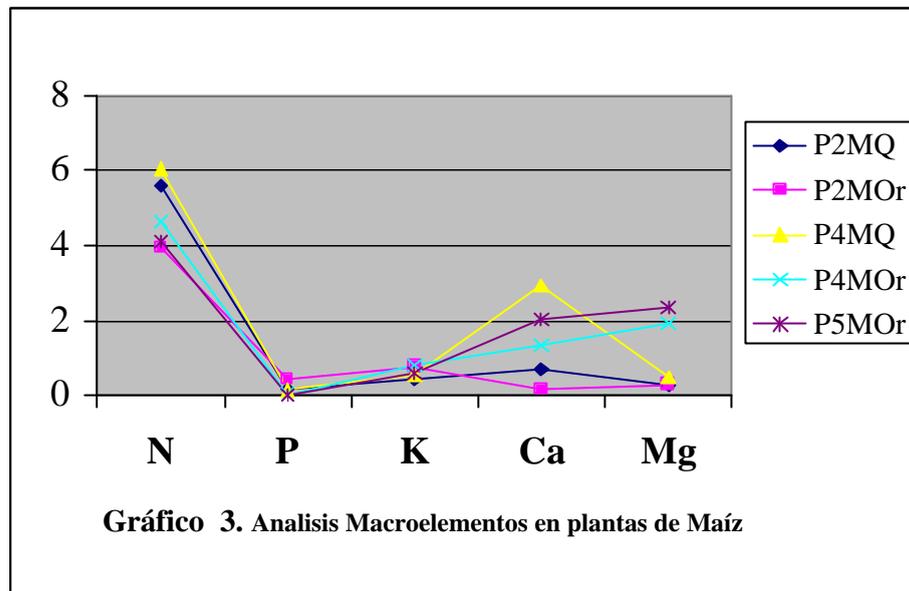
Cuadro 10. Resultado de análisis de rutina de plantas de Maíz

Cultivos	MACRO ELEMENTOS					MICROELEMENTOS			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
P2MQ	5.6	0.17	0.43	0.71	0.27	375	125	125	375
P2Mor	3.94	0.43	0.78	0.17	0.3	875	125	125	437
P4MQ	6.04	0.15	0.56	2.93	0.48	125	125	125	375
P4Mor	4.64	0.03	0.8	1.34	1.92	875	125	125	375
P5Mor	4.11	0.02	0.6	2.03	2.36	562	125	125	375

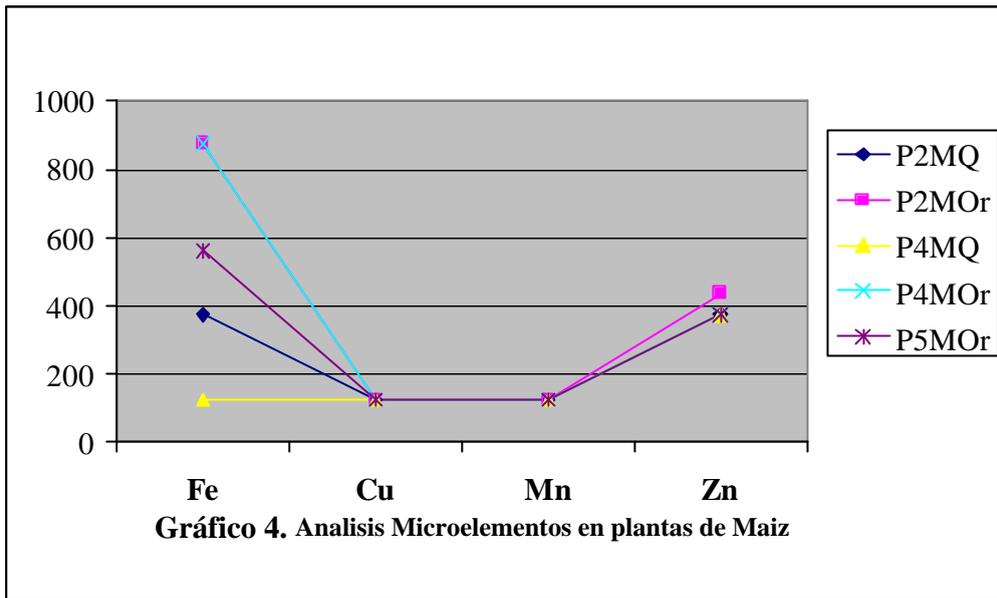
Rangos adecuados : N: 3, P :05, K: 5, Ca: 1.6, Mg: 34, Fe: 200, Mn: 300, Zn: 50
Fuente :(UNA).

Todas las parcelas muestran en el *cuadro 10*, contenidos de Nitrógenos por encima del rango adecuado 3%; en el (P) fósforo y el (K) potasio, están por debajo de los rangos 5 % , en el caso del calcio las parcelas # 4 (Químico y orgánicos) y la parcela # 5 muestran superioridad comparativa (1.6 % es adecuado en tejidos de plantas de Maíz), en el elemento Hierro (Fe) las parcelas que mostraron mayor concentración de este elemento

son las parcelas orgánica, esto indica que el vinagre de madera aporta este tipo de elemento mineral. En el caso del Zinc (Zn), todas las parcelas mostraron concentraciones muy adecuadas.



Haciendo un ligero análisis del *gráfico 3*, podemos notar que todos los tejidos de las plantas de maíz analizados, manifiestan el mismo comportamiento en la curva, exceptuando el caso del Calcio, no hay correlación ó uniformidad. El mayor índice lo tienen la parcela 4 Maíz Químico y la parcela 5 Maíz orgánico, que relacionando el elemento calcio con la producción, son las parcelas donde se obtuvo mayor rendimiento productivo. Hay que destacar, que la parcela 5 es la de menor contenido de materia orgánica (4.10), pero que el vinagre de madera contienen cantidades considerables de calcio según el análisis de laboratorio, de ahí la importancia de este elemento, y del Vinagre de madera, ya que los fertilizantes rara veces contienen este elementos, pero que puede ser suministrado mediante el uso de aboneras orgánicas fermentadas ó procesos de calcificación.



Basados en el análisis de laboratorio de los tejidos vegetales de plantas de Maíz, puede notarse en el *gráfico 4*, que el comportamiento de la curva, es un tanto similar, aunque con distintos rangos de concentración de los micro elementos, hay que resaltar, que los mayores niveles alcanzados, se da en los cultivos manejados de forma orgánica, primeramente se ubican las parcelas 4 y 2 (P4MOr y la P2MOr) seguida de la parcela No 5 P5MOr, esta última en menores proporciones de Hierro (Fe), en el caso del Zinc, existe similitud en todas las parcelas.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL JUGO Ó VINAGRE DE MADERA. (ANÁLISIS ELEMENTAL)

Hemos recurrido a diferentes laboratorios en el país. No obstante, la Universidad, a pesar de no contar con la tecnología adecuada para este análisis, logró determinar algunos componentes elementales, con la salvedad de que no se cuenta con niveles ó parámetros que permitan comparar estos resultados, para tratar de definir si son rangos de concentración altos ó bajo. En la facultad de ciencias químicas de la UNAN León, hicieron los mayores esfuerzos por obtener mejores resultados en los análisis, pero los resultados son los mismos, resultados parciales, recientemente acaba de llegar un

instrumento denominado Resonancia Magnética Nuclear, con los cuales “posiblemente” podrían determinar el contenido de esta sustancia.

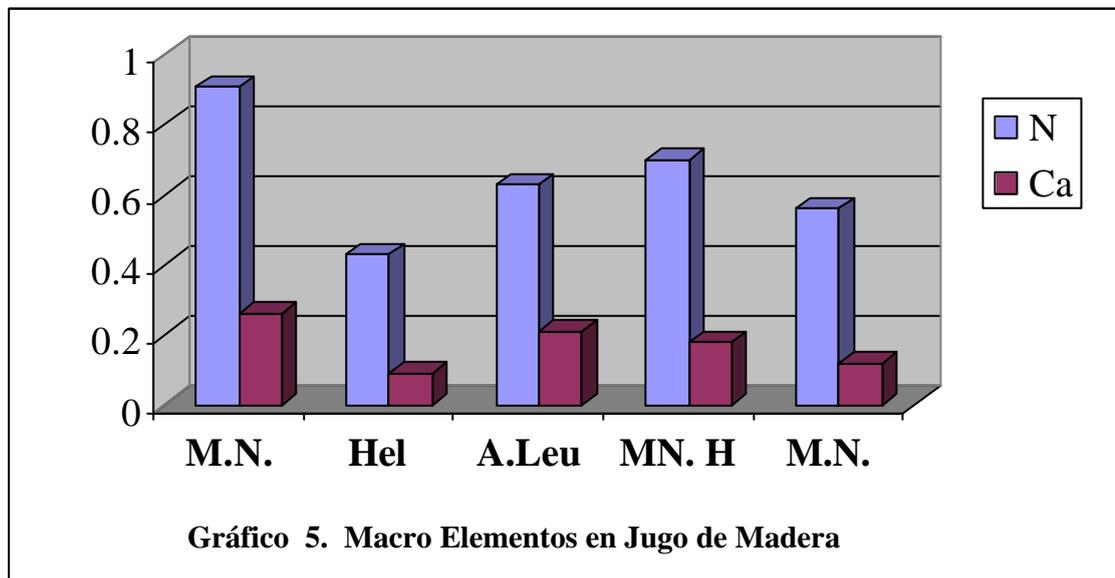
La universidad UNA, también nos propuso apoyo técnico, y está tratando de establecer contacto con centros de investigación en España, para ver la posibilidad de hacer estos análisis, con el inconveniente de que pudiera no existir información comparativa para medir los resultados. No hemos recibido noticia al respecto.

Resultado del análisis del Jugo de madera en los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria, laboratorios de suelos y Aguas.

Cuadro 11 Macros y Micros Elementos en el Jugo de Madera.

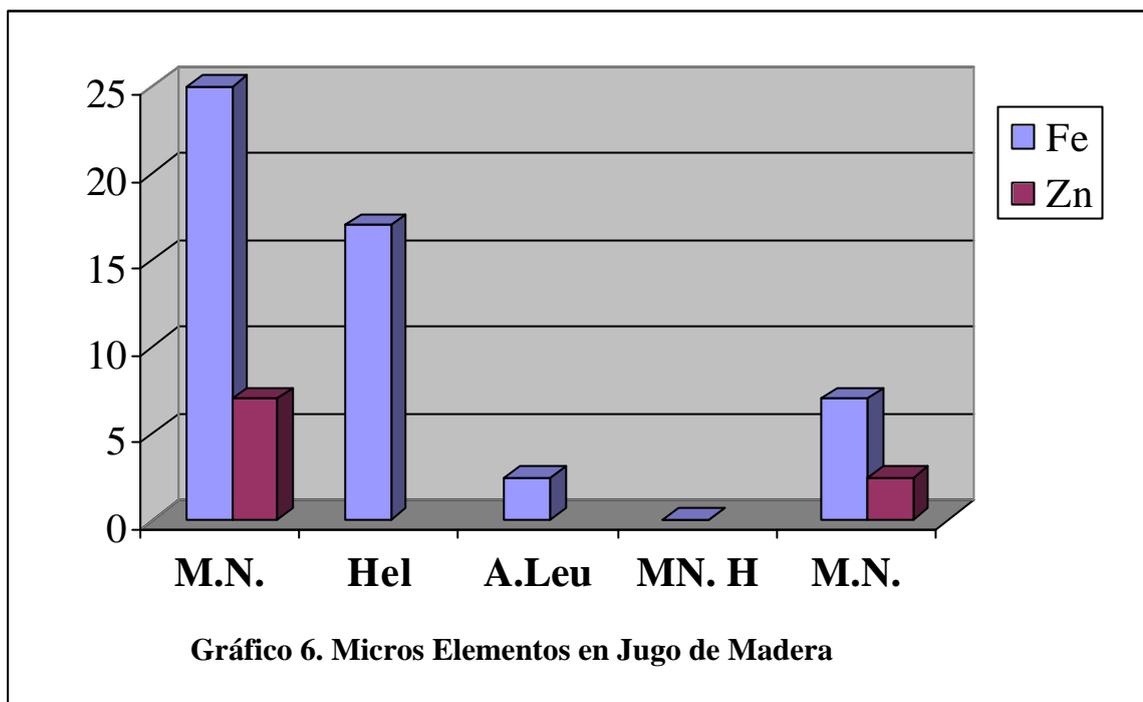
Identificación	Origen del Jugo	Macros		Micros	
		N	Ca	Fe	Zn
Grupo No 1	M.N.	0.91	0.26	25	7
Grupo No 2	Hel	0.43	0.09	17	
Grupo No 3	A.Leu	0.63	0.21	2.5	
Grupo No 4	MN. H	0.7	0.18	0.02	
Grupo No 5	M.N.	0.56	0.12	7	2.5

MN: Madera Negro; Hel : Helequeme; A. Leu: Acacia y Leucaena; MN.H : Madero Negro y Helequeme.



Como se mencionó anteriormente, de nueve elementos sólo se logró determinar cuatro y en el caso del micro elemento Zinc, únicamente el grupo 1 y el 5 contienen este elemento, particularmente el jugo extraído de plantas de madera Negro. La **gráfica 5** muestra que

todos los grupos contienen ambos elementos, aunque en contenido de Nitrógeno las mayores proporciones fueron encontradas en los grupos 1, 3 y 4 (0.91, 0.63 y 0.7 respectivamente)



A pesar del esfuerzo del laboratorio por determinar micro elementos contenidos en los diferentes jugos ó savia de plantas, no se logró determinar el contenido de micro elementos en todos los jugos ó vinagres de madera enviados al laboratorio, por lo que se realizó el análisis sólo de dos elemento y en el caso del Zinc solamente dos muestras mostraron contenido de este elemento la muestra del grupo 1 y 5 (7 y 2.5 ppm)

Como puede notarse en el gráfico 6, todas las muestras contienen hierro, pero las muestras con mayor contenido son la muestra del grupo 1, 2 y 5 (25, 17 y 7 ppm, respectivamente) Probablemente la dificultad presentada por los laboratorios para la determinación de contenido de macros y micros elementos obedezca a la naturaleza de la sustancia.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL JUGO Ó VINAGRE DE MADERA. (ANÁLISIS ESTRUCTURAL)

Este Análisis se refiere a los componentes orgánicos básicamente. En este sentido, no se obtuvieron resultados muy satisfactorios, a pesar del esfuerzo mostrado por el Laboratorio de la Universidad UNAN León.

Los resultados logran describir los diferentes grupos orgánicos determinado en las diferentes sustancias analizadas tales como: Alcaloides, Sesquiterpenlactonas, Alantolactonas, aceites esenciales, Grupos (alcohólicos, carbonilos, alfa y beta insaturados, derivados del benceno y naftalenos) Flavonoides.

El laboratorio determinó que existe concentración en estas sustancias, pero no logró determinar en qué proporciones, pues no existe capacidad técnica. Para citar un ejemplo, existen unos 3,000 tipos de alcaloides y de éstos la ciencia médica conoce unos 200 y ha hecho buen provecho de ellos en la medicina convencional. Entre el grupo de alcaloides está la cocaína. Ver resultados de Laboratorios en anexos.

XI. CONCLUSIONES

Quizás sea inapropiado hablar de conclusiones respecto a las propiedades que contiene el vinagre de madera, ya que se tienen resultados de laboratorios que ofrecen información parcial e incompleta desde el punto de vista científico. En tal sentido, dado que el análisis practicado en el Laboratorio de la UNAN – León, ofrece un análisis estructural del líquido que proporciona compuestos grupales y no específicos, los grupos identificados son: Alcaloides, Sesquiterpenlactonas, posibles alantolactonas Aceites esenciales, grupos alcohólicos, grupos carbonilos, Alfa y beta insaturados, derivados del benceno y naftaleno, Flavonoides, flavonoles, y otros compuestos que no se determinaron por carecer de técnicas apropiadas y metodológicas para determinar mayor cantidad de compuestos y derivados, tal como lo aseguró el Doctor encargado del laboratorio y quien realizó el análisis. Por ello, aseveramos, existe información limitada de estos compuestos. Pero aunando toda la información, podemos concluir lo siguiente:

1. El Vinagre de madera no es un promotor de crecimiento. Si bien favorece el crecimiento y desarrollo del follaje en plantas que sufren deficiencias nutricionales, pero normaliza el crecimiento, es decir que establece ó influye en el equilibrio funcional de las plantas.
2. El Vinagre de madera contiene hormonas que intervienen en la polinización y sirve de atrayente de insectos polenóforos, regula la transpiración y favorece la disolución y absorción de nutrientes orgánicos de los suelos.
3. Además, la savia de las plantas muestra un dinamismo cambiante en sus componentes químicos, que pueden alterar rápidamente una estructura molecular de otro compuesto, favoreciendo el desdoblamiento proteico y la absorción y proporción de distintos elementos minerales. Se hace esta aseveración partiendo de lo siguiente: A pesar de que existen proporciones de elementos minerales disponibles en los suelos de las parcelas, no todas las plantas muestran contenidos adecuados en sus tejidos, excepto las aplicadas con

jugo de madera, Ver Página 22 (análisis de Suelos) y las paginas 34 y 36 Análisis de tejido de plantas.

No obstante, en el caso de la disponibilidad de nitrógeno del suelo, por lo visto la cantidad de nitrógeno en los suelos de la parcela 5 resultan ser los más inferiores, pero se encuentran en mayores proporciones en los tejidos vegetales analizados. Dos cosas, el aporte del jugo de madera que según el análisis practicado en la UNA contiene concentraciones por debajo de 1% y las plantas deben de contener un rango adecuado de 5 %, ó favorece reacciones químicas que permiten la asimilación de nutrientes orgánicos e inorgánicos. El Vinagre de Madera, contiene alcaloides, que conllevan productos terminales que favorecen la asimilación del Nitrógeno.

4. El vinagre de madera contiene alcaloides asociados a la protección vegetal ante actos predatorios de insectos y animales herbívoros, aunque existen alcaloides que son tóxicos para el hombre como para los animales superiores y no para los insectos. En el caso del Hombre y relacionado con el vinagre de madera, existe una experiencia mencionada en la memoria anexa a este informe.

5. Existen datos que aseguran que algunos alcaloides, intervienen en el crecimiento vegetal ya sea por su capacidad de formar quelatos ó intervenir en fenómeno de oxidación y reducción.

6. Por otro lado el vinagre de madera contiene flavonoides de mucha importancia en la medicina convencional y están determinados como los anticancerígenos por excelencia.

7. El vinagre de madera denota mayor importancia ya que contienen cantidades numerosas de carbono por su naturaleza y grupos terminales que interviene en muchas reacciones químicas, de ahí su dinamismo molecular y cambio de coloración y actividad química.

8. El Vinagre ó Jugo de madera contiene muchos alcaloides, entre otros de estos grupos son los mejores y mas eficientes diluyentes de minerales que pudieran conocerse en la naturaleza, de ahí la importancia de continuar con la investigación y se agradecería mucho la colaboración de alguna organización cooperante para financiar una investigación más profunda.

XII. RECOMENDACIONES

En razón de los datos expuestos y tal como se menciona anteriormente, esta investigación marca la pauta de numerosas investigaciones en diferentes direcciones y el INPRHU está anuente a continuar con ello, siempre y cuando disponga de recursos financieros para realizarlos.

Desde nuestra perspectiva institucional, aún prevalecen muchas interrogantes y situaciones inconclusas ya que, por un lado, quedaron cabos sueltos por no disponer de mayores elemento de juicio científico derivados de los análisis de laboratorio, y por otro, puede que se hayan quedado fuera del análisis o estudio otros elementos, fenómenos o comportamientos e incluso imprevistos, que deberán ser investigados y comprobados a futuro.

Por otro lado considero como investigador que de no favorecer al seleccionar esta sistematización, se estaría truncando la continuidad del estudio y restando relevancia a un proyecto de carácter científico y de mucha importancia para el desarrollo agrícola, significando éste el punto de partida a una investigación de mayor magnitud, considerando que la selección de este estudio constituye un aval para solicitar apoyo económico para este fin.

El Informe incluye una memoria, con información práctica (día de campo) que incluye una experiencia aún mas novedosa sobre el vinagre en cultivo se café.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.
Reservados todos los derechos.

Castro, Américo, L.; Choquecillo, Fritz, P.; Félix, Luis, V.; Milla, Hugo; Bell, Carlos; Cástro , Néstor; Palomini, R.; Armas, S.; Ramos, N. y Calderón A. 2002. Investigación de metabolitos secundarios en plantas medicinales con efecto hipoglicemiante y determinación del cromo como factor de tolerancia a la glucosa. Ciencia e Investigación. Vol. 5 N° 1. 1-5.

Domínguez, Xorge A. 1973. Métodos de investigación fotoquímica. Ed. Limusa S. A. México 281 p.

Gallo, Guillermo G. 1979. Plantas tóxicas para el ganado en el cono sur de América. Ed. Universitaria de Buenos Aires. 255 p.

González, A. D., Janke, R. y Rapoport, E. H. 2003. Valor nutricional de las malezas comestibles. Ciencia Hoy. Vol. 13 N° 76. 40-47.

Morrison, R. T. y Boyd, R. N. 1998. Química orgánica. Ed. Addison Wesley Longman. México S. A. 5° Ed. 1474 p.

Noller, C. R. 1978. Química de los compuestos orgánicos. 3° Ed. El Ateneo Bs. As. 1317 p.

XIV. ANEXOS

Experiencias encontradas

a) Resulta interesante mencionar una experiencia de dos productores: uno sembró chiltoma y el otro sembró Pipián. Ambos tuvieron que eliminar la plantación en plena producción porque debían sembrar granos básicos debido a que el área es muy pequeña. Lo extraño es que los cultivos continuaban el proceso de floración y fructificación y no mostraban signos de finalizar la producción.

b) En la comunidad El Arroyo, el productor Marcial Pavón Potosme, actual experimentador del ***‘Proyecto Productivo Jugo ó Vinagre de Madera’*** financiado por FUNICA, tiene establecida un área con cultivo de café manejado únicamente con abono orgánico y particularmente con fertilización foliar a base de Jugo de Madera. El cultivo durante el primer año floreció y cosechó poco, pero cosecha en niveles sumamente superior al de otros cultivos con edad de tres años. En el segundo año la carga a cosechar es comparada con cualquier planta adulta y tan sólo tiene dos años de establecido.

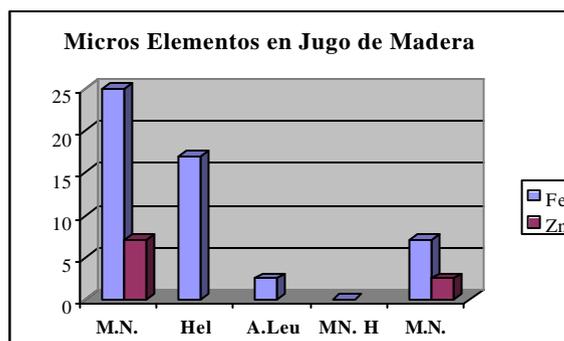
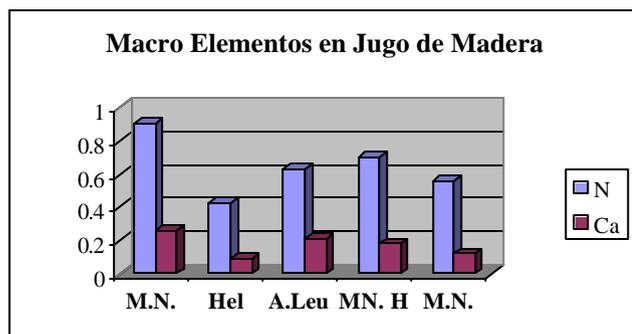
Existen otras numerosas experiencias con campesinos que hacen uso de este vinagre de madera y se ubican en comunidades de los municipios de Diriomo, Diriá, Niquinohomo, San Juan de Oriente y otros municipios donde tienen presencia el INPRHU e invitamos a visitar nuestro proyecto donde se pueden evidenciar los resultados.

Nombre de la Tecnología: Jugo ó Vinagre de Madera.		Código:
Palabra clave 1: Jugo de Madera	Palabra clave 2: Orgánico	Palabra clave 3: "Fertilizante"
Objetivo: Determinar los componentes químicos que contienen el jugo de madera, conociendo el por qué las plantas responden eficazmente a la fertilización foliar. Paralelamente, conocer cuantitativamente el efecto que tiene a sustancia en el desarrollo, crecimiento y productividad en cultivos de maíz y frijoles.		

Aspectos Metodológicos de la Validación			
Unidad experimental: Parcela	No. Bloques 10	No. Tratamientos 2	No. Repeticiones 5
Tipos de Tratamientos			
T1 Alternativa Tecnología 1 Savia de Madero Negro 50 y 100 cc / bomba 20 Lts Cultivo de Frijol	T2 Alternativa Tecnología 2 Savia de Helequeme 50 y 100 cc / bomba 20 Lts Cultivo de Maíz	T3: Alternativa Tecnológica 3 Savia de Acacia y Leucaena 50 y 100 cc / bomba 20 Lts Cultivo de Frijol	
T4: Alternativa Tecnológica 4 Savia de Madero Negro y Helequeme 50 y 100 cc / bomba 20 Lts Cultivo de Maíz	T3: Alternativa Tecnológica 3 Savia de Madero Negro Dosis letal ascendente (50,10,200 y 250) bomba 20 Lts Cultivo de Frijol y Maíz	Variables Medidas Crecimiento, Producción	

Parámetro e Indicadores utilizados:				
Macro y micro elementos (N,P,K, Ca, Fe, Mg, Mn, Zin)	Componentes estructurales (elementos orgánicos)	Periodo total 6 meses	Periodo de campo (días) 120	Periodo posteriori de análisis de la savia Seis meses después de la extracción.
Parcela 1 Frijol : Rendimiento Promedio por bloque 200 libras, estimado / Mz 25.92 qq		Parcela 1 Maíz : Rendimiento Promedio por bloque 162 libras, estimado / Mz 32 qq		

Resultados Obtenidos



R1 Tecnológico

Los análisis y las pruebas realizadas en el transcurso de la investigación demuestran que las variables medidas en comparación con los tratamientos químicos, son definitivamente alternativos y denotan ser evidentemente superiores en todos los aspectos incluyendo el aspecto de sanidad vegetal, concluyendo que la tecnología es definitivamente alternativa desde el punto de vista productivo y agroecológico.

R2 Cuantitativos

Los resultados productivos promedios demuestran que la producción usando esta nueva tecnología es superior a la producción promedio de la zona donde se realizó el experimento
Fríjol : 26 qq/Mz y Maíz : 32 qq/Mz.

R3: Económicos

El uso del jugo ó vinagre de madera, representa una buena alternativa económica para el productor debido al mínimo costo que representa el uso del jugo ó vinagre de madera C\$ 12.00/ litros (1000 cc) y de uso múltiple. El rendimiento general de frijol genera ganancia netas de 4,556.9, es decir, una realación B/C 1.4 en comparación a la producción promedio / Mz en la zona.

En Maíz superó en 4 – 5 qq /Mz en relación al químico; sin embargo en ambos casos (Fríjol y Maíz) los costos de producción son sustancialmente menores 18 % en frijol orgánico y 20% menor en maíz.

Ventajas, Conclusiones y Recomendaciones:

*El vinagre de madera ó Tratamiento 1 como fertilizante de excelentes resultados productivos

*Es una tecnología alternativa que puede sustituir en definitiva, el uso de agroquímicos

*Es un inhibidor del ataque de insectos y ejerce influencia para el autocontrol de enfermedades en los cultivos que sean aplicados con la savia.

*Es un producto de origen orgánico y su uso no pone en riesgo la salud humana y no manifiesta efectos perjudiciales de ninguna especie.

* Constituye una tecnología alternativa de buen rendimiento y es benévolo para el ecosistema.

* El jugo de madera contiene mayores propiedades en beneficio del desarrollo agrícola y debería profundizarse su estudio para determinar con mayor precisión su contenido y efecto en las plantas así como para determinar su efecto y componentes que pudiera ser provechosos en la salud humana debido a sus componentes estructurales.

Ingeniero Salvador Lanuza Tórrez.
Slanuza11@yahoo.com

“ Proyecto Productivo Jugo ó Vinagre de Madera ”



***Memoria
Día de Campo
28 y 29 de Abril del 2005***

*Elaborado por:
Ing. Salvador Lanuza T.
Instituto de Promoción Humana (INPRHU)*

***El Coyolar, Diriomo, Departamento de Granada
Abril 2005***

INTRODUCCIÓN

Este documento contiene los aspectos primordiales abordados durante el día de campo del proyecto “*Jugo ó Vinagre de Madera*, el cual constituyó una de las actividades sobresalientes de la ejecución del mismo. A través de este documento se describen las dinámicas propias de la experimentación e investigación, así como las narraciones de experiencias comprobadas de los productores relacionados con otros cultivos, en los que siempre estuvo presente la utilización del vinagre de madera como fuente de nutrición vegetal y que -a criterio de los productores- fue utilizado con varios objetivos: fertilización, controlador de plagas y enfermedades, etc., es decir, con la finalidad de comprobar las bondades de la savia de las plantas.

El evento fue realizado en la Parcela del Productor Isabel Muñoz, comunidad El Arroyo, Diriomo, departamento de Granada, los días 28 y 29 de Abril del 2005. en dicho evento se contó con la presencia de 72 participantes en los días, incluyendo la visita en el segundo día de representantes de organizaciones locales, miembros de la dirección ejecutiva del INPRHU, organismo ejecutor del referido proyecto y de la Fundación FUNICA, entidad que a su vez, aportó su asistencia técnica y financiera.

El desarrollo consistió en la presentación general del origen de la investigación y los años en que, como institución, se ha venido investigando y difundiendo las utilidades prácticas en diversos cultivos, dosificación y frecuencia de aplicaciones. El programa, también comprendió un recorrido por áreas cultivadas de café bajo dos métodos: orgánicos y químicos, haciendo notar los aspectos generales del cultivo en ambas situaciones de manejo.

El proceso de difusión de esta fuente y método de fertilización ORGANICA, aunque como investigación no haya sido concluyente en sus análisis de laboratorio, sí otorga las credenciales de sus componentes y resultados de carácter práctico. Por ello, continuará siendo un elemento alternativo para las familias campesinas y corresponde a una mecánica favorable tanto para el productor como para el medio ambiente que aunado con otras prácticas conservacionistas, conforman un modelo productivo respetable y de mucho sustento científico, que apunte a preservar nuestros recursos naturales que sufren la amenaza creciente de su exterminio.

Objetivo General

Compartir con los asistentes mediante la enseñanza práctica la extracción de la savia de las plantas y sus múltiples beneficios dentro de la agricultura, mediante la presentación de resultados de las parcelas experimentales manejadas por los productores.

Objetivos específicos.

- Presentar el método de extracción de jugo ó vinagre de madera desde su proceso inicial hasta la condensación de los gases (reacción química que consiste en el paso de gases a líquido).
- Exponer y presentar los resultados de la experimentación del jugo ó vinagre de madera incluyendo la experiencia práctica de los productores involucrados en la investigación y el uso que estos les han venido dando.

Metodología:

La metodología utilizada se basa en la combinación de métodos de pedagogía rural y enseñanza práctica participativa, ilustración mediante papelones y exposición teórica, reflexión y comentarios críticos del tema, incluyendo pregunta y aportes.

El desarrollo del día de campo, tuvo tres ejes fundamentales a) Presentación de pasos y métodos para la extracción del jugo ó vinagre de madera b) Exposición de resultados por grupos de productores, señalando verbalmente ciertas experiencias y efectuando un recorrido por cultivos manejados con jugo de madera, y, c) Presentación de síntesis conclusiva y espacio a interrogantes y valoración de los participantes acerca de la actividad.

Presentación de Participantes

El evento (día de campo) inició dando una bienvenida y agradecimiento por la participación de los invitados y actores claves del proceso; seguidamente el Ingeniero Salvador Lanuza, hizo un comentario histórico del origen de la investigación y el rol que han jugado los productores en la investigación, así como de la importancia que representan los participantes de cada evento de capacitación ó actividad relacionada con el Jugo ó Vinagre de madera, enfatizando las ventajas que tiene la agricultura orgánica para las familias campesinas Nicaragüense, quienes por lo regular al momento de cada ciclo, carecen de recursos económicos para las labores agrícolas en general.

I. ANTECEDENTES Y ORIGEN DE LA INVESTIGACIÓN

Ing. Salvador Lanuza T.

(INPRHU Proyecto Diriomo)

La idea nace a raíz del aprendizaje realizado durante la visita efectuada por los miembros de los equipos técnicos del INPRHU a la hermana república de Costa Rica, donde se tuvo la oportunidad de conocer métodos de manejo orgánico de cultivos de hortalizas, dentro de éstas prácticas estaba la extracción del Jugo de madera, utilizada para fines de acelerador en las reacciones químicas (catalizador) para la fabricación de abonos orgánicos fermentados.

El nombre es heredado por los ticos, sin embargo, debería llamarse **SAVIA DE PLANTAS**, que eso es realmente, pero acá no importa el nombre, sino los resultados en la producción y productividad agrícola. Por otro lado, los productores constituyen nuestra mayor y mejor finalidad con esta investigación.

Se debe reconocer el espíritu investigativo de nuestros productores, la voluntad y la confianza en el equipo técnico del proyecto Diriomo que fue impulsado por nuestra institución INPRHU, para aceptar adopciones de tecnologías y alternativas productivas, con el único propósito de incrementar la producción a bajo costo, garantizar el auto consumo de la familia y la oportunidad de generar mediante la producción, excedentes que contribuyan a mejorar su calidad de vida, disponiendo de alimento, sin contaminación química abiertos a manejar un sistema productivo ecológicamente sano y sin riesgo a sufrir efectos perjudiciales a la salud humana.

Como INPRHU, recogemos mucha experiencia en el sentido práctico, respecto al uso del vinagre de madera, la presencia de FUNICA, vino a sentar las bases de la investigación y determinación de un proyecto de esta índole que proporcionara los aspectos científicos de su contenido y justificaciones de sus resultados en el uso de las plantas como fuentes de nutrición vegetal

II Método de Extracción del Vinagre de Madera

Salvadora Muñoz Rugama

(INPRHU Proyecto Diriomo)

El Jugo ó vinagre de madera es obtenido, a través de la condensación del gas (humo), en su cambio del estado gaseoso a líquido. El estado gaseoso se obtiene a través de la deshidratación de madera verde a temperaturas que no provoquen la quema de las partes vegetales, siendo en consecuencia, ante todo, una evaporación.

Como lo muestra la fotografía, es un proceso muy similar al de una carbonera, a diferencia de las dimensiones del hueco donde se deposita la leña y las dimensiones de las partes vegetales que serán quemadas.

Es relevante destacar la importancia que representa la selección de las especies para la obtención del vinagre. Las plantas leguminosas resultan

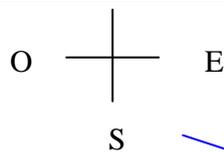
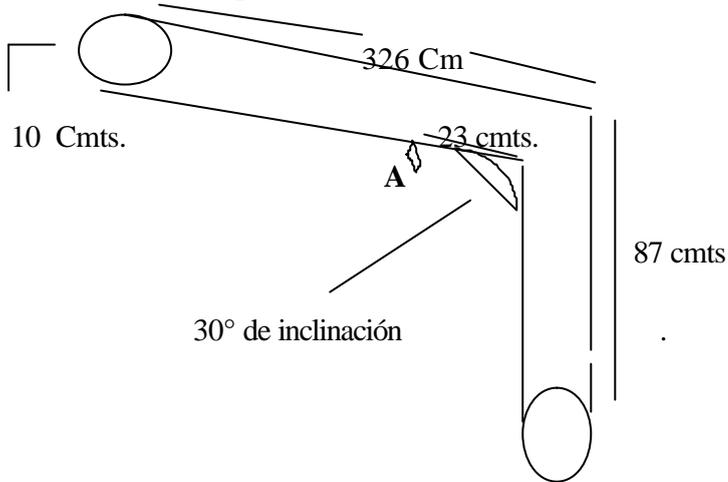


una buena elección ya que la experiencia nos dice que las leguminosas productoras del mejor vinagre son : El Madero Negro, La Leucaena, El Helequeme y La Acacia, y entre ellos, El Madero Negro y El Helequeme.

Las dimensiones de 75 centímetros cuadrados y 50 Cm de profundidad, son aspectos que no deben ser modificados ya que se ha comprobado que de darle mayor longitud ocasiona diversos problemas, tales como :

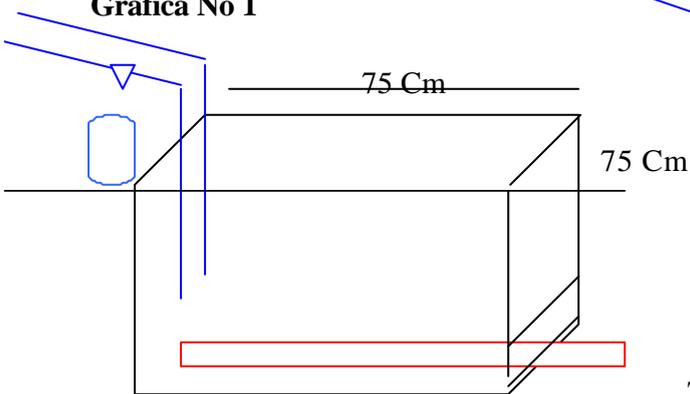
- Tiende a desmoronarse la vinagrera.
- Presenta problemas de oxigenación y tiende a apagarse.
- Al apagarse presenta serios problemas de encendido
- La conductividad del humo a través del tubo es irregular y la producción de vinagre es menor.

Por tanto debe respetarse las dimensiones recomendadas:

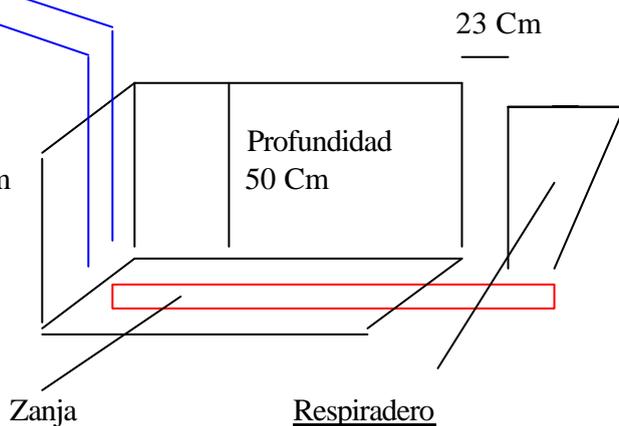


Diseño:

Gráfica No 1



Gráfica No 2



Gráfica 3 (Zania)

Ancho 12-15 Cm

Profundidad
9 Cm

La colocación de la madera debe ser transversal a la dirección del tubo, y éste, a la vez, debe ser colocado opuesto a la dirección del viento

Además, la madera debe ser colocada de tal manera que no queden orificios, para obtener una buena emisión de humo (gas caliente a través del tubo). El Proceso de quemado debe ser vigilado con constancia para evitar se apague y se puede echar a perder el trabajo o que se obtenga menos líquido.

La coloración del líquido está en dependencia del tipo de madera que se use.

II. Presentación de resultados productivos**Grupo # 1****Parcela No 1****Miembros del grupo :****Isabel López Muñoz****Marcial Calero****Angelina Aburto****Comunidad : El Arroyo**Área y Cultivo : *Dos tareas de Frijoles (Bloque No 1 y 2)*Tratamiento : *Bloque No 1. Manejo orgánico Bloque No 2. Manejo Químico .*Tipo de Jugo ó vinagre de madera: **Madero Negro****Parcela No 1. Frijol****Aspectos botánicos cualitativos y cualitativos principales (evaluados)**

Bloque	Crecimiento (altura Cm)	Coloración General	Tamaño hojas primarias	Floración	No de vainas / planta
<i>Frijol Químico</i>	40	Verde oscuro	8 Cm	Uniforme	27
Frijol Orgánico	38	Verde oscuro Intenso	8 Cm	Uniforme	30

PRODUCCIÓN

Parcela	Cultivo	Rendimiento Productivo (Libras)	Estimación qq / Mz	Observación
1	<i>Fríjol Orgánico</i>	162	25.92	8,920 plantas
1	Fríjol Químico	154	24.64	9,240 plantas

Densidad poblacional / Tarea, en cultivo de Frijol : 13,750 a 15,625

Comentarios acerca del uso del vinagre de madera

Tenemos que reconocer que el vinagre de madera, trabaja y permite obtener buenas cosechas, nosotros estamos convencidos que funciona muy bien. Según las estimaciones obtuvimos cosechas que no son muy comunes en estos días en formas convencionales e incluso hace muchos años que no se ve el desarrollo de plantas como lo experimentaron éstas.

Al bloque químico se le aplicó químicos y plaguicidas; al orgánico solo vinagre y en una ocasión se le agregó a la bomba ajo, pero no se notó ningún daño. Parece que los insectos no le hacen caso a las plantas tratadas con vinagre.

Breve Reflexión y análisis (expositiva)

Haciendo un ligero análisis comparativo, estimando una población del rango inferior a **13,750** plantas por tarea, se obtendría una cosecha estimada por Mz de **39.95 qq/Mz** y si solamente se tuviera una población similar a la del químico (**9,240 planta /tarea**) se obtendría una cosecha de casi 27 quintales

Parcela No 2**Miembros del grupo :****Carlos Humberto Muñoz Rugama****Cándida Rosa Flores Aguirre****Elías Muñoz Rugama****Comunidad : El Coyolar**Área y Cultivo : *Dos Tareas de Maíz (Bloque No 1 y 2)*Tratamiento : *Bloque No 1 Manejo orgánico Bloque No 2 Manejo Químico .*Tipo de Jugo ó vinagre de madera: **Helequeme****Parcela 2 (Maíz)****Aspectos botánicos cualitativos y cualitativos principales (evaluados)**

Bloque	Crecimiento	Coloración General	Longitud de la	Altura del	Tamaño del
--------	-------------	--------------------	----------------	------------	------------

	(altura Cm)		Hoja Cm	Chilote Cm	Chilote
<i>Químico</i>	285	Verde tierno	100 Cm	95 Cm	24
<i>Orgánico</i>	280	Verde oscuro	100 Cm	100 Cm	24

PRODUCCION

Parcela	Cultivo	Rendimiento Productivo (Libras)	Estimación qq / Mz	Observación
2	Maíz Orgánico	105	16.80	2,208 plantas
2	Maíz Químico	122.5	19.60	3,680 plantas

Densidad poblacional /tarea en cultivo de Maíz : 2,500 a 3,125

Comentarios acerca del uso del vinagre de madera

Usualmente en la zona no sembramos maíz en postrera; sin embargo, debido a que se trataba de un experimento lo echamos a andar, aún fuera de tiempo (siembra primera semana de octubre) ya que de acuerdo a nuestras informaciones, aún FUNICA no entregaba el dinero.

Sembramos en una parcela donde se había sembrado maíz de primera, particularmente el bloque orgánico, lo cual representa un error agro-técnico, pero la selección de la parcela debía presentar características similares topográficamente. El crecimiento fue magnífico y un tanto similar, aunque en el rendimiento no podemos decir lo mismo, aunque con otra condición adversa, ya que después de contabilizar y registrar la densidad a los días las gallinas se metieron al bloque orgánico y se comieron una buena parte.

Nosotros los productores estamos convencidos de las bondades del vinagre de madera y por eso lo usamos, aunque el experimento nos haya proporcionado diferencias de cosecha, hemos hecho otras pruebas que no dicen lo mismo y el vinagre sirve y es mucho más barato.

Breve Reflexión y análisis (expositiva)

Si bien los resultados productivos fueron diferentes, a tal grado de que pudiera decirse que el vinagre de madera no representa una real alternativa de fertilización orgánica, hay que destacar que el productor hace un poco más de 8 años no usa abono químico, utilizando abono orgánico y particularmente vinagre de madera como abono foliar, lo que indica que el bloque químico fue sembrado en un suelo con alto porcentaje de materia orgánica, por lo tanto, podemos decir que se provocó una alteración al ecosistema y/o desequilibrio microbiológico del suelo con la aplicación de químicos de origen industrial.

Parcela No 3

Miembros del grupo :

José Eulogio Cruz Flores

Víctor Cruz Ortega

Margarita Cano

Comunidad : La Concepción

Área y Cultivo : *Dos tareas Frijoles (Bloque No 1 y 2)*

Tratamiento : *Bloque No 1 Manejo orgánico Bloque No 2. Manejo Químico .*

Tipo de Jugo ó vinagre de madera: *Acacia Amarilla + Leucaena*

Manejo general del cultivo

Parcela 3 (Fríjol)

Aspectos botánicos cualitativos y cualitativos principales (evaluados)

Bloque	Crecimiento (altura Cm)	Coloración General	Tamaño hojas primarias	Floración	No de vainas
<i>Químico</i>	33	Verde tierno	7 Cm	Desigual	14
<i>Orgánico</i>	30	Verde oscuro	8 Cm	Uniforme	16

PRODUCCION

Parcela	Cultivo	Rendimiento Productivo (Libras)	Estimación qq / Mz	Observación
3	<i>Fríjol Orgánico</i>	51	8.16	11,884 plantas ?. lluvia ácida
3	Fríjol Químico	51	8.16	14,053 plantas

Densidad poblacional / Tarea, en cultivo de Frijol : 13,750 a 15,625

Comentarios acerca del uso del vinagre de madera

Los resultados productivos que el grupo registró muestran similitud, pero debemos tomar en cuenta que el bloque orgánico fue víctima de unas cabras que comieron buen parte y además ya en cosecha se nos robaron tres surcos y eso nos afectó, pero creemos que a pesar de la baja densidad y todos los problemas, el funcionamiento del vinagre de madera es real y muestra de ello es que lo he probado (José Eulogio Cruz Flores) en un café viejo y puedo mostrarle que sin receparlo el palo ramea por todos lados y los invito a verlo y a ver el del vecino para que vea si sirve o no el vinagre de madera. Es mas, hace años antes de conocer el vinagre yo utilizaba año con año cobre, hoy en día sólo vinagre y está mucho mejor y con buena floración.

Breve reflexión y análisis (expositiva)

El hecho de que comparativamente los resultados productivos sean iguales, realmente no lo son, debemos de considerar que la densidad poblacional es inferior a la química, si hubiésemos tenido una población similar al rango inferior la producción sería mayor. Además, hay que tomar en cuenta el efecto negativo que sufrió el cultivo por las cabras y el robo de tres (3) surcos, esa pérdida es significativa.

Por otro lado se debe considerar según los resultados prácticos *El Vinagre de Madera no es tóxico en humanos en 100% de pureza*. Tendremos la historia que se nos cuenta seguidamente:

Productor José Eulogio Cruz Flores: *El vinagre no mata a nadie*. Una vez, hace un año, estábamos mi hijo y yo en la parcela y vimos que un hombre (un picadito) se acercó a la huerta y sacó de un arbusto un litro de vinagre que estaba en una botella de *Coca Cola* y se la empinó; cuando acudimos a quitársela, fue muy tarde y se bebió como mas de una cuarta. Al rato lo vimos pasar bien picado (borracho) y lo corrimos, pensando *“No se*

vaya a morir aquí este hombre” Yo no pude dormir esa noche, pensando ¡se irá a morir!, cuando vemos al día siguiente el hombre llegó a la casa y nos dijo *¿no tienen eso que me bebí ayer que me pudiera regalar un poquito?*, bueno, para no cansar el cuento eso hace un año y el hombre está vivito y coleando.

Parcela No 4

Miembros del grupo :

Modesto Pastor Canda Pérez,

Alberto Mora Chavarría

Enrique Pavón Acevedo

Comunidad : El Pochotillo

Área y Cultivo : *Dos tareas de Maíz (Bloque No 1 y 2)*

Tratamiento : *Bloque No 1 Manejo orgánico Bloque No 2. Manejo Químico .*

Tipo de Jugo ó vinagre de madera: **Madero Negro + Helequeme**

Manejo general del Cultivo

Parcela No 4 (Maíz)

Aspectos botánicos cualitativos y cualitativos principales (evaluados)

Bloque	Crecimiento (altura Cm)	Coloración General	Longitud de la Hoja Cm	Altura del Chilote Cm	Tamaño del Chilote
<i>Químico</i>	300	Verde tierno	98 Cm	105 Cm	22
<i>Orgánico</i>	293	Verde oscuro	100 Cm	95 Cm	25

PRODUCCION

Parcela	Cultivo	Rendimiento Productivo (Libras)	Estimación qq / Mz	Observación
4	Maíz Orgánico	97	15.52	3,450 plantas
4	Maíz Químico	173	27.68	4,200 plantas

Densidad poblacional /tarea en cultivo de Maíz : 2,500 a 3,125

Comentarios acerca del uso del vinagre de madera

Productor Modesta Canda Perez.

Nosotros confiamos mucho en el vinagre de madera, que no le ayudamos al cultivo y pusimos el bloque de Maíz Orgánico en el peor lugar (debajo de la sombra, por donde pasaba una corriente de agua) sin embargo, desarrollo bien aunque muchas matas se cayeron, pero por la cosecha que fue inferior no voy a dejar de usar vinagre. Yo lo tengo reprobado desde hace años y les voy a contar algo, Una vez una mujer que me compró una cosecha de limones, creo que andaba enferma ¡Ustedes ya saben! Que a los días ví que el palo estaba todo

achicharrado y casi seco, hígole, ¡ya me jodió el palo la mujer! y no tuve otra que foliar el palo con lo único que tenía: Vinagre de madera, y a los doce días el palo revivió y estaba todo retoñado. Yo he probado en pitahaya, calala, granadilla y los invito a mi parcela a que vean y se convenzan.

Breve reflexión y análisis (expositiva)

Si bien, los resultados comparativos son inferiores en el orgánico, pero los costos son inferiores, al final vamos a observar los costos de producción; Además, hay que tomar en cuenta que los productores no tienen que sacarse dinero para establecer los cultivos para su seguridad alimentaria.

Parcela No 5

Miembros del grupo :

Héctor Quintanilla Hernández,

Germán Quintanilla Carcache

Mireya Mora Centeno

Comunidad : El Arroyo

Área y Cultivo : Una tarea de **Maíz** y una tarea de **Frijoles**

Tratamiento : *Manejo orgánico.*

Tipo de Jugo ó vinagre de madera: **Madero Negro**

Manejo general del Cultivo

Parcela 5 Fríjol

Aspectos botánicos cualitativos y cualitativos principales (evaluados)

Bloque	Crecimiento (altura Cm)	Coloración General	Tamaño hojas primarias	Floración	No de vainas
<i>Orgánico</i>	35	Verde oscuro	8 Cm	Uniforme	13

Parcela 5 Maíz

Aspectos botánicos cualitativos y cualitativos principales (evaluados)

Bloque	Crecimiento (altura Cm)	Coloración General	Longitud de la Hoja Cm	Altura del Chilote Cm	Tamaño del Chilote (Cm)
<i>Orgánico</i>	280	Verde oscuro	100 Cm	100 Cm	24 Cm

PRODUCCIÓN

Parcela	Cultivo	Rendimiento Productivo (Libras)	Estimación qq / Mz	Observación
5	Fríjol	17	2.72	12,006 plantas / Después de lluvia

	Orgánico			ácida 10 -15% del total de plantas.
5	Maíz Orgánico	200	32.00	3,952 plantas

Densidad poblacional / Tarea, en cultivo de Frijol : 13,750 a 15,625

Densidad poblacional /tarea en cultivo de Maíz : 2,500 a 3,125

Comentarios acerca del uso del vinagre de madera

Productor Héctor Quintanilla Hernández

Nosotros como productores habíamos probado el vinagre de madera de muchas formas y habíamos obtenido muy buenos resultados, pero hasta con este proyecto, tuvimos la oportunidad de medir aunque fuera de tiempo. Aún así, nos pudimos dar cuenta y enseñar a los vecinos como desarrollaron estos cultivos, la gente quedó asombrada del tamaño del maíz y más aún de que la mancha de Frijol que quedó (en bejuco) floreció y cosechó, pero lo extraño es que no echó hojas, sólo quedaron las vainas.

Personalmente quedé impresionado, al ver el tamaño del maíz sembrado en Octubre y pujagua blanco, el Frijol creímos que se morirían las plantas con la aplicación de 250 CC por bomba de 20 litros, pero esa manchita por decir un 10 % logró producir 17 libras pero que buen Frijol se cosechó. Si la lluvia ácida no nos hubiera afectado les aseguramos que tendríamos un cosechón. Consideramos que sólo con el vinagre se pueden sacar estas cosechas: 32 qq de Maíz para nosotros es buenísimo sobre todo en Postrera que nadie siembra Maíz..

Nosotros no hicimos aplicaciones para plagas ni enfermedades, los cultivos no presentaron problemas, se veían pero no se observaron daños.

En los dos bloques estuvimos evaluando dosis letal y Yo Héctor, probé con una maleza para quemarla le eche 470 cc de vinagre puro, para observar el comportamiento de la planta, mi asombro fue cuando vi nuevamente la planta y estaba mejor que cuando le aplique el vinagre.

Breve reflexión y análisis (expositiva)

Retomando la información suministrada por este último grupo, podemos notar que los márgenes productivos en los dos cultivos son considerados muy buenos, partiendo de una realidad productiva a pesar de lo tardío de la siembra.

En este sentido, acontecieron circunstancias adversas particularmente en el caso del Maíz:

Maíz Pujagua Blanco (criollo)

Sembrado en el ciclo postrera y de forma tardía

La verdad hoy en día no se obtienen este tipo de cosecha, sacar 32 qq por Mz en postrera y menos aún, sembrando en Octubre.

En el caso del Cultivo de Frijol, podemos mencionar que el efecto productivo adverso se dio con la lluvia ácida, sin embargo se obtuvo producción que haciendo un ligero análisis numérico se podría decir que si el “10 % “

(una 1,200 plantas) altamente afectadas, produjeron 2.7 qq por Mz, habiendo tenido una población productiva tomando en cuenta el rango inferior (13,750 Planta / tarea) se podría haber producido unos 31.16 qq /Mz.

De manera general considerando todas las parcelas experimentales, nos permitió dos cosas básicas: el cultivo de Frijol con dosis de 100 a150 cc /20 litros de agua, responde satisfactoriamente; en el caso del Maíz, las parcelas que tuvieron el tratamiento similar al del Frijol no hubo la respuesta productiva esperada, no obstante la parcela No 5 donde el vinagre se aplicó hasta dosis de 250 cc la producción fue mayor y muy satisfactoria considerando los efectos adversos al cultivo.

Recorrido por Cultivos de Café manejados uno de forma tradicional y química y el otro con vinagre.

Conductor del Recorrido : Noel Barahona.

El recorrido fue conducido con el propósito de observar el resto del café manejado tradicionalmente y con la aplicación de químicos, se apreció un cultivo aparentemente abandonado, con poca floración y desprovisto de follaje en un alto %, separado por un cerco de un alambre, se podía observar el verdor, el follaje y colorido del cultivo, fue impresionante ver la cantidad de flores que el cultivo tenía. No mencionó El Productor Marcial Pavón Calero de la comunidad el Arroyo, que ya había realizado tres cortes al cultivo, ¡hasta ahí no era noticia!, luego después que el productor mencionó, que las plantas tenían 3 años de edad, vinieron las preguntas. Como es posible eso? Que le ha hecho a las plantas? Entre otras interrogantes.

Puede Verse en la fotografía al cantidad de flores que poseen las plantas.

El productor, mencionó que el café durante los tres años ha recibido fertilización foliar, incluso desde la etapa de almácigo. Marcial, mostró un surco de 10 plantas cinco orgánicas y cinco químicas, la diferencia era muy notoria y lucían unas plantas vigorosas y llena de vida y las otras carente de nutrición, de menor tamaño y sin hojas y escasa floración.



Luego pasamos a ver en la misma parcela, un café tratado de igual manera que el primero (sólo con vinagre de madera) y se encontró con buena floración y con granos en desarrollo con tan sólo 35 centímetros y 8 meses de edad. La foto muestra la evidencia y la parcela también está ahí.

Los visitantes no salían del asombro frente a las plantas a los tres lotes.

- * Las plantas de tres años,
- * El Surco de las diez plantas
- * El Nuevo lote de plantas de 8 meses de edad. Con tamaño de 30 a 50 centímetros en floración y con granos formados.

Después del recorrido, se realizó un ligero comentarios de la observación durante el recorrido.

Descripción de costo y contenido del vinagre de madera.

Expositor : Salvador Lanuza T.

COSTOS DE LA EXTRACCIÓN DE JUGO Ó VINAGRE DE MADERA

Materiales

Costo (C\$)

Costo del Tubo metálico C\$ 630 / 20 *	=	31.50
½ marca de leña verde (Leguminosa) =		75.00
Construcción y quema (3 D/H)	=	90.00
4 Rajas de leña seca	=	6.00
Transporte de Leña	=	20.00
Caseta de protección (plástico)	=	45.00
TOTAL	=	267.50

* Esta cantidad C\$ 630 córdobas es dividida /20 debido al número de veces que se extrae vinagre con un mismo tubo, luego este requiere ser reparado ó sustituido.

Resultado : Producción de aproximadamente **20 litros** de Jugo ó vinagre de madera

Costo /litro: equivale a un valor de **C\$ 13.37** córdobas el Litro de Jugo. En el caso del día de campo realizado el 28 y 29 de abril se obtuvo una producción de 42 litros, por lo que el costo de este se ve reducido a la mitad.

Se dio información de los diferentes análisis realizados:

Análisis de suelo

Análisis de rutina de plantas

Análisis de vinagre de madera y en análisis del vinagre de madera para revisar el comportamiento de vinagre de madera 4 a 6 meses después .

El primer análisis de laboratorio que se le practicó fue en búsqueda de los componentes elementales del vinagre de madera (componentes inorgánicos Nitrógeno fósforo por ejemplo; el Laboratorio de la Universidad Nacional Agraria presentó dificultades para esta determinación, por lo que además de no cobrar por los resultados extremadamente parciales aseguró que realizaría los contactos necesarios para investigar en España este líquido. Es La fecha ya han pasado mas de un año y la UNA no ha obtenido ningún resultado.

Por otro lado, se hizo mención acerca de los análisis realizados en la UNAN de la Ciudad de León, donde se hizo lo que se pudo y se logró determinar grupos orgánicos por decir, grupos carboxilos, alcaloides, sisqueterpenlactonas alantolactonas, flavniodes, taninos, cumariunas, entre otros, con la salvedad que hablar de grupos, estamos aún lejos de conocer los componentes específicos de esta sustancia. Para citar un ejemplo: cuando se habla que una sustancia contienen alcaloides, existen aproximadamente unos 2,000 tipos de alcaloides de ellos 200 conocidos y usados por la medicina convencional, de ahí se puede partir para pensar qué tan lejos estamos.

También se hizo mención sobre otros componentes tanto orgánicos como inorgánicos y sus cualidades como elemento alternativo en la agricultura orgánica.

En una de las conclusiones, se hizo una mención: Para qué vamos a continuar diciendo qué componentes más contiene el vinagre ó savia de plantas con estos nombres tan complejos, si realmente lo que le interesa saber al productor, es conocer cosas básicas y que le sirve apara la agricultura, además, el productor está convencido de su funcionamiento y que le entra dinero en la bolsa, obteniendo mejores cosechas y es más sano para su salud, por otro lado, éste es el mejor laboratorio, nuestros beneficiarios, nuestros productores. Mientras ellos se continúen convenciendo, estaremos cada día mejor, finalizó diciendo.

Para la comunidad científica inclusive nosotros como institución es de mucho interés, conocer más, pero si no disponemos de financiamiento, en términos de continuar con la investigación, hasta acá llegaremos. Aunque desde el punto de vista institucional, ojalá pudiésemos profundizar estos estudios más adelante.

Plenario:

Preguntas

Productor Gustavo López : Qué hay del proyecto, en cuanto a las parcelas demostrativa para este año, nos gustaría saber sobre la posibilidad de repetir esta experimentación, previendo una mejor planificación, considerarlo con más tiempo y mejor forma.

Respuestas

Ing. Salvador Lanuza T. Nosotros como institución, estamos en plena disposición para hacer una nueva investigación, sin embargo, esta investigación no contendría la realización de estudios de laboratorios y estaría enfocada a la mediciones productivas y observaciones en cuanto a los aspectos fisiológicos y productividad.

El Ingeniero Carlos Espinoza Molina (ESETECA) enfatizó: reconozco que esta es una gran investigación con resultados muy sorprendentes, pero me gustaría saber cuatro cosas:

- 1- Como puede observarse, este líquido funciona con excelencia, pero ustedes, hicieron algún análisis de suelo previo a la investigación?.
- 2- Hemos escuchado a los productores sus exposiciones, pero, en el diseño del experimento usaron una parcela testigo?
- 3- Si el vinagre procede de leguminosas, por que? Usarlo en Frijol si este cultivo ó planta es una fijadora de nitrógeno.
- 4- Si los efectos negativos causados por las lluvias ácidas, dañaron la parcela experimental a un grado superior al 85 % ¿por que no se descartó este bloque?

Respuestas :

1. Efectivamente, se hizo análisis de suelos, en cada una de las parcelas experimentales.
2. Creo que uno de los errores de diseño, fue éste en mención; sin embargo, este testigo por el hecho de ser parcelas que durante nueve años consecutivos han usado abonos orgánicos y manejo agro ecológico, pudo haberse obtenido sesgo al utilizarlo como parámetro comparativo sin tratamiento y no sería válido frente a parcelas sin manejo ó prácticas agro ecológicas, (parcela con agricultura convencional), por otro lado obedece al tiempo en el que se presentó la propuesta y/o quizás FUNICA no hizo la observación.
3. Definitivamente, el vinagre de madera no solamente contienen nitrógeno. Debido al análisis de laboratorio podemos asegurar que contiene innumerables elementos que favorecen el desarrollo de las

plantas y una planta no requiere únicamente nitrógeno, los ácidos indolacéticos se ven favorecidos por el vinagre de madera,

4. En esta parcela (No 5) se estaba valorando dosis letal y/o tolerancia al incremento en la dosificación para determinar a cual dosis responde mejor la plantas partiendo que en esta parcela se valoran dos cultivos diferentes.

Ing. Mercado: Es difícil traer a todos los técnicos y todos los productores para convencerlo que esto sirve, que esto funciona y la manera de convencer a los técnicos es bien jalado, y la manera de convencer a los productores es viendo, y como decía él al final, viendo la producción se obtiene aplicando el producto. Entonces estas comunidades que están representadas por INPRHU particularmente tienen un gran reto y es que esta iniciativa, estas innovaciones que ustedes están haciendo a partir del Jugo de Madera sean llevadas a otras personas que están lejos de aquí; como en el Occidente y Norte (Estelí), y otras serie de lugares donde se cultiva frijol y maíz. Entonces FUNICA que es la organización que promueve el desarrollo de abundante tecnología a nivel nacional y que está contribuyendo con esto que estamos viendo acá, estamos interesados en que esto se difunda más para muchos productores, que como ustedes quieren tener mayor rendimiento de maíz, frijol y café, como observamos en esta parcelita, esta y otra serie de cultivos donde funciona bien el Jugo de Madera, pero principalmente en frijol y maíz que es lo que todo el mundo siembra.

Sería interesante centrar los esfuerzos. Al momento pude observar los 5 grupos que experimentaron, y estoy imaginándome los análisis estadísticos que me van a presentar y algunos inconvenientes que él expresaba que son reales a la hora que vayamos a ver los números; eso va a dar muchas incertidumbre y muchas dudas en personas que solamente van a leer el artículo. Donde sólo se establecen los resultados y otra cosa que ví anormal en una pequeña parcela fue que desgraciadamente los recursos no estuvieron a tiempo -y por culpa nuestra no financiamos a tiempo este proyecto- y se hicieron las siembras bien tardías.

A final de Septiembre que es un momento de agarrar las lluvias de Septiembre y Octubre y ese maíz terrible y entonces sacar un dato de un maíz que se sembró a un mes después de lo que debería de ser normalmente; con el frijol pues se agarro algo, pero aún unos 15 días antes talvez hubiera sido más efectivo, principalmente el Door que es un ciclo largo. Yo le comentaba a Salvadora (camino a la parcela): el mensaje que yo llevo de aquí es que esto funciona, pero para convencer al público y que esto pueda ser real (bueno, resultados científicos) se requiere de dar información más válida, más fuerte, entonces yo veo que INPRHU trabajando todo un año en este proyecto integral que tienen, veo ya una base instalada, decían que tienen cinco más, mejor dicho 5 fábricas para producir Jugo de Madera.

Necesitamos información clave, cuánto rindió y que todo el mundo maneje las dosis que estamos manejando con el técnico, con ustedes mismo pueden experimentar que pasa como decía el testigo absoluto y en este caso el testigo absoluto es los 8 años de orgánico, sabemos que es una parcela con un rendimiento x, pero que pasa con esa parcela y ala trabaje 8 años, con esta parcela que trabaje 8 años le aplica 100cc a otro 200cc, que pasa al final yo ya no metería químico, para esto, como decía todo somos orgánico para que vamos a fregar el suelo con químico, hombre, ya presentemos un trabajo que va solo queremos ver el efecto de Jugo de Madera, a propósito cuanto aplican de gallinaza.

Productores: 5 sacos por tarea.

Ing. Mercado: Eso lo mantiene siempre.

Salvador: Aplican abono orgánico fermentado.

Ing. Carlos Mercado (FUNICA): ES DIFÍCIL TRAER A TODOS LOS TÉCNICOS Y TODOS LOS PRODUCTORES PARA CONVENCERLO QUE ESTO SIRVE, **QUE ESTO FUNCIONA Y LA MANERA DE CONVENCER A LOS TÉCNICOS ES BIEN JALADO**, y la manera de convencer a los productores es viendo, y como decía él al final, viendo la producción se obtiene aplicando el producto entonces estas comunidades que están representadas por INPRHU particularmente tienen un gran reto y es que esta iniciativa, estas innovaciones que ustedes están haciendo a partir del Jugo de Madera sean llevada a otras personas que están lejos de aquí; como en el Occidente y Norte (Estelí), y otras serie de lugares donde se cultiva frijol y maíz. Entonces FUNICA que es la organización que promueve el desarrollo de abundantemente de tecnología a nivel nacional y que están contribuyendo con esto que estamos viendo acá. Con este resultado estamos interesado que esto se difunda más para muchos productores, que como ustedes quieren tener mayor rendimiento de maíz, frijol y café, como observamos en esta parcelita, está y otra serie de cultivos donde funcione bien el Jugo de Madera, pero principalmente en frijol y maíz que es lo que todo el mundo siembra sería interesante centrar los esfuerzos, al momento pude observar los 5 grupos que experimentaron, y estoy imaginándome los análisis estadísticos que me van a presentar y algunos inconvenientes que él expresaba que son reales a la hora que vayamos a ver los números; eso va a dar muchas incertidumbre y muchas dudas en personas que solamente van a leer el artículo. Donde solo se establecen los resultados y otra cosa que vi anormal en una pequeña parcela que desgraciadamente los recursos no estuvieron a tiempo y por culpa nuestra no financiamos a tiempo este proyecto se hicieron las siembras bien tardías.

A final de Septiembre que es un momento de agarrar las lluvias de Septiembre y Octubre y ese maíz terrible y entonces sacar un dato de un maíz que se sembró a un mes después de lo que debería de ser normalmente, pues la hubiera dicho bueno pudo haber sido bueno; con el frijol pues se agarro algo pero aun unos 15 días antes talvez hubiera sido más efecto, principalmente el Door que es un ciclo largo. Yo, le comentaba a Salvadora (camino a la parcela), el mensaje que yo llevo de aquí es que esto funciona, pero para convencer al público y que esto pueda ser real, buenos resultados científicos se requiere de dar información más valida, más fuerte entonces yo veo que Inprhu trabajando todo 1 año en este proyecto integral que tienen, veo ya una base instalada, decían que tienen 5 más mejor dicho 5 fábricas para producir Jugo de Madera.

Necesitamos información clave, cuanto rindió y que todo el mundo maneje las dosis que estamos manejando con el técnico, con ustedes mismos pueden experimentar qué pasa, como decía el testigo absoluto y en este caso el testigo absoluto son los 8 años de orgánico, sabemos que es una parcela con un rendimiento "X", pero qué pasa con esa parcela que trabaje 8 años le aplica 100cc a otro 200cc, qué pasa al final, yo ya no metería químico, para esto, como decía todos somos orgánicos, para qué vamos a fregar el suelo con químico, hombre, ya presentemos un trabajo, que ya solo queremos ver el efecto de Jugo de Madera. A propósito, cuánto aplican de gallinaza?.

Productores: 5 sacos por tarea.

Ing. Mercado: Eso lo mantiene siempre.

Salvador: Estos productores utilizan abono orgánico pero no el común, sino, abono orgánico fermentado, un abono orgánico que el INPRHU les ha enseñado, es de mejor calidad y con un tiempo más corto: 15 días como máximo y está listo para ser aplicado. Todas las parcelas por lo general son trabajadas orgánicamente, de esa manera estarían diciendo una información muy valiosa.

Ing Mercado: Cuando eso lo hacen (práctica) 20 productores cada quien en su parcela y los técnicos levantan su información completa a atender los cuidados de su experimento aplicando en un cuarto 100cc , otro cuarto 200cc, más abono orgánico, entonces de esa manera ustedes ayudarían a que este experimento recientemente lo complete de manera que muchos técnicos convenzan y otras zonas del país, a probar este Jugo de madera. Unqq de urea le truena, es carísimo tanto la semilla como el abono. Nos gustaría que Diriomio que tiene una fama en el país y tenga más fama en lo científico, aprovechar la capacidad que ya existe, puedan seguir experimentando de tal manera que podamos contribuir mejor por parte nuestra como FUNICA. Estamos actualmente en gestión con la hermana República de Dinamarca que tiene muchos laboratorios mejor que el nuestro, podríamos darle continuidad al estudio del Jugo de Madera.

Así es que, incluso si ustedes hacen mejor este trabajo, podríamos venderlo en todo el país, estamos trabajando en colaboración con el MIFIC para hacer patentes. Hasta el momento ustedes son los dueños de esta idea, podemos comercializar, en este caso hasta el momento la ley, no hay mucho en la ley, puedan hacerla en su casa tranquilamente.

PALABRAS DE CLAUSURA

Licenciado Dionisio Sáenz, Director Ejecutivo (INPRHU):

Para nosotros como institución esta representa una actividad nueva dentro de un marco general de operaciones que ya pasa de los 38 años trabajando en el sector rural, promoviendo el desarrollo productivo, pero fundamentalmente, el desarrollo humano.

En realidad, como la ciencia no tiene fronteras, una idea que nació en una visita, que compartió uno de los equipos técnicos en Costa Rica, se ha extendido y mejorado con la simbiosis entre nuestros técnicos y nuestros grupos metas, en este caso, los productores y productoras del proyecto Diriomio.

Yo quiero reconocer en nuestros colaboradores y colaboradoras del proyecto Diriomio, principalmente al Ing. Salvador Lanuza, quien tuvo la iniciativa muy fuerte, muy intensa de proponer a la institución por distintas vías esta idea, y que finalmente logró concretar una vez que FUNICA convocó a su ciclo de proyectos, para darle forma y contenido, y que ahora acabamos de ver en la realidad. La ciencia no tiene fronteras, mucho menos para nosotros en el INPRHU, pues para nosotros es compartir información. En primer lugar nos trae conocimiento, además de ciertas destrezas nuevas en el manejo de técnicas y de recursos locales. Muchas veces los recursos están en nuestras manos y necesitamos información y que alguien la provea.

En el siglo presente, todavía la naturaleza tiene mucho que dar, mucho que ofrecer, y pocas veces sabemos producir o explotarla adecuadamente, es decir, sin que dicha explotación sea extensiva, pues el hecho fundamental es que no provoquemos daño al medio ambiente, sino por el contrario, promover alternativas duraderas, sostenibles, de la que las generaciones futuras también saquen provecho y que a su vez también preserven los recursos para las próximas generaciones.

Agradezco finalmente a Uds. los productores y productoras que han compartido su tiempo, recursos y conocimientos con nuestros técnicos y profesionales, a los representantes de FUNICA, de las organizaciones no gubernamentales locales que nos acompañan, al párroco la iglesia de Diriomo y a aquéllos que por alguna razón no pudieron estar con nosotros este día.

Que este proyecto, que ahora nos cristaliza los resultados que hace tiempo esperábamos lograr en conjunto con Uds., se extienda y replique en otras familias y comunidades, para contribuir, en la medida de su aplicación, a mitigar los extremos niveles de pobreza e inseguridad alimentaria que todavía acusan. Muchas gracias.



instituto de
promoción humana

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

***PROYECTO PRODUCTIVO
“JUGO Ó VINAGRE DE MADERA”
INPRHU - FUNICA***

Managua 6 de Octubre del 2003

I. INTRODUCCION

El INPRHU, durante más de 36 años ha emprendido acciones de desarrollo en diferentes sectores sociales, particularmente los de mayor vulnerabilidad a los cambios de políticas macroeconómicas acontecidas en las diferentes décadas. Esto ha incluido la búsqueda de alternativas productivas y la promoción de sistemas de explotación agrícola que permitan por un lado, la Seguridad Alimentaria y por otro, la diversificación productiva y el mejoramiento de la productividad agrícola y pecuaria (ganadería menor y/o economía de patio).

En este sentido, esta búsqueda de adopciones técnicas – productivas, siempre han respondido a la protección y regeneración de los recursos naturales y el medio ambiente, particularmente en estas últimas décadas donde muchos de nuestros recursos naturales y aún muchas vidas humanas están siendo de muchas maneras afectados, conjugados con políticas comerciales, a través de la introducción de híbridos (semillas para siembra), que no son más que patrones genéticos que responden a paquetes tecnológicos específicos, con alta dependencia de los agroquímicos de origen industrial. Sin obviar los efectos primarios y secundarios que ocasiona el uso de pesticidas, herbicidas, y otros agentes tóxicos cuya comercialización y distribución se ha recomendado eliminar del mercado, por diferentes agentes y especialistas en la materia, debido al grado de toxicidad y los efectos negativos que éstos causan.

La mecánica investigativa del INPRHU en términos de la Seguridad Alimentaria, ha sido la experimentación de sistemas de fertilización orgánica, mediante el uso de abonos sólidos y líquidos. En el caso de los abonos sólidos se destacan las aboneras orgánicas fermentadas utilizables 15 días después de elaboradas y en el caso de los abonos líquidos, está el Jugo ó Vinagre de Madera, este último se ha constituido en el método de fertilización más eficiente, sobre todo en la cuarta región donde ejerce presencia el INPRHU con proyectos productivos y de desarrollo rural local.

La falta de difusión de este método de fertilización ha obedecido a la falta de conocimiento de los macro y micro elementos que los conforma, mas estamos seguros que funciona por la evidencia práctica en los excelentes resultados productivos hasta ahora observados. Sin embargo, se desconoce con precisión el por qué las plantas responden tan favorablemente a la fertilización.

Hoy en día, contando con la disponibilidad y apoyo financiero otorgado por FUNICA, se podrá determinar qué componentes conforman esta savia (jugo ó Vinagre de Madera), y la medida en que estos elementos conservan su estructura molecular, de tal manera de determinar y procurar los principios y mecanismos que favorezcan la asimilación y absorción de las células de las plantas.

El Vinagre de Madera como Fertilizante foliar, constituye una de las mejores alternativas para la reducción y eliminación del uso de agroquímicos, significando éste, por su naturaleza, el medio más seguro para los productores, en correspondencia con los cultivos.

II. ANTECEDENTES

Posterior al aprendizaje de cómo extraer el jugo de madera en el vecino país de Costa Rica, por parte de distintos técnicos del INPRHU, se logró experimentar la extracción del líquido, sin embargo, se vino un problema mayor, ¿qué hacer con este líquido si no disponemos con el equipo necesario para la fabricación de Bocashi? Frente a la disyuntiva de no saber qué hacer con el material, se determinó el uso del vinagre como fertilizante foliar.

Desde la fecha y por más de cinco años, se ha venido promoviendo y experimentado su uso, utilizándolo como fertilizante foliar, obteniendo excelentes resultados.

Inicialmente sólo se observó la reacción biológica de las plantas después de la aplicación del jugo ó vinagre de madera, posteriormente la investigación empírica de este fenómeno, trascendió a observar a la reacción de los insectos y otros fenómenos como crecimiento, floración y fructificación.

Referente al tema de investigación, existe muy poca información al respecto, debido a que en nuestro país la experiencia está sustentada únicamente en las prácticas realizadas por el Instituto de Promoción Humana. Además, hace muchos años se perdió contacto con el Organismo costarricense donde se logró adquirir esta experiencia. En ese momento, los miembros de este organismo, mencionaron que esta práctica había sido realizada por antepasados japoneses y que un asesor radicado en oriente les enseñó este procedimiento.

II. JUSTIFICACIÓN

El país entero, a través de los diferentes organismos estatales y organismos no gubernamentales, mantienen una búsqueda incesante de alternativas productivas y mecanismos de protección ambiental y recuperación de recursos naturales en vías de extinción. Aunado a ello se ha desatado una fuerte campaña de fomento de actividades productivas, entre las cuales se ha enfatizado a la agricultura orgánica sostenible.

La importancia de la investigación se justifica en los siguientes contextos:

Contexto tecnológico

La investigación del Jugo ó Vinagre de Madera, constituye el descubrimiento de una nueva y eficiente tecnología adecuada a nuestro medio y mediante el uso de los recursos locales y accesibles.

Contexto Ambiental

En este contexto, por su naturaleza y origen, significa identidad, protección y contribución con el medio ambiente, reducción de desechos químicos que inhiben las reacciones

bioquímicas de los suelos para su regeneración natural. Estos efectos negativos causados por agroquímicos de origen industrial, inciden directamente sobre la fertilidad de los suelos. En cambio el jugo de madera, debido a la materia prima (ramas delgadas) no favorece el despale y por el contrario, favorece un manejo adecuado del material forestal y la propagación y establecimiento de especies leguminosas para la preparación de vinagre y fuente energética (consumo de leña).

Contexto socio - productivo.

La acentuada crisis económica, la cultura productiva, la dependencia de los productores a la fertilización química, los bajos niveles productivos y el deterioro constante de los medios de producción campesinos (suelos) evidencia la importancia del estudio, significando éste mecanismo de fertilización, una alternativa productiva de bajo costo y con énfasis agroecológicos. Al mismo tiempo, esta actividad, es eminentemente protectora de la salud de los campesinos, pequeños y medianos productores que resultan ser los mas numerosos en nuestro país.

El estudio contiene un estatus investigativo excelente y de mucha importancia económica a nivel nacional, de cuyos resultados constituiría una valiosa alternativa orgánica para fertilizar diferentes cultivos y el punto de partida para sucesivas investigaciones.

Finalmente se hace cita a un ejemplo adicional.

En la comunidad El Arroyo, el productor Marcial Pavón Potosme, actual experimentador del ***‘Proyecto Productivo Jugo ó Vinagre de Madera’*** financiado por FUNICA, tiene establecida un área con cultivo de café manejado únicamente con abono orgánico y particularmente con fertilización foliar a base de Jugo de Madera. El cultivo durante el primer año floreció y cosechó poco, pero cosecha en niveles sumamente superior al de otros cultivos de su edad. En el segundo año la carga a cosechar es comparada con cualquier planta adulta y tan sólo tiene dos años de establecido.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar los componentes químicos que contienen el jugo de madera, conociendo el por qué las plantas responden eficazmente a la fertilización foliar. Paralelamente, conocer cuantitativamente el efecto que tiene el fertilizante en el crecimiento y productividad en cultivos de maíz y frijoles comparando los resultados con plantas indicadoras sin fertilizar.

3.2 Objetivos Específicos

- 1.** Identificar los elementos químicos y estructurales y el grado de concentración de los mismos en el jugo de madera.
- 2.** Conocer el grado de asimilación de las plantas fertilizadas con Jugo de Madera.

3. Medir el nivel de desarrollo y producción de las plantas fertilizadas con Jugo ó Vinagre de madera

IV. Marco Teórico.

Algunos conceptos y supuestos teóricos : El uso del jugo de madera, es el suministro de savia elaborada como agente para la fijación y absorción de otros nutrientes, que muchas veces pueden estar presentes pero no disponibles ó asimilables para las plantas, quizás por la falta de enzimas y/o diferentes elementos bioquímicos de baja concentración en el suelo.

El Jugo de madera por su naturaleza y mecanismos de extracción, es rico en carbono y esto facilita la formación de estructuras moleculares favorables y esenciales en el proceso de combinación y recombinación bioquímica y por ende favoreced el mejor desarrollo fisiológico de las plantas en términos generales.

¿Qué es el Jugo ó Vinagre de madera?

Es la Savia elaborada de las plantas, extraída mediante la deshidratación ó quemado de partes vegetales, convertida en líquido a través de la condensación de gases y aplicada a las plantas en solución hídrica en concentraciones asimilables para la vegetación. Podría concebirse comparativamente como la transfusión sanguínea en seres humanos, a diferencia que la primera aporta nutrientes y mejora los mecanismos de asimilación y desarrollo de los vegetales.

Basados en los resultados de uso práctico del jugo de madera por los productores y promotores mediante el monitoreo del equipo técnico, se describen dos resultados :

Por un lado los **productores** aseguran es un excelente controlador de muchos insectos perjudiciales para los cultivos.

Nosotros aseguramos que no mata insectos; se observó que no mueren, pero que tampoco se alimenta de plantas aplicadas con Jugo de madera, cuyas conclusiones se basan teóricamente en los siguiente:

¿Cómo se alimenta una planta?

Las plantas son organismos Autótrofos (elaboran su alimento) absorben nutrientes del suelo en su mayoría en forma de proteínas de origen animal, proteínas vegetales y elementos minerales disueltos. Las plantas al iniciar el proceso alimenticio después de obtener los nutrientes del suelo, necesitan desdoblar las proteínas (Proteólisis) cambiando su estructura molecular transformándol la proteína animal a proteína vegetal (Proteosíntesis) en forma de cadenas carbonadas o estructura molecular compatible según la fisiología de una determinada planta.

¿Qué comen los insectos?

Los insectos son heterótrofos y se alimentan de aminoácidos, azúcares simples, enzimas, coenzimas y minerales solubles en las plantas, es decir los insectos no hacen proteólisis, más bien sintetizan su alimento, a partir de aminoácido soluble. Una planta débil es el menú

más exquisitos para un insecto, porque acumula una serie de aminoácidos y nutrientes de forma separada y solubles en su savia, ya que existe en la planta un desequilibrio entre proteólisis y proteosíntesis; en este proceso es seguido de la proteosíntesis de los insectos para elaborar su alimento a partir de estas partículas haciéndolas proteína animal.

El vinagre de madera o jugo de madera es el suministro de proteína y micronutrientes esenciales en la alimentación de las plantas y/o para la fijación y absorción de otros nutrientes del suelo, es la savia elaborada de al menos cinco años de vida de la planta a la que le fue extraída; se dice esto, ya que las plantas usadas para la extracción de la savia, han sido plantas leguminosas y el material debe ser extraído de ramas con diámetros entre dos a cinco cms. que es por donde circula la mayor cantidad de savia ya elaborada.

Plantas leguminosas para la extracción de Vinagre de Madera.

CASIA AMARILLA

Nombre botánico: *Cassia siamea*

Otros Nombres Comunes: Acacia amarilla, Flamboyán amarillo, Casia de Siam.

Familia: Leguminosae – Cesalpiniaceae

Origen de Distribución: La casia amarilla es originaria del Sureste asiático, desde el Sur de la India hasta Indonesia y Malasia. Se ha difundido en casi todas las regiones tropicales de Asia, África y América; a principio del siglo era una especie forestal importante en África y Asia, ahora se usa sobre todo como ornamental y para sombra.

Descripción: Es un árbol de hasta 18 metros de alto, de tronco derecho pero a menudo bifurcado, de copa densa, con el follaje de color verde oscuro. Las hojas están compuestas de 12 – 24 folíolos redondeados en la extremidad. Produce racimos erectos de flores amarillas, de 5 – 25 cm de largo, de color marrón oscuro; contiene hasta 25 semillas achatadas, de color castaño.

Usos: La madera de corazón, de color atractivo, se usa para construcción, muebles, abanistería, postes, etc. No es resistente a los comejenes. Da leña y carbón buenos y puede retoñar durante varias rotaciones. Es un excelente árbol para cortinas rompe-vientos y se puede podar para cercas vivas. Se utiliza para sombra en potreros, y para cultivos perennes, pero hay que descabezarlo temprano para obligarlo a extender su copa, y podarlo porque tiende a producir demasiada sombra. Puede podarse para abono verde; es una especie fijadora de nitrógeno. Tiene una raíz pivotante y se puede asociar con muchos cultivos. Es una buena especie para reforestación de terrenos degradados; también se planta como ornamental. La corteza es rica en taninos. En la India, se usa como huésped y “víctima” del árbol de sándalo (*Santalum album*), que es parásito. Es melífera.

Las hojas pueden usarse para forraje de animales rumiantes (17 – 20% de proteínas) pero las hojas, así como las vainas y semillas son muy tóxicas para los puercos.

HELEQUEME

Nombre Británico: Eritrina spp.

Otros Nombres Comunes: Poró (costa rica), Bucayo (P. R.), Pito (Guat., Hond.), Coral, Caralillo, mnachete, Mapolo; Gallito (Pan.), Paronilla, Mala calmán (col.), Cambulo, Madre de cacao, Bombón (Ec.) Amasisa (Perú), Salbo (Bol.), Brucal, etc...

Familia: Leguminosas – Papilionáceas

Origen y Distribución:

Se conocen cerca de 100 especies de Eritrina, originarias de los Trópicos de América, África y Asia. Alrededor de 30 especies son ampliamente cultivadas como árboles de uso múltiple.

Descripción:

Son árboles grandes o arbustos según las especies; las ramas jóvenes tiene espinas gordas. Las hojas características, se componen de 3 folíolos anchos, reunidos en un pecíolo largo. Las flores rojas o anaranjadas, se presentan en racimos erectos. Los frutos son vainas cortas, generalmente torcidas, con semillas grandes a menudo de color rojo vivo.

Usos:

Las eritrinas son árboles de usos múltiples muy versátiles. El uso más común de la mayoría de las especies es para siembra de cultivos perennes (café, cacao). Son muy apreciadas en las zonas húmedas, sobre todo con suelo pesados, donde no tengan demasiado problema de plagas. La sombra se controla fácilmente por poda o desmoche, como en Costa Rica, donde las podan de 3 – 4 metros de altura. Son excelentes fijadores de nitrógeno y producen un abundante follaje utilizado como abono verde: en el sistema café/poró de Costa Rica, la poda produce alrededor de 20 toneladas de hojas y tallos por hectáreas por año, lo que representa alrededor de 450 kilos de nitrógeno (el equivalente a 60 sacos de abono N-P-K a 15%). La producción de café o de cacao es superior con este aporte de materia orgánica. La producción de paste puede mejorarse hasta en un 60 % en asociación con erythrina. También se han hecho experimentos alentadores de asociación de erythrina con cultivos de ciclo corto, aunque no produzca tanto follaje, como por ejemplo Leucaena en cultivo en callejones. Sin embargo, se logró duplicar el rendimiento de un cultivo de maíz.

Otro uso importante de las erythrina es para postes vivos en cercas, cortinas rompevientos o como tutores vivos para pimienta, vainilla, etc. Las hojas y tallos verdes constituyen un forraje de primera calidad, con alrededor del 25% de proteína cruda, digestible en 50 – 80%. Es un alimento apreciado por los bovinos, cabras; con los puercos pueden provocar caída del pelo.

La madera es blanda y se usa solamente para herramientas, sillas, objetos decorativos, etc. No da buena leña ni carbón. Las hojas y flores de algunas especies así como las vainas verdes son comestibles en sopas y salsas, aparte de erythrina edulis, la mayoría de las especies tienen semillas tóxicas. Estas semillas se usan a veces para matar ratones. La

corteza, ramillas y semillas tienen varias propiedades medicinales. Se aprecian mucho como ornamentales; las semillas rojas se usan para fabricar collares y otros adornos. La *erythrina* son melíferas.

LEUCAENA

Nombre Botánico. *Leucaena leucocephala* (sin. *Leucaena galuca*).

Familia: leguminosas – Mimosáceas

Origen y distribución: La leucaena es originaria de México hasta Honduras y Nicaragua; era conocida desde tiempo precolombinos: le dio su nombre a la ciudad de Oaxaca (México).

Usos: La leucaena es la especie leguminosa de usos múltiples más difundida y más estudiada en los Trópicos: se le da una gran variedad de usos.

Madera y leña, postes, pisos, y para la fabricación de contrachapados (plywood) y aglomerados. Es una de las mejores maderas tropicales para pulpa de papel, siendo explotada a nivel industrial en varios países (Filipinas, India). El carbón es de alta calidad.

En varios países se usa a nivel industrial para secadores de café, tabaco, copra, plantas eléctrica, aserradores, trenes y para la preparación de combustible en forma de alcohol, gas o de polvo de carbón aglomerado.

Forraje: las hojas contienen entre 20 y 30% de proteínas cruda, y son ricas en caroteno (vitamina A), en los diferentes amino-ácidos, en calcio y fósforo. Son pobres en sodio y debe compensarse en la dieta de los animales con aportes de sal.

La digestibilidad es alta: 50 hasta 70%. Sin embargo, el forraje de leucaena presenta problemas de toxicidad por la presencia de mimosina, que se descompone en el estómago en DHP, un producto tóxico si se acumula. Los efectos más comunes son la caída de pelos y la formación de un bocio por el desarrollo anormal de la tiroides.

Se descubrió que la toxicidad está ligada con la ausencia de microbios capaces de descomponer el DHP en el estómago; en Australia se eliminó la toxicidad inoculando dichos microbios en la dieta de los animales. De todos modos, la toxicidad nunca aparece si la leucaena no constituye más de 30% de la dieta.

El contenido de mimosina varía según las variedades y la maduración de las hojas: las hojas nuevas contienen más. El forraje se usa fresco, seco – en aglomerado o en polvo.

Las cabras y ovejas consumen la leucaena a tal punto que debe controlarse porque el exceso provoca bocios, trastornos en las hembras preñadas y en las crías, y úlceras en el esófago.

Una regla general es que se puede usar hasta 40 – 50% en el engorde de rumiantes, pero no más de 30% para los animales preñados.

Las aves de corral se benefician de consumo de leucaena (seca, molida): corrige la deficiencia en vitamina A, colores las yemas y aumenta la puesta de nuevas. Para evitar efectos tóxicos, no se puede pasar del 6% de la dieta (en peso seco); de lo contrario produce deformaciones en los huesos.

Los cerdos pueden consumir leucaena hasta el 10% de la dieta.

En piscicultura se han alimentado tilapias y carpas con 30 – 60% de harina de leucaena con engorde normal y sin efectos secundarios.

Abono verde y Conservación de suelos

La leucaena ha sido ampliamente utilizada para el mejoramiento y la conversión de suelos, en barbecho, cercas aboneras, barreras vivas y cultivo en callejones, gracias entre otros a su capacidad de fijar nitrógeno. Produce un abundante follaje rico en nitrógeno y que se descomponen rápido. Una hectárea intercalada con 1,000 árboles de leucaena, podadas cada 2 meses, puede aportar el equivalente en nitrógeno de una tonelada de abono (sulfato de amonio), y de 100 kilos de superfosfato cada año.

Sombra, Tutores vivos, Cercas Vivas y Cortinas Rompe-vientos

Entre los demás de la leucaena, destaca el alimento humano: en Indonesia se consume la harina de semillas, los gérmenes (50% de proteínas), las hojas y legumbres nuevas en sopas; en México se consumen las legumbres verdes en ensaladas. La mimosina desaparece cocinando en agua, y el consumo de gérmenes en sopas aparece lo más recomendable. Las semillas contienen una gema utilizada en la industria, y también se usa para adornos, collares, etc. De la madera y de las legumbres se extrae un tinte. Es un árbol muy útil en la apicultura. Se planta mucho como ornamental.

MADERO NEGRO

Nombre Botánico: *Gliricidia sepium* (sin. *Gliricidia maculata*).

Otros Nombres Comunes: Madre del cacao (P.R.), piñón amoroso, piñón florido violento, bien vestida (Cuba), mataratón, cacaonance, padilla, yuca ratón, palo de hierro (Salv.), madero negro (C.A.), cacahuananche, cocoite (Mex.), madriado, cacajua, medrial (Hond.), bala, balo (Pan.), madero colorado (Nic.), rabo ratón (Ven.), Piñón cubano.

Familia: Leguminosa – Papilionáceas

Origen y distribución: El madero negro es originario de América tropical, desde México hasta Panamá. Se ha difundido en casi todos los trópicos, incluyendo el Caribe, Brasil, África, Asia y Oceanía.

Descripción: Es un árbol mediano, de 10 – 12 metros de alto, de copa extendida y rala, el tronco torcido y muy ramificado. Las hojas están expuestas de 7 hasta 17 hojuelas puntiagudas. Las flores de color rosado están agrupadas en racimos. Las legumbres (vainas) miden de 10 hasta 15 cm de largo, con 3 a 8 semillas planas.

Usos: El madero negro figura entre las especies de usos múltiples más versátiles. La lista de los usos es muy extensa.

Madera y leña

La madera presenta un corazón oscuro, y es dura, pesada y fuerte; resiste a la pudrición y al ataque de comejenes. Se usa para postes, herramientas, construcción pesada, muebles, etc. La leña es muy buena, y se utiliza para curar al tabaco; se prepara carbón.

Forraje

El forraje del madero negro es ampliamente utilizado como forraje, es muy rico en proteínas (18 hasta 28%).

Su uso es muy recomendable para los rumiantes; se han alimentado vacas hasta con 100% de la dieta en base a hojas de piñón, sin efectos secundarios. Sin embargo a partir del 90%, se nota una coloración de la leche. Con ovejas y cabras se han notados incrementos considerables en peso y producción de leche con el aporte de piñón en la dieta (hasta 80%). La disponibilidad de la materia seca es más elevada (58%) que la leucaena (48%). Se recomienda su uso hasta 25-30% de la dieta, para completar el pasto; siendo esta la práctica más generalizada entre los ganaderos.

En cambio, el follaje del madero negro presenta cierta toxicidad para los caballo, cerdos, conejos y aves; se ha notado una Inhibición del crecimiento de conejos y aves aún con cantidades pequeñas. Cerdos se han alimentado con 15% de hojas de piñón sin efectos secundarios.

Sombra y tutor vivo

El madero negro se usa comúnmente como sombra para el cacao, de ahí su nombre “madre de cacao”. También se utiliza para café y té, clavo de olor, etc... Constituye un excelente tutor vivo para cultivos tales como la pimienta, la vainilla y los ñames. La facilidad de establecimiento del suelo por la caída de hojas, son factores que hacen del piñón una de las mejores especies para combinaciones agroforestales. También se usa para sombra en potreros, con un efecto positivo sobre la producción de pasto.

Cercas vivas

El madero negro es muy utilizado para establecer cercas vivas: hace un excelente poste vivo, que soporta los clavos y el alambre, y se puede explorar por desmoche para producir forraje, estacas, leña y madera.

Abono verde y conservación de suelos

El forraje del madero negro con su alto contenido en nitrógeno, es un excelente abono verde. La práctica de usarlo para fertilizar cultivo tales como el té, el cacao, el café, la pimienta y el arroz, es tradicional en algunas partes de Asia.

Otros Usos: El madero negro se ha utilizado con éxito como especie temporal de reforestación, y como protección de especies maderables de alto valor; puede hacer buenas cortinas contra fuego.

Es melífero. Las flores son comestible, en Asia se comen hervidas o fritas. Las hojas tienen propiedades medicinales; las semillas y raíces molidas, tienen efectos rodenticidas (matarratón); en las plantaciones de cacao, tendría un efecto repelente sobre los ratones. En plantaciones de té se considera que reduce las Infestaciones de comejenes. Se planta también como ornamental.

Recién Investigada está la propiedad de control de maleza del follaje del madero negro. Contendría sustancia que Inhiben el desarrollo de algunas malezas.

V. HIPOTESIS

1. El Jugo ó Vinagre de madera, es un estimulador de crecimiento.
2. El Jugo ó Vinagre de Madera , es fertilizante con alto contenido de Nitrógeno.
3. El Jugo ó Vinagre de madera, es un fertilizante completo que contiene diversos elementos químicos.

VI. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

5.1. Selección y Manejo del experimento

Se seleccionaron 5 parcelas experimentales, cada parcela conformada por dos tareas denominadas bloque 1 (1 tarea) y bloque 2 (1 tarea), totalizando 10 bloques (10 tareas). El equipo de experimentadores estará integrado por tres productores entre ellos una mujer, un experimentador principal y dos de apoyo, por si fallara uno ó para complementar el análisis y el monitoreo. El orden de la investigación se distribuye de la siguiente manera:

PARCELAS EXPERIMENTALES

Parcela No 1

Experimentador Principal : Marcial Calero Pavón

Comunidad : El Arroyo

Bloque 1 y 2

Área y Cultivo : Dos tareas de Frijoles (Bloque No 1 y 2)

Tratamiento : Bloque No 1. Manejo orgánico Bloque No 2. Manejo Químico .

Tipo de Jugo ó vinagre de madera:

Madero Negro

Parcela No 2

Experimentador Principal : *Carlos Muñoz Rugama*

Comunidad : El Coyolar

Bloque 1 y 2

Área y Cultivo : Dos Tareas de **Maíz** (Bloque No 1 y 2)

Tratamiento : Bloque No 1 Manejo orgánico Bloque No 2 Manejo Químico .

Tipo de Jugo ó vinagre de madera:

Helequeme

Parcela No 3

Experimentador principal :

Comunidad :

Bloque 1 y 2

Área y Cultivo : Dos tareas **Frijoles** (Bloque No 1 y 2)

Tratamiento : Bloque No 1 Manejo orgánico Bloque No 2. Manejo Químico .

Tipo de Jugo ó vinagre de madera:

Acacia Amarilla + Leucaena

Parcela No 4

Experimentador principal: *Modesto Canda*

Comunidad : El Pochotillo

Bloque 1 y 2

Área y Cultivo : Dos tareas de **Maíz** (Bloque No 1 y 2)

Tratamiento : Bloque No 1 Manejo orgánico Bloque No 2. Manejo Químico .

Tipo de Jugo ó vinagre de madera:

Madero Negro + Helequeme

Parcela No 5

Experimentador Principal :

Bloque 1 y 2

Área y Cultivo : Una tarea de **Maíz** y una tarea de **Frijoles**

Tratamiento : Manejo orgánico.

Tipo de Jugo ó vinagre de madera:

Madero Negro

Acá se validarán el grado de asimilación y tolerancia de los cultivos hacia el Vinagre de madera, se realizarán diferentes aplicaciones a partir de 50cc, 75 y 100 cc/ Bomba de 20 litros.

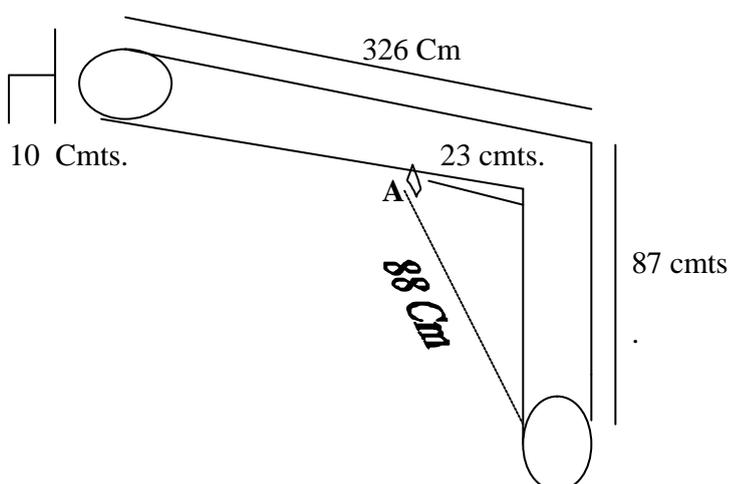
Tipo de Jugo ó vinagre de madera:

El Jugo ó vinagre de madera, es obtenido, producto de la condensación del gas (humo), cambio del estado gaseoso a estado líquido. Estado gaseoso que se obtiene a través de la deshidratación de madera verde, a temperaturas que no provoque la quema de las partes vegetales, es mas una evaporación. No obstante, se tiene experiencia de buen carbón después del quemado, así haya sido lento.

El vinagre de madera se extrae fundamentalmente de plantas leguminosas, debido alas propiedades que estas plantas poseen. Ramas con diámetro que oscila entre 2 a 5 Centímetro. Entre las variedades comprobadas de proporcionar buen Jugo de madera están : Madero negro, Acacia, Elequeme, Leucaena, Guaba, Guabilla, Cenicero. Los productores aseguran que debe tomarse en cuenta la luna para la extracción de jugo, sugiriendo la Luna Llena.

Para la extracción y acumulación del gas y luego condensarlo es necesario utilizar un tubo de lamina galvanizada de la siguiente manera:

Gráfico del Tubo



El tubo debe tener un ángulo de inclinación de 30° grados con respecto al eje X. En el punto (A) se hace una abertura triangular que es por donde saldrá el liquido.

PASOS A SEGUIR PARA OBTNER VINAGRE DE MADERA

Preparación del terreno y construcción del fosa.

Antes de definir el lugar donde se construirá la fosa, se deben tomar en cuenta dos aspectos importantes :

- Lugar mas alto del patio ó parcela.
- Velocidad y dirección del Viento.

La colocación de la fosa debe estar orientada de Este hacia el Oeste, anticipando que el tubo será colocado en el borde OESTE, tomando en cuenta que el viento será la fuente de oxigenación a la vinagrera.

La fosa tendrá las siguientes dimensiones:

Largo : 75 Centímetros

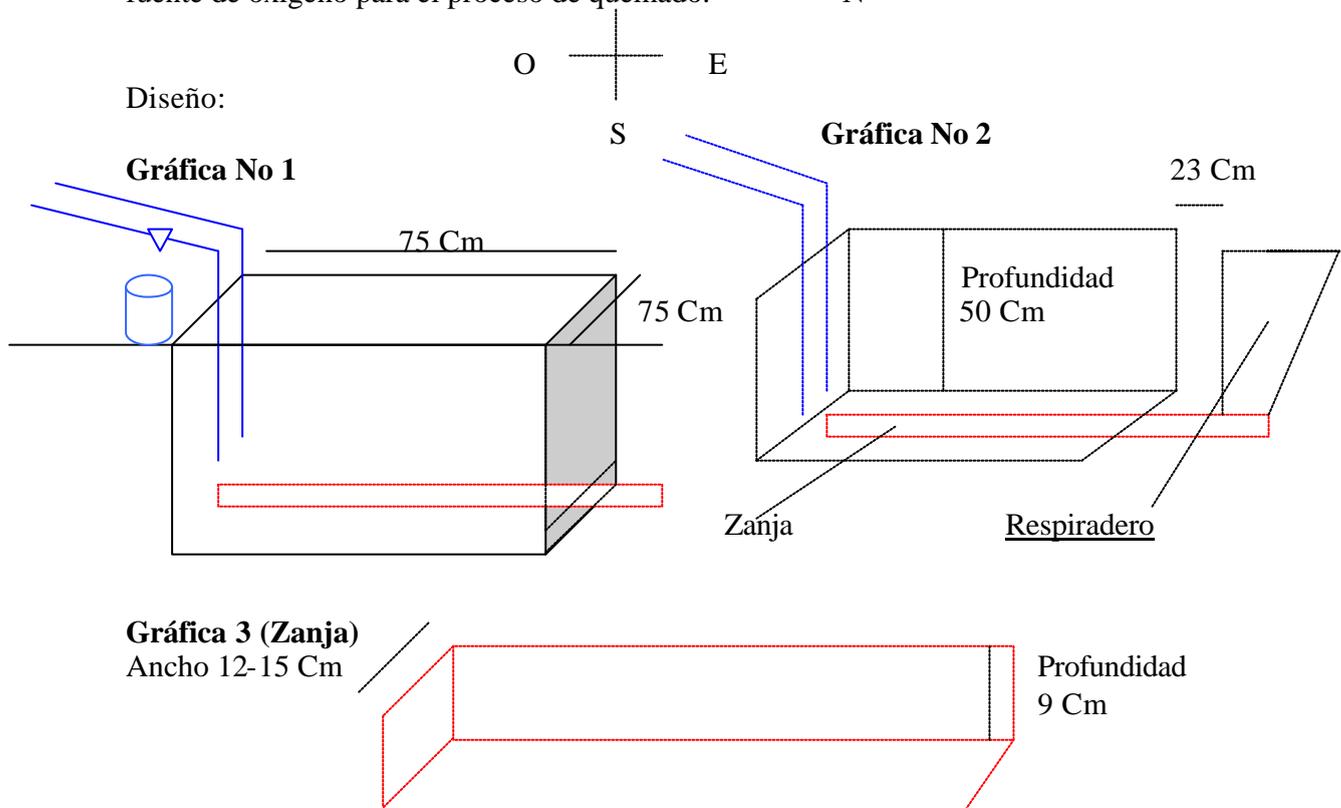
Ancho : 75 Centímetros

Profundidad: 50 Centímetros

Luego se debe cavar una zanja longitudinal de 12 a 15 Cm ancho por 9 centímetros de profundidad orientada de Oeste a Este (grafico No 3), que se conecte con el respiradero.

El respiradero, es un hueco realizado a unos 23 Cm de distancia del borde contrario donde será colocado el tubo (Lado ESTE), las dimensiones del respiradero son opcionales siempre que cumpla lo siguiente :

- Estar conectado con la zanja construida en el fondo de la fosa.
- Que tenga el espacio suficiente para introducir leña seca y un ángulo suficiente para que se pueda soplar para iniciar el encendido, permitiendo la introducción de viento. Usualmente tiene el ancho de una pala. El respiradero es de mucha utilidad ya que es la fuente de oxígeno para el proceso de quemado.



Para extraer un jugo de madera de buena coloración (amarillo claro ó café claro) se debe lavar el tubo si este ya fue utilizado, ya que se encuentra sucio del carbón y afecta directamente sobre el aspecto del jugo, aunque la coloración no reduce la eficacia y eficiencia del líquido.

Llenado de la fosa y colocación de la madera

Una vez construido la fosa y el respiradero, nos disponemos a preparar la fosa antes de colocar la madera. Iniciando con la colocación de ceniza, zacate y/o maleza seca en la zanja que conecta al respiradero. Posteriormente serán colocadas las brazas y la leña seca, ya colocadas las brazas y la madera fina, se debe rociar de gas querosín. La colocación de brazas debajo de la madera seca, mejora el proceso de quemado.

Colocar la madera verde perpendicular a la dirección del Tubo, es decir de Norte a Sur, la madera debe ser apilada de tal manera que no queden orificios que permitan la pérdida de calor ó presión. Una vez apilada la leña a la mitad, se debe colocar el tubo, asegurando que éste, sea ubicado sobre una piedra para evitar que se llene de tierra y obstaculice la emisión del gas.

Al finalizar la colocación de la madera, se saca un poco el tubo de tal manera que en la parte externa, pueda haber un espacio para recolectar el líquido. Seguido a este procedimiento se debe tapar la fosa con hojas de chagüite y seudotallos, luego tapar con tierra, debe quedar bien hermético, finalmente se debe encender la madera seca rociando gas a través del respiradero.

Proceso de quemado

Cuando la madera empieza a quemarse, el tubo empieza a funcionar como chimenea, debe salir humo blanco, si el humo que sale a través del tubo es de color oscuro, significa que el proceso de quemado está demasiado rápido y debemos corregirlo, apretando la madera, ya que esto es signo de que quedaron espacios vacíos.

El proceso de condensación da inicio al calentarse el tubo a temperaturas superiores a las temperaturas ambientales. Si el área seleccionada queda al descubierto y permite los rayos directos del sol, se debe construir una caseta que cubra el tubo y proporcione bajas temperaturas en contraste con la T° del tubo. Además para ayudar al proceso de condensación se debe colocar pseudo tallos en el extremo superior del tubo.

El goteo inicia momento después de la emisión del humo y deberá ser recolectado en un recipiente de alto volumen dado que el proceso puede durar de dos a tres días. Un elemento importante es la vigilancia permanente del proceso y el carbón residual, que puede ser utilizado como materia prima para la construcción de aboneras orgánicas fermentadas.

5.2. ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizarán tres tipos de análisis

- 1- *Análisis de Rutina de Suelos*: Ph, Materia Orgánica, textura, Cond. Eléctrica; P (fósforo disponible Olsen), K (potasio Intercambiable). Se realizarán 5 muestras, considerando una muestra por parcela experimental
- 2- *Análisis de Jugo ó Vinagre de Madera*: se analizarán cinco muestras de Jugo ó vinagre de madera :
 - . *Análisis Elemental* del Líquido (macro y micro elementos)
 - . *Análisis Estructural*
 - . *Análisis Elemental* del líquido (macro y Micro elementos) a los cuatro meses de haber sido extraído para analizar si pierde concentración en su contenido.
- 3- *Análisis de Rutina en plantas* : Se analizarán 10 muestras una por bloque

5.3. ***RECOLECCIÓN DE DATOS***

Se realizará un seguimiento periódico, la recolección, mediciones y sistematización será de manera continua, mediante visitas de campo y el llenado de formatos en duplicados un llevará el productor y sus dos ayudantes, que además registrarán aspectos que no estén predefinidos en los formatos.

En estos formatos, se registrará la siguiente información:

Porcentaje de germinación, densidad poblacional, crecimiento diario, coloración, grosor del tallo y otra información de importancia en el estudio (ver Formato en anexos)

El levantamiento de muestras de suelos, de líquido y de plantas, será sujeto de análisis y consenso de los experimentadores y conciliado con el equipo técnico del proyecto, para verificar que la muestra sea la correcta.

VI- CRONOGRAMA

<i>No</i>	<i>Actividad</i>	<i>Septiembre</i>	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>	<i>Diciembre</i>	<i>Enero</i>	<i>Febrero</i>
1	Redacción de Protocolo	XX					
2	Fase organizativa y preparatoria	XX					
3	Experimentación y validación del estudio	XX	XXXX	XXXX	XXXX	X	
4	Obtención de la información y análisis de laboratorio	X	XXXX	XXXX	XXXX	X	
5	Procesamiento y análisis estadístico			XXXX	XXXX	XXXX	X
6	Discusión de resultados					XXXX	XX
7	Redacción de informe, primer borrador						XX
8	Redacción del informe final.						XX
9	Presentación del trabajo						X

BIBLIOGRAFÍA .

No pudo encontrarse información sobre componentes de la savia de las plantas, particularmente plantas leguminosas u otros estudios similares. Además, se ha perdido contacto, desde hace mucho tiempo con el organismo que nos enseñó la extracción del Jugo ó Vinagre de madera.

En internet, se destacan otro tipo de estudios, pero difieren con el estudio que se realiza en este proyecto de investigación..

ANEXO