

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA- LEON.
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA.
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA.
CARRERA DE INGENIERIA EN AGROECOLOGIA TROPICAL.**



EVALUACION DE DOS FUNGICIDAS ALTERNATIVOS PARA EL MANEJO DE ENFERMEDADES FUNGOSAS DEL CULTIVO DE MANÍ (*Arachis hipogaea* L.), EN EL CAMPUS AGROPECUARIO DE LA UNAN-LEÓN, EN EL CICLO AGRÍCOLA 2008.

**Tesis monográfica para optar al título de:
INGENIERO EN AGROECOLOGIA TROPICAL**

Presentado por:

Br: Julio César Miranda Gutiérrez.

Br: Marvin Eduardo Ruiz Castillo.

Br: Marlon Enrique Suazo Cáceres.

Tutor

M.Sc. Wilber Salazar A.

LEÓN, JUNIO DEL 2009.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iii
I. Introducción.....	1
II. Objetivos	3
III. Hipótesis	4
IV. Marco teórico	5
V. Materiales y métodos	22
VI. Resultados y discusión	28
VII. Conclusiones	37
VIII. Recomendaciones	38
IX. Bibliografía	39
X. Anexos	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos aplicados en el cultivo de Maní	23
Tabla 2. Rendimientos de los tratamientos evaluados	35
Tabla 3. Costo – beneficio de los tratamientos evaluados	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Efecto de dos fungicidas alternativos sobre la incidencia y severidad de Viruela Temprana en el cultivo de maní	29
Gráfico 2. Efecto de dos fungicidas alternativos sobre la incidencia y severidad de Viruela Tardía en el cultivo de maní.....	30
Gráfico 3. Efecto de dos fungicidas alternativos sobre la incidencia y severidad de Quemadura de la hoja en el cultivo de maní.	32
Gráfico 4. Efecto de dos fungicidas alternativos sobre la incidencia y severidad de Roya en el cultivo de maní	33

DEDICATORIA

A DIOS nuestro señor por bendecirme con la vida y poder tener la oportunidad de existir y llegar a ser un profesional

A MIS PADRES Marvin Ruiz y Mayra Castillo que los quiero tanto por darme su apoyo incondicional aun con todas las dificultades que se presentaron en mi trayectoria estudiantil.

Y A TODOS mis familiares y seres queridos que de alguna u otra manera me dieron aliento y cariño para llegar a culminar mis estudios universitarios.

Marvin Eduardo Ruiz Castillo.

DEDICATORIA

A DIOS por regalarme la vida y darme la fuerza y protección ante cualquier dificultad

AMIS PADRES que tanto amo Salvador Suazo y Amparo Cáceres que con su amor, sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional ayudaron a cumplir mis metas.

A MIS Hermanos Víctor Suazo, Fátima Suazo y Bismarck Suazo que con sus consejos y apoyo me ayudaron a culminar con mis metas.

Marlon Enrique Suazo Cáceres.

DEDICATORIA

A DIO por estar siempre a mí lado dándome el ánimo, la salud y el entendimiento necesario para salir adelante.

A MI MADRE que en nuestra pobreza siempre hizo el sacrificio de ayudarme asta donde ella pudo.

A MIS TIOS y demás familiares que me apoyaron moral y económicamente para así culminar mi carrera.

Julio Cesar Miranda Gutiérrez

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarnos la vida y la salud y las fuerzas para la realización de este trabajo y por darnos la capacidad intelectual, lo que nos ha permitido convertirnos en profesionales.

A MSc. Wilber Salazar: Por su valiosa dedicación, paciencia y disponibilidad en ayudarnos a realizar nuestro trabajo.

A todos los que de una u otra forma estuvieron involucrados en la elaboración del presente trabajo.

RESUMEN

El cultivo del maní es muy importante en la industria aceitera nicaragüense. Las principales limitantes productivas son las enfermedades. El alto uso de agroquímicos ha generado preocupación por los efectos ambientales y sobre la salud humana. Debido a lo anterior el presente estudio pretende validar productos fungicidas alternativos a los agroquímicos para proporcionar opciones menos contaminantes al productor. El estudio se realizó en el Campus Agropecuario de la UNAN- León, utilizándose un diseño de bloques completos al azar con 4 bloques y 5 tratamientos. Los tratamientos evaluados fueron: Sulfacalcio, Bordelés, Sulfacalcio + Bordelés, Químico y un testigo. Se midieron incidencia y severidad de las enfermedades fungosa presentes en las parcelas experimentales una vez por semana. El análisis de varianza realizado indica que Sulfacalcio + Bordelés presentó los niveles más bajo de incidencia y severidad de roya y el Sulfacalcio presentó los niveles más bajo de incidencia y severidad de viruela temprana, tardía y quemadura de la hoja. En cuanto a rendimientos se pudo determinar a través de una correlación de Pearson que la roya fue la enfermedad que incidió de forma significativa sobre los rendimientos. El tratamiento Bordelés fue el que presentó los mejores niveles de relación Costo - Beneficio con \$ 1.055 superando al resto de tratamientos alternativos evaluados. Se recomienda el uso de Caldo Bordelés para el control de roya, debido a que es la enfermedad con mayor efecto sobre los rendimientos y presentó altos niveles de susceptibilidad a este producto.

I. INTRODUCCION.

La planta de maní (*Arachis hypogaea* L), es una leguminosa herbácea anual, produce flores aéreas y sus frutos se forman bajo la superficie del suelo, donde se ubica la rizósfera. Sus granos contienen aproximadamente 45% de aceite y 25 - 32% de proteína.

Los múltiples usos que tiene el maní lo convierten en un cultivo con posibilidades de expansión al aprovechar casi en su totalidad la semilla, la cáscara, el follaje y el sistema radical. La parte más importante es la semilla debido a que se consume directamente, se le extrae aceite, quedando como subproducto la harina de maní, que se puede utilizar como concentrado rico en proteína para la alimentación animal (Velásquez, 1998).

Actualmente cultivo del maní se ve seriamente afectado por enfermedades fungosas, las cuales deben tenerse en cuenta para obtener buenos rendimientos y se consideran limitantes y perjudiciales, ya que se ha reportado la presencia de enfermedades asociadas en las diferentes etapas fenológicas del cultivo. Cada año, las pérdidas en el maní son atribuidas a enfermedades de origen fungoso que afectan el follaje, tallo y semillas de la planta y cuyos rangos van desde 1% a más del 50%, dependiendo del manejo de la enfermedad (Velásquez, 1998).

El maní es el producto agrícola de exportación que mejor desempeño ha tenido en los últimos 10 años. Desde 1994 el valor de las exportaciones ha crecido a un ritmo de 19% anual, aunque en los años 95-98 la producción en áreas cultivadas y rendimientos han permanecido prácticamente sin cambios debido al estancamiento de la economía mundial (Velásquez, 1998). Según Velásquez, (1998) las enfermedades causadas por hongos que se presentan con

mayor frecuencia en el cultivo del maní son Cercospora temprana (*Cercospora arachidicola*), Cercospora tardía (*Cercosporidium personatum*), Roya (*Puccinia archidis*) y Moho blanco (*Sclerotium rolfsii*). Todas estas enfermedades han sido reportadas en el cultivo de maní, como enfermedades capaces de reducir los rendimientos del cultivo. El manejo de estas enfermedades ha dependido casi exclusivamente del uso de agroquímicos los cuales tienen altos precios y tienen un limitado efecto de control sobre estas enfermedades y usualmente en el occidente del país no hay referencia de un manejo agroecológico de enfermedades fungosas.

El presente estudio pretende conocer la eficiencia de fungicidas alternativos para el control de enfermedades fungosas en el cultivo maní que sirvan como alternativa al uso unilateral de agroquímicos de alto peligro al medio ambiente y la salud humana.

II. OBJETIVOS

GENERAL

- Determinar la efectividad de dos fungicidas alternativos para el control de enfermedades fungosas en el cultivo de maní y su influencia en el rendimiento.

ESPECÍFICOS

- Medir la incidencia y la severidad de las enfermedades fungosas bajo el efecto de los tratamientos evaluados en el cultivo de maní.
- Comparar el rendimiento del cultivo del maní bajo el efecto de los tratamientos evaluados.
- Determinar el Costo-Beneficio de los tratamientos evaluados en el cultivo de maní.

III. HIPOTESIS

H₀: Ninguno de los tratamientos alternativos es efectivo para el control de las enfermedades fungosas en el cultivo de maní.

H₁: Al menos uno de los tratamientos alternativos es efectivo para el control de las enfermedades fungosas del cultivo de maní.

IV. MARCO TEÓRICO.

Origen del cultivo.

El maní *Arachis hypogaea* L. durante muchos años se consideró originario de África, pero en la actualidad se cree que procede del centro oeste de Brasil, ya que en esta zona aparecen espontáneamente las seis especies que abarcan el género *Arachis* . Los portugueses, fueron los responsables de la dispersión de ese cultivo por la costa occidental Africana. Los indios la llevaron a América Central y del norte mientras que desde México los españoles la diseminaron por filipinas; de allí paso a China, Japón, India y la costa oriental de África (Velásquez, 1998)

Clasificación y descripción botánica.

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: *Fabaceae*

Género: *Arachis*

Especie: *hipogaea*

Fuente: USDA, 2007

Raíces

El sistema radicular típico de las leguminosas es una raíz principal pivotante y raíces laterales. La profundidad que alcanza depende de las características del suelo, clima y cultivar. Pueden formarse raíces adventicias desde el tallo, desde las ramas que tocan el suelo y desde el pedúnculo de la flor (ginóforo). La simbiosis con las bacterias fijadoras de nitrógeno, se produce igual que en las demás leguminosas (Naturland, 2000).

Tallos

Los tallos son ligeramente peludos, con ramificaciones desde la base, estas desarrollan raíces cuando dichas ramas tocan el suelo. Es una planta anual herbácea, erecta y ascendente de 15-70 cm de alto (Naturland, 2000).

Hojas

Las hojas son uniformemente pinnadas con 2 pares de folíolos; estos folíolos son oblongos y aovados de cuatro a ocho centímetros de largo, obtusos, o ligeramente puntiagudos en el ápice, con márgenes completos; las estípulas son lineares puntiagudas, grandes, prominentes, y llegan hasta la base del pecíolo (CIPCA, s.f).

Flores

Las flores son ostentosas, sésiles en un principio y con tallos que nacen posteriormente en unas cuantas inflorescencias cortas, densas y axilares. El tubo del cáliz es de forma tubular. La corola es de color amarillo brillante de uno a nueve centímetros de diámetro y presenta manchas moradas. Las alas son libres de la quilla puntiaguda y de tamaño más grande. Los estambres son nueve y uno diadelfo y en algunas ocasiones nueve y uno monoadelfo. Después de que las flores han sido fecundadas, el pedicelo verdadero se desarrolla en un tallo o estaquilla de tres a diez centímetros de longitud que gradualmente empuja el ovario dentro del suelo (Naturland, 2000).

Vainas

La vaina madura es indehiscente, de 1- 2 cm de largo y 0,7-1,0 cm. de ancho, con la cáscara de color parecido al papel y dividida por una constricción y un septo correspondiente en dos o a veces tres nudosidades. En algunas formas puede ser simple, ligeramente curvada y glabra.

Las vainas contienen de 1 a 3 semillas (generalmente dos). La semilla es de color café amarillento, con bordes prominentes reticulados y más o menos deprimidos. La testa es de color rojo claro o rojo oscuro (ATAL, 2001).

Requerimientos edafoclimáticos

Temperaturas

El maní es un cultivo tropical o subtropical, por lo que necesita temperaturas altas para desarrollarse plenamente. Existen, no obstante, cultivares adaptados a zonas más frescas.

La temperatura adecuada para su cultivo se sitúa entre los 20 y 40 °C, con el óptimo entre 25 y 30 °C. La especie resulta muy sensible a las heladas y no soporta las bajas temperaturas durante mucho tiempo. Las mejores zonas son aquellas en las que la temperatura se mantiene calidad durante todo el ciclo agrícola (Naturland, 2000).

Humedad

Las necesidades hídricas de la planta varía entre los 400 y los 600 mm. El exceso de agua provoca la pudrición de las vainas, por lo que es necesario diseñar un sistema de drenaje adecuado en los suelos susceptibles de encharcamiento (CIPCA, s.f.).

Luminosidad

El aumento de la intensidad luminosa determina en la planta un aumento de la fotosíntesis y la asimilación de nutrientes, lo que no solo lo favorece sino que también influye para que se obtengan mejores producciones de aceite (ATAL, 2001).

Suelos

El maní prefiere suelos ligeros a diferencia de los arcillosos que facilitan la penetración del ginóforo, posibilitan un buen drenaje y simplifican la recolección. El maní, como las demás

leguminosas es capaz de obtener por si mismo casi la totalidad del nitrógeno que necesita gracias a la simbiosis que establece con las bacterias del género *Rhizobium* (ATAL, 2001).

Manejo agronómico

Preparación del terreno

La preparación del suelo realizada de forma adecuada favorece la germinación, emergencia, desarrollo de raíces y penetración del ginóforo al suelo; además se logra mejor control de enfermedades, insectos plagas y malezas. La preparación debe empezar como mínimo 45 días antes de la siembra a fin de que los residuos vegetales se descompongan. Debe incluir la destrucción de rastrojos, un pase de arado, tres pases de grada, incluyendo la grada banca y la conformación de muros.

Arado: Debe ejecutarse a una profundidad de 8 a 12 pulgadas y se realiza para incorporar los rastrojos de cosecha, remanentes de fertilizantes, semillas de malezas y destruir insectos plagas. La adecuada incorporación de rastrojos reduce el riesgo de enfermedades como el moho blanco (*Sclerotium rolfsii*). Se recomienda como medida profiláctica hacerlo en seco y profundo.

Si utiliza Rome plow, tenga cuidado en la selección de la misma, se ha observado que en suelo suelto lo pulverizan mucho y en suelo ligeramente pesado no profundiza (Naturland, 2000).

Gradeo: Los pases de grada se efectúan para mullir los terrones, controlar malezas, destruir insectos plagas cuyos estados inmaduros viven enterrados y favorece la retención de humedad. Es recomendable gradear en terreno con suficiente humedad y en presencia de malezas para evitar gradeo innecesario, siendo lo indicado tres pases de grada y un pase de grada banca para nivelar el suelo a la conformación de muros (CIPCA, s.f.).

Formación de camellones: La utilidad es la de orientar la dirección del operario en el arranque, permite regular el nivel de corte del arrancador, eliminando así el exceso de formación de terrones que producen desprendimientos de capsulas y contribuye a mejorar el drenaje reduciendo el riesgo de enfermedades basales. Consiste en levantar la tierra a una altura aproximada de 46 cm la cual es reducida por la sembradora a 20 por 38 a 51 cm de ancho, la separación debe ser de 91 a 96 cm entre muros. Es importante que la orientación de los muros sean rectos aunque se termine en tacos, para lograr una mejor eficiencia del arrancador evitando que las curvas acumulen el maní arrancado en las cadenas de la plataforma del elevador lo que provoca desprendimiento y pérdida de cápsulas (ATAL, 2001).

Siembra

La fecha de siembra del maní depende de las características de cada zona. En los climas templados ha de efectuarse cuando desaparezcan los riesgos de heladas. En las zonas tropicales depende del régimen de lluvias, de manera que debe intentarse que el período vegetativo del cultivo coincida con la estación húmeda y la recolección con la estación seca. La lluvia excesiva en la época cercana a la recolección provoca alargamientos del ciclo vegetativo, falta de uniformidad en la maduración de los frutos y retraso en el proceso de secado de las plantas (Naturland, 2000).

La densidad de siembra viene determinada por el hábito de crecimiento del cultivar. Cuando las plantas son erectas se emplea normalmente una distancia de 75 cm. entre surcos y 10 a 15 cm. entre planta, dando aproximadamente 100,000 plantas/ha. Por el contrario, cuando las plantas presentan un porte rastrero, se aumenta la distancia entre surcos hasta los 90 cm. y la distancia entre plantas es de a 15 y 20 cm., para un aproximado de 65,000 plantas/ha. Estas densidades están entre 60 y 80 kg. de semillas/ha (Velásquez, 1998).

Fertilización

Es indispensable efectuar el análisis de suelo para determinar el programa de fertilización a seguir en cualquier siembra comercial. A manera de guía, se puede aplicar en suelos de baja

fertilidad de 160 a 200 kg/ha de fertilizante fórmula 10-30-10 a la siembra o bien una fórmula similar, siempre que tenga alto contenido de fósforo.

Las necesidades de nitrógeno posteriores a la siembra, son proporcionales en su mayor parte por bacterias nitrificantes específicas para el maní, que se encuentran en sus raíces. En general, el nitrógeno, potasio y calcio son elementos de suma importancia y deben ser tomados en cuenta a la hora de decidir el programa de fertilización, siempre con base en el análisis del suelo (MAG, 1991).

Manejo de malezas y plagas.

El período crítico de competencia con las malezas, para el cultivo, va de cero a cuarenta días después de la siembra, momento en que empiezan a alargarse y enterrarse los pedicelos y se inicia la formación de los frutos. Antes de sembrar, es recomendable el control químico. Existen varios herbicidas recomendados para el maní, los más efectivos son el Amigo y el Amiben en dosis de 1,5 kg. ia/ha y aplicados en forma preemergente.

Cuando el combate de malezas se realiza en forma mecánica, ya sea manual o con cultivadora, debe efectuarse antes de que se inicie la fructificación (hasta los treinta o cuarenta días después de la siembra). Si se utiliza la cultivadora, la labor puede realizarse una o dos veces durante el período de competencia, con la ventaja de que deja el suelo más suelto. El control manual se utiliza si, cuando el cultivo va a "cerrar" tiene problemas de maleza (MAG, 1991).

Insectos asociados al cultivo del maní

Insectos de suelo:

Joboto *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae), Gusano alambre *Feltia* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) y Gusano cortador *Agrotis* sp. (Lepidoptera: Noctuidae).

El general, estas larvas atacan en focos y dañan las raíces, cortan los tallos y bajan la calidad del producto. De presumirse una alta infestación o bien porque un muestreo de suelo realizado antes de la siembra indica una población dañina, la plaga se puede combatir aplicando al suelo insecticidas (Velásquez, 1998).

Defoliadores:

Vaquitas *Diabrotica* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae), dañan el follaje y su acción es destructiva en las primeras etapas del cultivo. Cuando se presumen alta incidencia de su estado larval, el combate se puede efectuar en los productos señalados para los gusanos del suelo. Es conveniente realizar el control de los adultos, cuando su población es alta.

Cigarrita *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae) y Gusano de la hoja *Anticarsia gemmatalis* Hubn (Lepidoptera: Noctuidae) daña el follaje y su control puede efectuarse con los productos insecticidas (Velásquez, 1998).

Enfermedades

Enfermedades de origen fungoso

El cultivo del maní se ve seriamente afectado por enfermedades de origen fungoso, las cuales deben tenerse en cuenta para obtener buenos rendimientos. Las enfermedades fitopatogénicas se consideran limitantes y perjudiciales, ya que se ha establecido la presencia de afecciones de estas enfermedades asociadas en las diferentes etapas fenológicas del cultivo. Cada año, las pérdidas en el maní atribuidas a enfermedades fungosas que varían desde el 1 al 50%. Las principales enfermedades en el cultivo del maní son:

Viruela temprana: Su agente causal es *Cercospora arachidicola* Deighton., es un hongo que infecta el follaje del maní. La Viruela temprana, se presenta en todos los suelos donde se siembra maní en Nicaragua, a partir de la tercera a cuarta semana después de emergido. Los primeros síntomas se expresan sobre la superficie de las hojas más viejas, en forma de pequeñas manchas de color verde pálido. A medida que se desarrolla, la lesión toma un color

marrón rojizo a oscuro, con una coloración más clara en el envés, y un halo amarillo rodeando las lesiones (Kokalis - Burelle, 1984).

En condiciones ambientales favorables, estas lesiones se unen, formando grandes áreas de tejido muerto que ocasionan la caída de las hojas. Sobre las lesiones se observan las estructuras reproductivas del patógeno. El patógeno sobrevive en residuos del cultivo anterior o en las plantas de maní voluntarias. Las conidias son transportadas por el viento a nuevos cultivos, donde las esporas germinan y penetran directamente a través de las células de la epidermis o por estomas abiertas. Las hojas de maní son muy susceptibles durante todo su ciclo de vida del cultivo. Las temperaturas que favorecen al desarrollo de este patógeno están comprendidas entre los 25 y 32 °C. La máxima producción de esporas se da por la mañana, cuando el rocío se seca, o después de una lluvia (Velásquez, 1998).

Viruela tardía: Su agente causal es *Cercosporidium personatum* Jenkins. Es un hongo que afecta el follaje, flores, botones florales, y tallos. Esta enfermedad se encuentra generalizada en todos los suelos de Nicaragua donde se siembra maní; con frecuencia aparece de seis a ocho semanas de emergido la planta (Padelini, 2003).

Los primeros síntomas se manifiestan como pequeñas manchas de color verde pálido en la superficie de las hojas más viejas. Bajo condiciones ambientales favorables, el patógeno puede afectar los pecíolos de las hojas, los tallos y las cápsulas más jóvenes. A medida que las lesiones se desarrollan, la mancha se torna de color café oscuro en ambos lados de las hojas, siendo más fuerte en el envés. Con frecuencia las lesiones presentan bordes bien definidos y sin halo. Al observar el envés de las hojas con un lente de aumento se pueden ver las estructuras reproductoras del patógeno con un arreglo concéntrico (Horne, s.f).

El hongo penetra a través de los estomas de las hojas. Las conidias de la fase asexual que se producen en los residuos del cultivo anterior, constituyen la mayor fuente de inóculo. El principal medio de dispersión de estas esporas es el viento, aunque también se dispersan por el salpique causado por las lluvias. Las temperaturas que favorecen el desarrollo del hongo oscilan entre 25 y 31 °C, con períodos largos de alta humedad relativa. La mayor liberación de

esporas ocurre una vez que el sereno acumulado en las hojas se ha secado, o después de una lluvia ligera. El patógeno sobrevive en plantas voluntarias, residuos de cosecha y probablemente en la semilla (Velásquez, 1998).

Quemadura de la hoja: Su agente causa es *Leptosphaerulina crassiasca* aparece en el ápice de la hoja formando una mancha en forma de V. Estas manchas se pueden ampliar lentamente hasta causar la muerte a la hoja (Thomas, 1995).

El primer signo es una coloración amarillenta rodeada de un halo de color amarillo oscuro a menudo con zona circular o anillos concéntricos en el tejido afectado. Su principal hospedero es el maní. Esta enfermedad ha sido reportada en campos productores de maní en todo el mundo. A diferencia de enfermedades destructivas como: Roya, Viruela temprana y Viruela tardía. Esta enfermedad es considerada de poca importancia, sin embargo hay variedades que presentan alta susceptibilidad. El patógeno solamente se observa en su estado sexual en condiciones de campo, produce pseudotesios que al principio están incrustados en el tejido vegetal y posteriormente emergen mostrando una coloración café amarillento, esférica y con un diámetro de 60-120 μ . El ciclo de la enfermedad inicia con la formación abundante de conidias en el tejido necrótico, desde donde son dispersadas por el cultivo. Los períodos de mayor dispersión de conidias ocurren al inicio de las lluvias. Las conidias forman apresorios que penetran directamente en las zonas epidérmicas (Kokalis-Burelle, 1984).

Roya: Su agente causal es *Puccinia arachidis* Speg. Es un hongo que ataca la zonas foliares de la planta de maní. La roya del maní, se caracteriza por producir pústulas de color anaranjado, las cuales aparecen en el envés de las hojas formando grupos o lesiones dispersas o distribuidas en toda la hoja de forma aleatoria. Estas pústulas son muy pequeñas oscilando entre 0.3 a 1 mm de diámetro, con forma oblonga a elipsoidal. A medida que las pústulas maduran y se abren, adquieren un color café rojizo con aspecto polvoriento característico de la roya. En estado muy avanzado de la enfermedad se puede encontrar pústula en el haz de la hoja. Aunque con frecuencia la infección mata a las hojas, estas no se desprenden de la planta (Kokalis - Burelle, 1984).

Las esporas que se conocen del patógeno son de los estados uredosporas y teliosporas. Se desconoce si este patógeno necesita hospedante alterno para completar su ciclo de vida. La principal, y probablemente la más importante fuente de inóculo, es la uredospora, la cual no sobrevive mucho tiempo en los residuos de la cosecha anterior, por lo que se considera que la fuente de inóculo de un ciclo para el otro son las plantas voluntarias de maní y sus parientes. El hongo se desarrolla a temperaturas que oscilan entre los 20 y 30 °C., con alta humedad relativa y agua libre en la superficie de las hojas. El patógeno puede atacar a la planta en cualquier estado fenológico; el hongo se disemina en el campo, de una planta a otra, por medio del viento y movimientos de residuos de cosecha (Velásquez, 1998).

Es una enfermedad agresiva ya que puede diseminarse rápidamente a extensas áreas debido a que las esporas del hongo pueden ser portadas fácilmente por el viento, en implementos y equipos o por las personas que realizan cualquier labor en un área infestada (Rivas, 1983).

Moho Blanco: Su agente causal es un patógeno, que en su estado sexual es *Athelia rofsii* Tu & kimbrough., y su estado asexual es *Sclerotium rofsii* Sacc. El patógeno se presenta en ambos hemisferios, en todas las áreas cálidas y húmedas comprendidas entre los 38 grados de latitud norte y sur. Existen alrededor de 200 especies de plantas hospederas del hongo, como: cebolla, caupi, melón, soya, tomate, sandía, frijol, arroz y plantas silvestres. Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen en el tallo o en el hipocótilo inmediatamente debajo de la superficie del suelo, como una lesión color oscuro que se va extendiendo hacia abajo, a través del tallo hasta alcanzar la raíz principal. A medida que avanza el patógeno va destruyendo la corteza. En el follaje, los síntomas consisten en un amarillamiento de las hojas y defoliación de las ramas superiores, seguida de un marchitamiento súbito. Con frecuencia se observa un micelio abundante de color blanco y esclerocios adheridos a la base del tallo. Las cápsulas son también infectadas. El hongo puede ser transmitido a través de la semilla (Horne, s.f).

La estructura más importante para la supervivencia del hongo en condiciones ambientales desfavorable es el esclerocio. Este se forma de masas de hifas densamente entrelazadas, que se revisten de una capa protectora exterior inicialmente de color blanco, que con el tiempo se torna café. El hongo crece bien a temperaturas entre 25 a 35 °C. Los esclerocios, germinan a

temperaturas que oscilan entre 10 y 35 °C, con una humedad relativa de 99%. Su germinación disminuye al aumentar la profundidad en el suelo, debido a la disminución del oxígeno. Los esclerocios, el micelio y las basidiosporas son las estructuras que sirven de inóculo; sin embargo, se considera que las dos últimas estructuras tienen poca importancia en el ciclo de vida del hongo (Kokalis - Burelle, 1984).

La dispersión del inóculo ocurre por el movimiento de partículas del suelo durante las diferentes labores agrícolas, y a través de semillas contaminadas. El hongo soporta condiciones edáficas variables pero existe en el suelo una microflora antagónica que limita en ciertas condiciones, el desarrollo del patógeno. De allí las fluctuaciones que se observan de un año a otro en los campos de maní (Velásquez, 1998).

Manejo de enfermedades fungosas del maní.

La utilización de métodos y productos caseros, sin recurrir a la industria agroquímica, han dado lugar a la elaboración de fungicidas minerales a base de Cobre, Azufre y Calcio (OHCa, CaO₂) como el Caldo Bordelés y Sulfacalcio, sin olvidar a los insecticidas botánicos tales como los que están elaborados a base de Chile, Nim, Ajo, Cebolla, Zorrillo etc. herramientas esenciales para el manejo de plagas insectiles y enfermedades fungosas y bacterianas. Estas herramientas son pilares para la agricultura sostenible, independencia y porque no de la agricultura orgánica, porque permiten utilizar insumos de bajo costo y de la propia unidad productiva (Restrepo, 2000), pero en este documento solo se va a detallar; Caldo bordelés, Caldo Sulfacalcio, y una combinación de estos, que son de interés en este documento.

Caldo Sulfacalcio.

Este caldo consiste en una mezcla de 5 libras de azufre en polvo y 2.5 libras de cal (apagada o viva), en 12 litros de agua, que se pone a hervir durante 45 a 60 minutos, formando una combinación química denominada “polisulfuro de calcio”. Producto utilizado primeramente para controlar sarna en el ganado, pero actualmente es ampliamente usado para el control de enfermedades, cochinillas, ácaros, pulgones y trips (Restrepo, 1998).

El caldo sulfacalcio por sus múltiples modo de actuar (repelente, nutricional, acaricida, fungicida e insecticida) es fundamental emplearlo en diferentes concentraciones para cada caso específico (Restrepo, 2007).

Dosis de aplicación del caldo Sulfacalcio

Las dosis a utilizar van de 40 a 80 ml en 20 litros de agua para el manejo de enfermedades, en casos de utilizarlo como fungicida preventivo la dosis es de 40 a 60 ml en 20 litros de agua y en casos de utilizarlo para el control de insectos, la dosis es de 60 a 80 ml en 20 litros de agua.

Plagas y enfermedades que se pueden manejar con Sulfacalcio

Controla enfermedades de cebolla, frijol, chiltoma, tomate y ajonjolí (*Alternaria sp*, *Phytophthora sp*, *Xanthomonas sp*, *Alternaria sp*, *Aercospora sp*). En papaya, tomate y pipían, para control de ácaros (*Polyphagotarsonemus latus Banks*), trips, áfidos y mosca blanca en cebolla y ajo (*Thrips tabaci*, *Aphis sp*, *Bemisia sp*).

Consideraciones de uso.

Se recomienda no aplicar en leguminosas cuando estén floreciendo, puede provocar aborto floral, también en cultivos de la familia de las *cucurbitáceas* aplicar las dosis más bajas en horas temprana de la mañana para evitar que las hojas se quemem además de mantener el producto almacenado en lugares y envases oscuros (Restrepo, 2000).

Caldo Bordelés

Consiste en una preparación a partir de 1 kg de sulfato de cobre y 1 kg de óxido de calcio (cal viva) o hidróxido de calcio (cal apagada) en 100 lts de agua. Este caldo mineral es utilizado para controlar enfermedades ocasionadas por hongos y bacterias, con la precaución de que en exceso ocasiona toxicidad y elimina progresivamente la población de algas en el suelo.

Dosis de aplicación.

Se utiliza en relaciones siguientes:

- Relación 1:1. Es decir 1 parte de Caldo/ 1 de Agua.
- Relación 2:1. Es decir 2 partes de Caldo/ 1 de Agua.
- Relación 3:1. Es decir 3 partes de Caldo/ 1 de Agua

Consideraciones de uso.

El caldo Bórdeles se prepara para uso inmediato, como máximo utilizarlo a los tres días siguientes a su preparación, se recomienda mantener el producto almacenado en lugares y envases oscuros además de realizar las aplicaciones temprano por las mañanas o por las tardes cabe señalar que en dosis mayores a la recomendada puede causar intoxicaciones en las plantas (Restrepo, 2000).

Se aplica en condiciones climáticas de alta humedad y temperaturas óptimas donde la enfermedad se ve favorecida para su desarrollo. Controla principalmente roya y machas de hierro en el cultivo de café (Restrepo, 2007).

Manejo Convencional para enfermedades fungosas del maní.

El manejo que se le da a las enfermedades fungosas del cultivo de maní actualmente es a través de la utilización de productos Químicos. En la actualidad los fungicidas que más se utilizan son los siguientes:

Clorotalonil - 72SC

Su concentración es de 720 gramos de i. a. por litro de producto, la Formulación es una suspensión concentrada. Es un fungicida de contacto con acción preventiva y amplio espectro de control, ampliamente usado para el control de enfermedades en una gran variedad de cultivos. El mecanismo de acción es “multisitio”, afectando el hongo en múltiples funciones metabólicas que le impiden su germinación y crecimiento de forma preventiva. Este producto controla patógenos En maní: *Cercospora arachidicola*, *Cercosporidium personatum*,

Puccinia arachidis. La aspersion debe ser uniforme sobre todo el follaje, ya que es un producto de contacto (RAMAC, 2005).

Cyproconazole - 10SL

Su concentración es de 100 gramos de i. a. por litro de producto, la formulación es una solución líquida. Es un fungicida del grupo de los “triazoles” para el control de hongos Basidiomicetos, Ascomicetos y Deuteromicetos, con acción curativa, erradicante y antiesporulante. La dosificación de este producto es de 210 a 280 ml/mz y de 300 a 400 ml/ha, Por barril de 200 litros: 200ml. Este producto controla post-infección de hongos en una amplia gama de cultivos, especialmente en Maní: *Cercospora arachidicola*, *Cercospora personatum*, *Puccinia arachidis*, *Sclerotium rolfsii*. Para su aplicación el tanque del equipo de aspersion debe llenarse hasta la mitad de su capacidad para agregarle la dosis del producto y completar el volumen total conforme la calibración previamente realizada. Efectuar la aspersion de manera uniforme sobre el follaje del cultivo (RAMAC, 2005).

Carbendazim -50 SC

Su concentración es de 500 gramos de i. a. por litro de producto, la Formulación es una suspensión concentrada. Fungicida de amplio espectro del grupo de los benzimidazoles de acción sistémica y de contacto con efecto erradicante y curativo. La dosificación de este producto es de 250 a 550 ml/mz, de 300 a 600 ml/ha y de 30 a 60 ml/20litros de agua. Este producto controla patógenos en algunos cultivos como Maní: *Cercospora arachidicola*, *Cercosporidium personatum*, *Puccinia arachidis*. Para su aplicación se debe mezclar en el tanque con agua limpia hasta la mitad, seguidamente completar el volumen de agua requerido conforme a la calibración efectuada previamente. La solución concentrada forma con el agua una suspensión que debe mantenerse en constante agitación para obtener la máxima uniformidad en la aplicación (RAMAC, 2005).

Duett- 25 SC

Duett es un fungicida sistémico para el control de enfermedades foliares en el cultivo de trigo, avena, cebada, centeno y enfermedades de espiga en trigo, enfermedades de fin de ciclo en el cultivo de soja, complejo de enfermedades del tallo en arroz; como así también para el control de Viruela temprana, Viruela tardía y roya en el cultivo de Maní. Duett es un fungicida de efecto preventivo, curativo y erradicante. Las dosis van de 0.5 a 1 lit. /mz La base del control de Duett está en el epoxiconazole un nuevo triazol de la familia de los inhibidores del ergosterol (IBE) con acción sistémica, de larga residualidad. El epoxiconazole tiene una sistema acropétala (de abajo hacia arriba). Duett contiene además carbendazim, un fungicida del grupo de los Bencimidazoles, que permite disminuir el riesgo de desarrollo de resistencia a los fungicidas IBE (triazoles) y contribuye al control fúngico (EDIFARM, 2008).

Cosecha

El amarillamiento de las plantas de maní indica el inicio del período de cosecha. Una vez aparecido este síntoma, para determinar con mayor precisión el momento de cosecha, se arrancan varias plantas de diferentes surcos para observar si la mayor parte de las vainas están maduras. La cáscara de una vaina maduran es consistente y su interior color café negruzco; las semillas deben tener su cubierta de color rosado o rojo, la cual debe desprenderse fácilmente y estar despegadas internamente de la vaina. Si se obtiene entre 75 y 80 % de frutos maduros, se debe proceder a la cosecha. La cosecha puede realizarse en forma manual o con maquinaria. En la cosecha manual se arrancan las plantas y se agrupan en montones pequeños y alineados, para que el sol las termine de secar; luego se separan los frutos y se vuelven a secar al sol. Esta práctica solo se justifica en áreas pequeñas de no más de 5 a 10 hectáreas. Existen varios sistemas de cosechar en forma mecanizadas, según la maquinaria utilizada:

- La arrancadora: extrae la planta únicamente;
- La arrancadora-sacudidora: extrae la planta y la sacude eliminándole la tierra;
- La arrancadora-sacudidora-hileradora: extrae las plantas de 1 a 4 hileras, las sacude y las acomoda en una sola línea. Es el sistema de cosecha más adecuado para áreas grandes.

Una vez realizada la cosecha, los frutos deben secarse en el campo, expuestos a la acción directa del sol entre 1 a 2 semanas, hasta que la humedad baje a un 8 o 10 %, sin que queden en contacto con el suelo. Para proceder al desgrane y almacenamiento, la semilla debe tener un porcentaje de humedad de 8 a 10 %.

El desgrane consiste en la rotura de las cápsulas para separar las semillas, labor que se realiza mecánicamente. Para almacenar grano destinado a semilla, el grano debe estar tratado para insectos. Si es para la siembra de la próxima temporada, es preferible almacenarlo en las cápsulas, ya que así la semilla se conserva mejor.

La viabilidad de la semilla de maní puede durar hasta dos años en condiciones de buen almacenamiento. Cuando el grano es para consumo humano, no debe tratarse con plaguicidas y debe mantenerse en muy buenas condiciones de almacenamiento como baja humedad, buena ventilación y libre de roedores (MAG, 1991).

V. MATERIALES Y METODOS.

5.1 Ubicación del estudio.

El estudio se realizó durante los meses de agosto a diciembre del 2008, en el Campus Agropecuario de la UNAN- León, ubicado a 1500 metros carretera a la Ceiba. Presentando una temperatura mínima de 25 °C, una temperatura máxima de 39 °C., y una temperatura promedio en el período de investigación de 28 °C., una humedad relativa promedio de 77% precipitación promedio de 1323 mm, con una altitud de 94 msnm. Predominan los suelos francos arenosos y la pendiente es de 1%.

5.2 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con cuatro repeticiones y cinco tratamientos para un total de 20 unidades experimentales. Cada unidad contiene 9 m², para un total de 368 m² incluyendo bordes. Se estableció que entre cada repetición se dejaría un margen de 2 m incluyendo los bordes debido a la posible deriva durante las aplicaciones.

5.3 Muestreos

El tipo de muestreo utilizado fue no aleatorio dirigido, realizados una vez por semana seleccionando 10 plantas lineales en el centro de cada repetición de los diferentes tratamientos para un total de 40 plantas muestreadas, donde se tomaron como referencia muestreos de hojas y tallos mediante observación visual de la enfermedad.

5.4 Preparación del terreno.

Primeramente se limpió el terreno, luego se procedió a arar con ayuda de tracción animal dándole 2 pases de arado y un pase con la cultivadora, posteriormente se levantaron camellones a una altura de 30 cm. con taludes de 45 grados de pendiente y el ancho de la base

de 50 cm. y una distancia entre camellones de 80 cm, con la ayuda de azadones, estacas y lienzas.

5.5 Siembra.

La siembra se realizó manualmente usando un punzón o estaca para hacer los surcos a una profundidad de 5 cm. colocando 28 semillas en un metro lineal.

5.6 Fertilización

Se realizó una fertilización edáfica de completo 12-34-12 momentos antes de sembrar a razón de 2 qq/mz. luego, durante el ciclo del cultivo se hicieron fertilizaciones foliares usando el producto Byfolan a 1 lt por manzana y sulfato de manganeso a 1 kg por mz.

5.7 Tratamientos evaluados fueron:

Los tratamientos evaluados en este estudio fueron: Caldos Sulfacalcio, Caldo Bordelés y caldo sulfacalcio + bordelés elaborados artesanalmente en el Campus Agropecuario. El cuarto tratamiento fue convencional, que es el manejo de los productores de maní en la zona de occidente, y un quinto tratamiento fue el testigo al cual no se le ningún tratamiento a las enfermedades. Cabe señalar que la aplicación de Caldos Sulfacalcio y Caldo bordelés, en el tratamiento Sulfacalcio + Bordelés se realizó de forma individual.

Los tratamientos fueron aplicados por medio de una bomba manual de 20 litros, donde se aplicó de forma homogénea, una vez que aparecieron las enfermedades, teniendo en cuenta un buen manejo fitosanitarios al momento de su manipulación y aplicación. Las aplicaciones se realizaron cada 15 días, empezando a los 40 días después de la siembra.

Tabla 1. Tratamientos aplicados en el cultivo de Maní.

<i>Tratamiento</i>	<i>Productos</i>	<i>Dosis Mz (Litros)</i>	<i>Dosis por tratamiento (Litro)</i>
T1	Caldo Sulfacalcio	1.2 lts	6 ml
T2	Caldo Bordelés	1 kg de sulfato de cobre y 1 kg de sulfato de calcio.	20 gr de cobre y 20 gr de cal.
T3	Caldo Sulfacalcio + Bordelés.	1.2 lts de sulfacalcio y 1 kg de sulfato de cobre y 1 kg de sulfato de calcio.	6 ml de sulfacalcio y 20 gr de cobre y 20 gr de cal.
T4	Convencional	1 lt de clorotalonil y 400 ml de Duett.	5.5 ml de clorotalonil y 2.5 ml de Duett.
T5 (Testigo)			

5.8 Manejo de plagas y Enfermedades.

Se realizaron muestreos de plagas para hacer aplicaciones de insecticidas dependiendo de los umbrales económicos de las plagas presentes en el cultivo. En el caso de las enfermedades se realizaron muestreos para medir incidencia y severidad de las diferentes enfermedades presentes en el cultivo y al obtener datos con incidencia de las enfermedades, se procedió a realizar aplicaciones calendarizadas para el control de las enfermedades que se presentaron en el cultivo.

5.9 Manejo de malezas.

Se realizaron limpiezas manualmente para el control de malezas del cultivo, utilizando azadones, machetes. Estas limpiezas se realizaron cuando fue necesario.

5.10 Método de aislamiento de hongos

Este método se realizó con el objetivo de identificar los patógenos causantes de las enfermedades que se presentaron en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de maní. Una vez identificados los patógenos procedimos a realizar la toma de datos para medir incidencia y severidad de cada una de las enfermedades.

Fase 1 Se tomo muestras en campo:

Se guardaron las muestras en bolsas individuales.

Fase 2 Preparación de las muestras en el laboratorio:

Las muestras extraídas del campo se lavaron con agua esterilizada, para quitarles residuos que están en su superficie. Se procedió a llevarlas a la cámara de transferencia. Donde se realizó un corte del borde de la lesión (hoja, tallo, flores, frutos, raíces). El trozo(s) de tejido con una parte infectada y sana; se procedió a colocarla en una solución de cloro a 10%, durante 60 segundos. Cada trozo fue sacado de la solución por medio de una pinza estéril, que se flamea al momento de tomar cada trozo, que son trasladados al área de montaje (Singleton, 1992).

Fase 3 Montaje del patógeno en cultivo artificial e identificación:

Se prepararon los siguientes medios para el montaje de las muestras, entre estos son: Papa, Dextrosa, Agar (PDA), Agar-Agua (AA), este medio se vierte en platos petri, en condiciones asépticas y se deja un tiempo de 30 a 60 minutos, para que se solidifique. Los cortes de muestras fueron trasladados por una pinza estéril y estos se colocan en los platos petri que contienen los medios de cultivos. Se deja por un período de 48 horas o menos cuando se observa el micelio. Se tomó una porción del micelio y se colocó en un portaobjeto, luego se le

aplicó una gota de agua y se observó a 20X, 40X (Singleton, 1992). La identificación del patógeno se realizó con ayuda del libro de Kokalis-Burelle, 1984 en el que se observan las estructuras microscópicas de los hongos que atacan al cultivo de maní.

5.11 Variables a medir

Incidencia de enfermedades: Se cuantificó el número de plantas que presentaron síntomas de enfermedad. Para determinar esta variable se contaron todas las plantas que presentaron síntomas de enfermedad y las plantas sanas presentes en el estudio. Este procedimiento se llevó a cabo para cada una de las enfermedades que se presentaron en el estudio y luego se calculó el porcentaje de incidencia a través de la fórmula:

$$\frac{\text{Número de plantas enfermas} \times 100}{\text{Número de plantas evaluadas}} \quad (\text{Agrios, 1997}).$$

La incidencia de enfermedades se midió en todo el ciclo del cultivo (Ver anexo 9).

Severidad de enfermedades: Esta variable se determinó cuantificando el porcentaje de tejido dañado por las enfermedades estudiadas, utilizando la fórmula de severidad:

$$\frac{\sum (\text{Número de plantas} \times \text{escala (Ver anexos 5, 6 y 7)}) \times 100}{\text{Número de plantas evaluadas} \times \text{escala mayor}} \quad (\text{Agrios, 1997}).$$

A través de los datos obtenidos de incidencia y severidad de las enfermedades fungosas presentes en cada unidad experimental se pudo determinar la efectividad de los tratamientos.

Rendimiento: El rendimiento se midió comparando el peso de cápsulas obtenidos en los diferentes tratamientos.

Eficiencia de los tratamientos: A través de la medición del porcentaje de incidencia y severidad de las enfermedades y el rendimiento en los tratamientos, se midió la eficiencia de cada tratamiento.

Costo-beneficio de los tratamientos: Esto se realizó poniendo las cifras de los costos y beneficios totales de cada tratamiento, en una forma de relación donde los beneficios totales son el numerador y los costos son el denominador (Murillo, 1996).

5.12 Análisis estadístico

Para la realización de los análisis estadísticos se utilizó el programa estadístico “Statistical Program for Social Sciences” (SPSS, 11.5). Se realizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) para determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos, posteriormente se realizaron separaciones de medias según Duncan, con un nivel de significancia exigido de 0.05%.

5.13 Cosecha.

La cosecha, se realizó manualmente en el momento apropiado (buena maduración de las cápsulas), esto ocurrió cuando el cultivo alcanzó una edad de 120 días, comenzando con el arrancado de las plantas de manera que las cápsulas quedaran en una posición donde pudieran ser secadas por el sol, para esto se le dio un período de 8 días para que las capsulas tuvieran un completo secado en el campo para su fácil recolección.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Enfermedades presentes en el estudio

Se ha reportado que la Viruela Temprana (*Cercospora arachidicola*) se presenta de 3 a 4 semanas después de la siembra (Kokalis - Burelle, 1984), sin embargo bajo las condiciones de nuestro estudio la enfermedad se presentó en la quinta semana al igual que en la viruela tardía. Para esta enfermedad particular se puede afirmar que su aparición fue una semana después de lo indicado en la literatura. Los primeros síntomas se presentaron con manchas de color verde pálido y a medida que la enfermedad avanzaba las áreas afectadas se tornaron de color marrón rojizo a oscuro con un borde amarillo (Ver Figura 1).

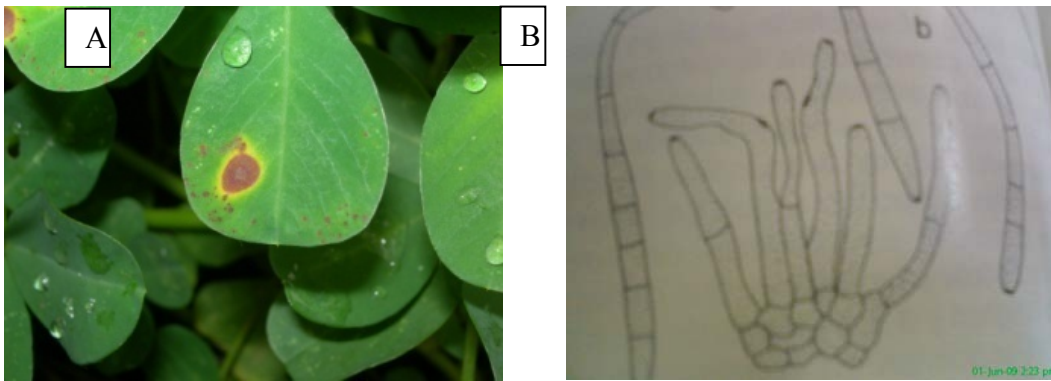


Figura 1. A. Síntomas de ataque de *Cercospora arachidicola* en la hoja de maní. B. Vista microscópica de las estructuras reproductivas del patógeno (conidias).

La Viruela Tardía (*Cercosporidium personatum*) usualmente aparece de seis a ocho semanas después de establecido el cultivo (Castaño, 1994) pero en nuestro estudio apareció durante la quinta semana después del establecido el cultivo. Esto implica que la enfermedad se presentó una semana antes que lo reportado en la literatura para esta enfermedad. Los primeros síntomas fueron pequeñas manchas color verde pálido en la superficie de hojas viejas. A medida que las lesiones se desarrollan el color de las áreas afectadas se vuelven café oscuro y las manchas alcanzaron diámetros de 1-4 milímetros.

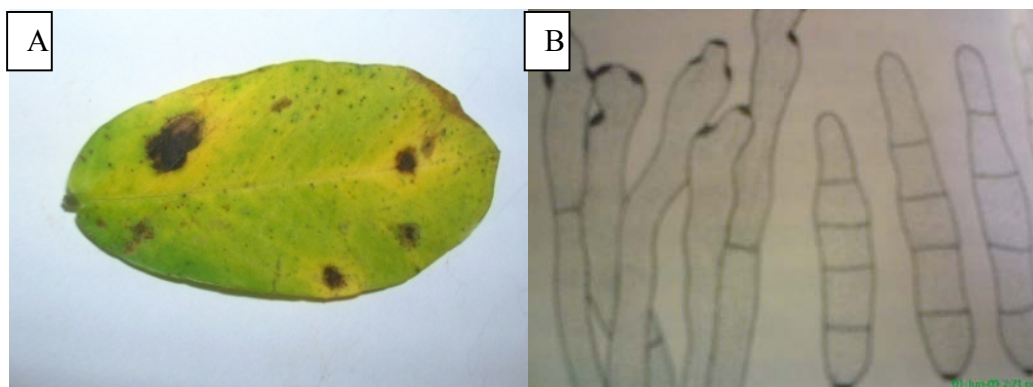


Figura 2. A. Síntomas de ataque de *Cercosporidium personatum* en la hoja de maní. B. Vista microscópica de las estructuras del patógeno (conidias).

La Quemadura de la hoja se presentó en campo a los 40 días después de la siembra, lo cual coincide con lo reportado por Bellgard, S. (2004), el cual indica que esta enfermedad se presenta en las primeras semanas del ciclo del maní. Esta enfermedad aparece en el ápice de la hoja formando una mancha en forma de V. Estas manchas se amplían lentamente hasta causar la muerte a la hoja (Thomas, 1995). El primer signo es una coloración amarillenta rodeada de un halo de color amarillo oscuro a menudo con zona circular o anillos concéntricos en el tejido afectado.

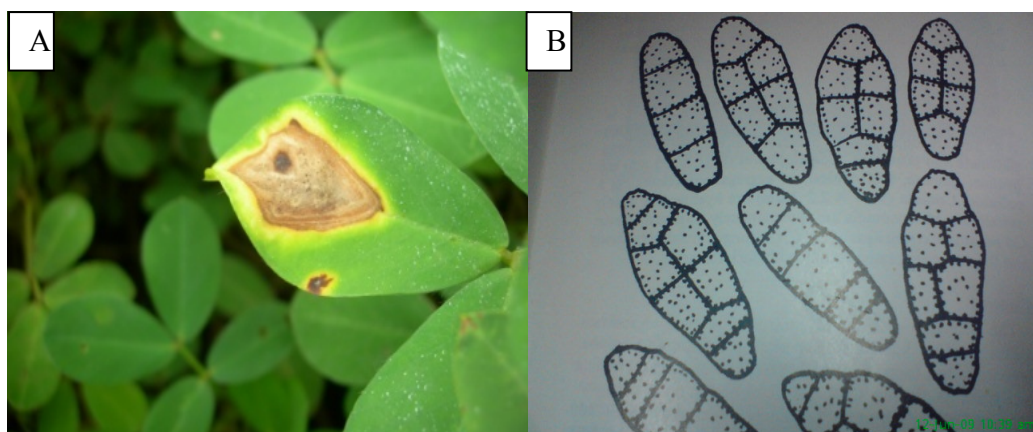


Figura 3. A. Síntomas de ataque de *Leptosphaerulina crasseasca* en la hoja de maní. B. Vista microscópica de las estructuras reproductivas del patógeno (conidias).

La Roya del maní se presenta entre los 60 y 70 días de establecido el cultivo (Velásquez, 1998) lo cual concuerda con nuestro estudio ya que apareció a los 66 días. Esta enfermedad se caracteriza por producir pústulas de color anaranjado las cuales aparecen en el envés de la

hoja formando grupos o dispersas al azar. A medida que las pústulas maduran y se abren, adquieren un color café rojizo y el aspecto polvoriento característico de las royas y a medida que la enfermedad progresa se observan pústulas en el haz de la hoja (Lin, 1981). Lo indicado en la literatura coincidió con nuestras observaciones en campo, donde la enfermedad roya del maní presentó una sintomatología congruente con lo reportado pudiéndose observar pústulas color anaranjado en el envés de las hojas.

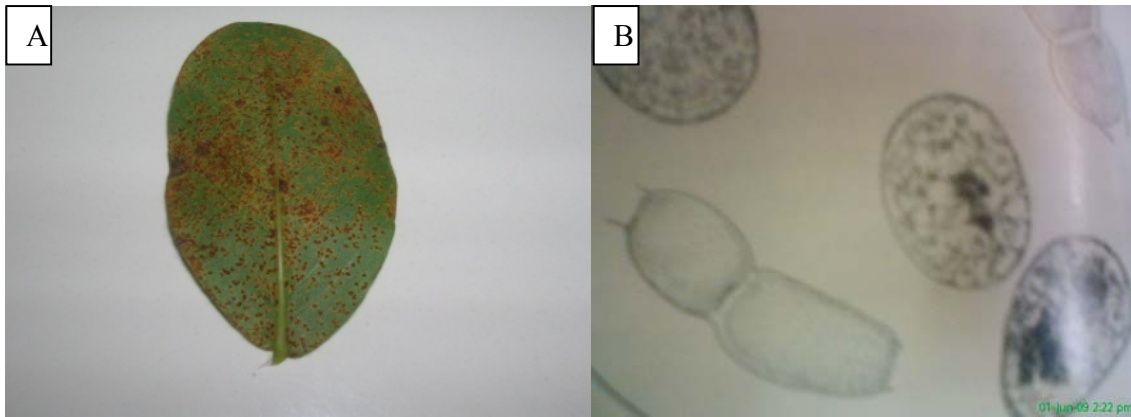


Figura 4. Síntomas de ataque de *Puccinia arachidis* en la hoja de maní. B. Vista microscópica de las estructuras reproductivas del patógeno (conidias).

6.2. Efecto de dos fungicidas alternativos sobre la incidencia y severidad de enfermedades fungosas en maní

6.2.1. Viruela Temprana (*Cercospora Arachidicola* D.)

Incidencia y severidad de viruela temprana.

El análisis de varianza realizado a la incidencia y severidad de viruela temprana en el cultivo del maní indicó que existen diferencias significativas entre los diferentes fungicidas evaluados (Ver anexo 2 y 3).

El gráfico 1 indica que el tratamiento Sulfacalcio mantuvo los niveles de incidencia de viruela temprana en 72% y la severidad por debajo del 20%, seguido del tratamiento químico que presentó índices de 75% de incidencia y 25% de severidad. En tercer lugar se encuentra el tratamiento Sulfacalcio + Bordelés el cual mantuvo los niveles de incidencia y severidad en 80% y 26% respectivamente. Finalmente el testigo y el tratamiento Bordelés presentaron una incidencia de 92% y una severidad de 43 y 30% respectivamente (Ver anexo 2 y 3).

En base a lo anterior se puede afirmar que el control ejercido sobre viruela temprana por el tratamiento Sulfacalcio se debió a que este inhibe los procesos respiratorios del hongo a través de los cuales estos organismos liberan energía utilizable en los procesos metabólicos y fisiológicos de los hongos (EDIFARM, 2008). Este mismo producto ha sido reportado como fungicida, habiendo demostrado un alto nivel de control ejercido sobre patógenos fungosos que atacan el follaje de las plantas (Restrepo 2000). Por lo antes expuestos se puede explicar la efectividad de este producto sobre la viruela temprana. El tratamiento químico, fue el segundo tratamiento con mayor eficiencia reduciendo la incidencia y severidad de la viruela temprana, este redujo la intensidad de la Viruela temprana ya que son específicos para enfermedades del maní (RAMAC, 2005), razón por la cual fueron escogidos como control en la presente validación.

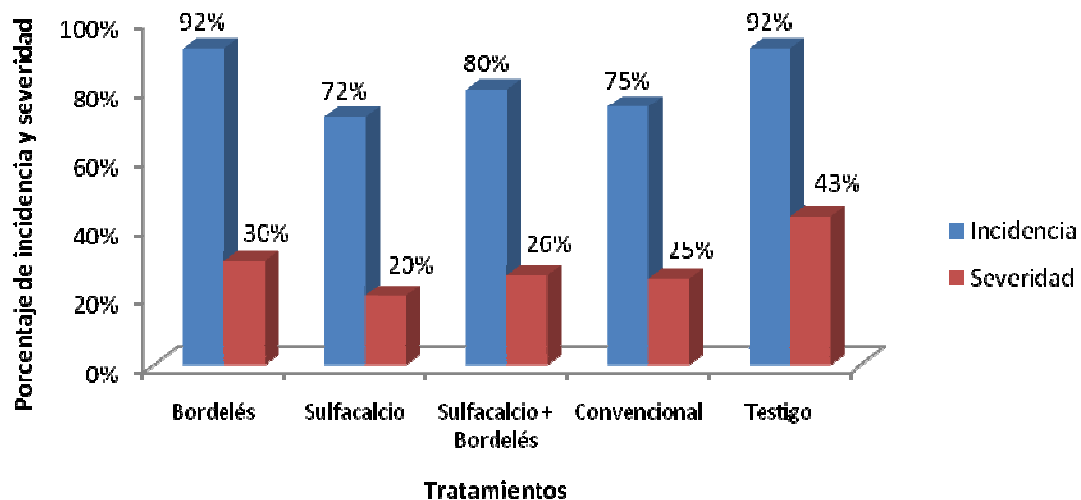


Gráfico 1. Efecto de dos fungicidas alternativos sobre la incidencia y severidad de viruela temprana en el cultivo de maní.

6.2.2. Viruela tardía (*Cercosporidium personatum* J)

Incidencia y severidad de viruela tardía

Según el análisis de varianza realizado a la incidencia y severidad de viruela tardía en el cultivo del maní se puede afirmar que existen diferencias significativas entre los diferentes fungicidas evaluados (Ver anexo 2 y 3).

El gráfico 2 indica que los tratamientos que controlaron mejor la incidencia de Viruela tardía fueron los tratamientos Bordelés, Sulfacalcio y Convencional manteniendo los índices de la enfermedad por debajo de 18%, seguido del tratamiento Sulfacalcio + Bordelés presentando una incidencia de 21%, en cambio el testigo presentó una incidencia de 37%. Con respecto a la severidad, los tratamientos que controlaron mejor la viruela tardía fueron Sulfacalcio, Convencional y Sulfacalcio + Bordelés con severidades menores de 4% seguido del tratamiento bordelés con índices por debajo de 5%, en cambio el Testigo presentó una severidad de 10%.

Los agentes causales de la Viruela tardía y Viruela temprana pertenecen al orden Deuteromicetes compartiendo con estos su metabolismo y respuestas fisiológicas (Barnett y Hunter, 1998). Lo anterior explica porque ambas enfermedades a pesar de ser causadas por dos hongos diferentes fueron controladas de manera similar por el mismo producto es decir por sulfacalcio.

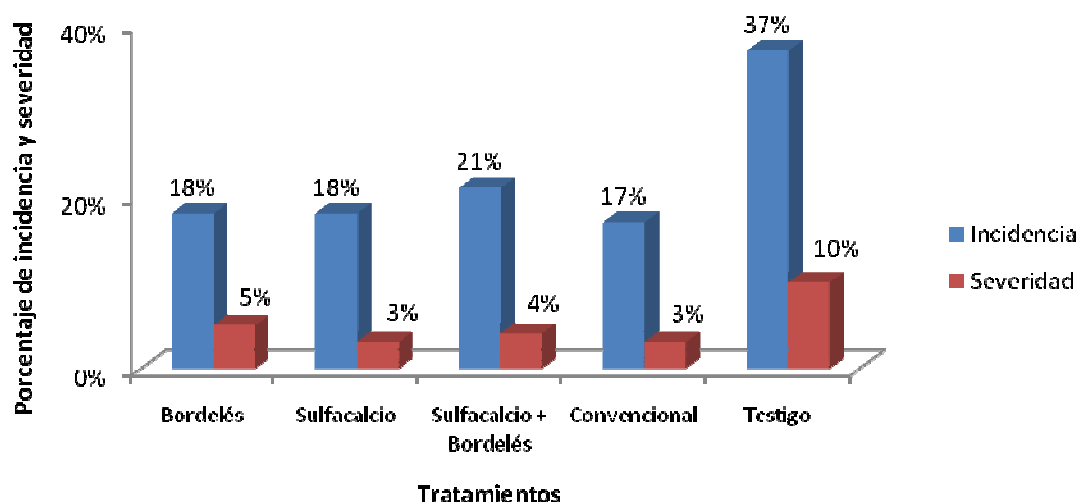


Gráfico 2. Efecto de dos fungicidas alternativos sobre la incidencia y severidad Viruela Tardía en el cultivo de maní.

6.2.3. Quemadura de la hoja (*Leptophaerolina craccseasca*)

Incidencia y severidad de quemadura de la hoja.

El análisis de varianza realizado a la incidencia y severidad de quemadura de la hoja en el cultivo del maní indicó que existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos evaluados (Ver anexo 2 y 3).

El gráfico 3 representa el efecto de los diferentes tratamientos sobre la incidencia y severidad de Quemadura de la hoja siendo los tratamientos sulfacalcio y Convencional los que ejercieron mejor control manteniendo los índices de incidencia y severidad por debajo de 12 y 3% respectivamente. A continuación se ubicaron los tratamientos Bordelés y Sulfacalcio + Bordelés y presentando niveles de incidencia de 22 y 14% respectivamente, en cuanto a la

severidad estos tratamientos presentaron un 4%. Finalmente, el tratamiento testigo sin aplicaciones presentó una incidencia de 32% y 7% de severidad.

Los datos presentados en el gráfico 3 indican que no hubo diferencias significativas en cuanto a los niveles de severidad causados por la quemadura de la hoja en maní (Ver anexo 3).. Esto se pudo deber a que esta enfermedad ha sido reportada como de fácil control por lo que es controlada con mayoría de los fungicidas foliares disponibles en el mercado para el cultivo del maní (Kokalis-Burelle, 1984). Esta característica del patógeno está relacionada a su bajo nivel de patogenicidad a la hora de infectar al cultivo del maní (Kucherek, 1997).

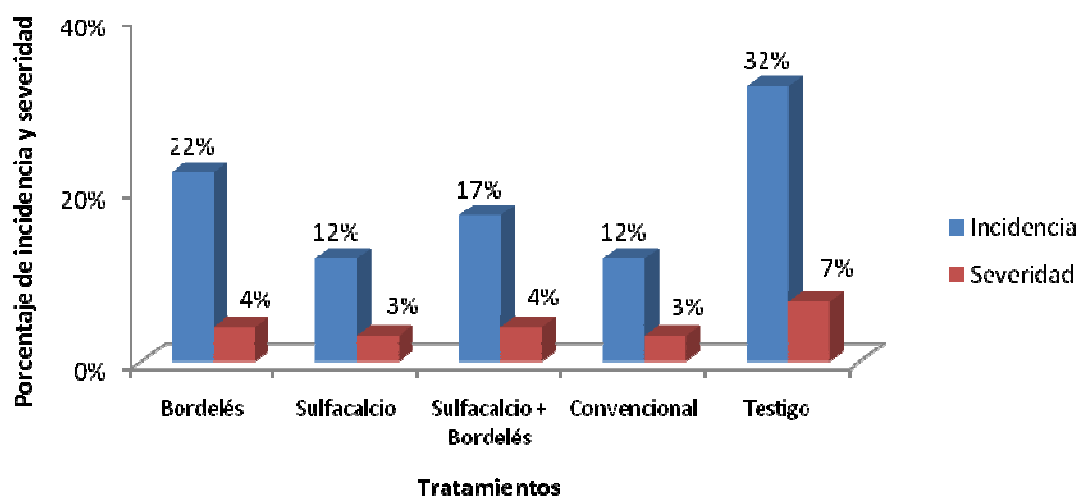


Gráfico 3. Efecto de dos fungicidas alternativos sobre la incidencia y severidad de Quemadura de la hoja en el cultivo de maní.

6.2.4. *Roya (Puccinia arachidis S.)*

Incidencia y severidad de roya.

El análisis de varianza realizado a la incidencia y severidad de roya en el cultivo del maní indicó que existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos evaluados (Ver anexo 2 y 3).

El gráfico 4 indica que la incidencia y severidad de roya fue más baja en el tratamiento Convencional (Clorotalonil, Duett) con 61% de incidencia y 20% de severidad es decir que la enfermedad se mantuvo por debajo de estos niveles de incidencia y severidad. Posteriormente, se ubicaron los tratamientos Sulfacalcio + Bordelés y Bordelés con 80% y 78% de incidencia y 34% y 38% de severidad respectivamente. En tercer lugar se encuentra el tratamiento Sulfacalcio que redujo la intensidad de la enfermedad con una incidencia de 84% y una severidad de 50%. Finalmente, el Testigo presentó una incidencia de 91% y una severidad de 70%.

La roya es una enfermedad agresiva ya que puede diseminarse rápidamente a extensas áreas debido a que el hongo tiene alta capacidad de esporulación y dispersión, por lo tanto la enfermedad puede ser transportadas fácilmente por el viento, implementos mecánicos o por las personas que realizan cualquier labor en un área infestada (Rivas, 1983), por lo tanto la convierte en una enfermedad de fácil repoblamiento y difícil de controlar en el cultivo de maní.

El control del tratamiento convencional se debió a que son productos compatibles y se pueden mezclar (Clorotalonil y Duett) aprovechando de esta manera la acción de ambos productos. Asimismo ambos productos tienen modo de acción de contacto y sistémico y además han sido usados para el control de esta enfermedad de forma exitosa (EDIFARM, 2008).

Los resultados de este estudio en cuanto al control de caldo bordelés sobre la roya del maní coinciden con lo reportado en Wikipedia (2009), donde se reporta este producto como controlador de hongos pertenecientes a la clase basidiomycete. Entre estos hongos se reportar el control de la roya del trigo (*Puccinia graminis*) la cual pertenece al mismo género de hongo que causa la roya en maní (*Puccinia arachidis*).

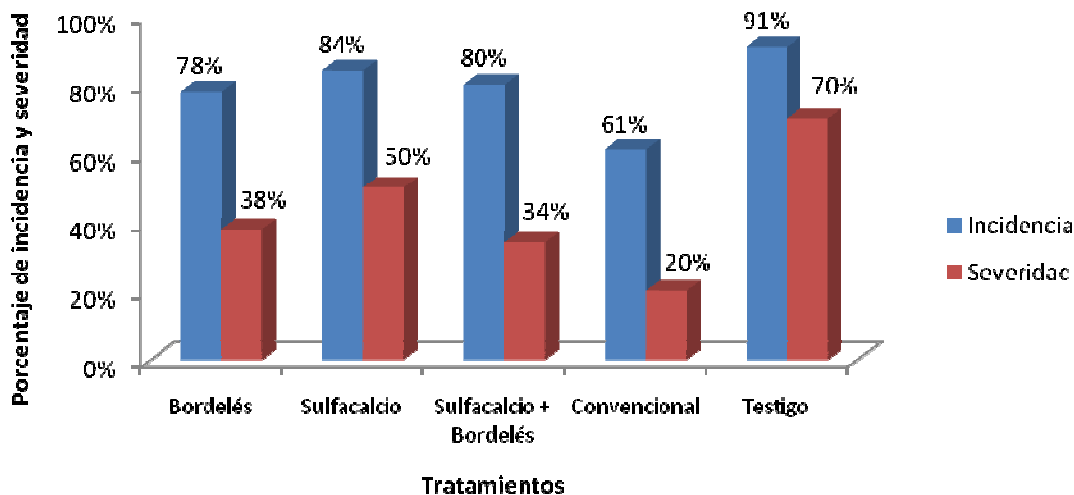


Gráfico 4. Efecto de dos fungicidas alternativos sobre la incidencia y severidad de Roya en el cultivo de maní.

6.3. Comparación de los rendimientos de los tratamientos evaluados.

La correlación de Pearson realizada a las enfermedades fungosas presentes en el estudio indican que solamente la roya presenta una correlación positiva en cuanto a rendimientos e incidencia de las enfermedades (Ver anexo 8).

La Tabla 2 indica que el tratamiento que tuvo mejor rendimiento en la producción fue el tratamiento convencional con 51.52 qq/mz. Esto se debió a que los productos Clorotalonil y Duett son específicos y han sido ya validados exitosamente para el control de enfermedades del cultivo de maní (RAMAC, 2005 y EDIFARM, 2008), razón por lo que tuvieron mayor control sobre las mismas. El tratamiento alternativo que tuvo mejor rendimiento fue el sulfacalcio + bordelés con 45.86 qq/mz (Tabla 2). Este resultado está relacionado a que este tratamiento fue el segundo que mejor controló roya, una de las enfermedades que ataca con mayor severidad al cultivo de maní y disminuye considerablemente los rendimientos (Rivas, 1983). Asimismo, el análisis de correlación de Pearson realizado indica que a mayor incidencia de roya el rendimiento del cultivo se reduce (Anexo 8).

El tratamiento que presentó niveles más bajo de rendimiento fue sulfacalcio. Esto se debió a que los niveles de severidad en el caso de roya fue el más alto en todo el estudio lo que afectó la capacidad de la planta de producir cápsulas (Velásquez, 1998). Además la roya reduce el área fotosintética de la planta y disminuye la producción de energía producida en el proceso de respiración en forma de glucosa. La disminución en glucosa en la planta afecta el desarrollo fisiológico de la planta al inhibir el desarrollo normal de las plantas, lo que tiene un efecto directo sobre la producción de las plantas (Goodman, 1986).

Tabla 2. Rendimientos de los tratamientos evaluados

TRATAMIENTOS	LBS/36m ²	QQ/MZ
Bordelés	21.6	42.15
Sulfacalcio	18.1	35.32
Sulfacalcio + Bordelés	23.5	45.86
Convencional	26.4	51.52
Testigo	15.3	29.86

6.3. Análisis de costo beneficio de los diferentes tratamientos evaluados.

En los resultados de costo beneficio de los tratamientos evaluados con respecto a la producción y rentabilidad de la misma se logró determinar que el tratamiento químico obtuvo una rentabilidad de \$ 130.4 por manzana con un costo- beneficio de \$ 1.14 es decir que por cada dólar invertido se obtuvieron ganancias de 14 centavos dólar, esto se debió que en este tratamiento se obtuvieron mayores rendimientos por manzana ya que fue el que más controló roya que es la enfermedad que ataca con mayor severidad y por consiguiente esto reduce los rendimientos hasta en un 50% (Rivas, 1983), (Tabla 3).

Los otros tratamientos que controlaron considerablemente roya fueron los tratamientos Bordelés y Bordelés + Sulfacalcio los cuales obtuvieron una rentabilidad de \$ 44.4 por manzana y \$ 44.9 por manzana respectivamente. Con un costo beneficio de \$ 1.055 en Bordelés y \$ 1.051 en Bordelés + Sulfacalcio. Hay que tomar en cuenta que el tratamiento Bordelés obtuvo un mayor Costo - Beneficio a pesar de tener una rentabilidad de un poco

menor que el tratamiento Bordelés + Sulfacalcio, esto se debe a que la inversión económica del Bordelés fue menor que el Bordelés + Sulfacalcio, también podemos decir que el efecto de control lo ejerce caldo bordeles al no existir diferencia significativa sobre la roya con respecto al tratamiento bordeles + sulfacalcio (ver anexo 2y3).

El tratamiento que no resultó rentable fue el sulfacalcio con \$ -85.4 por manzana con un costo -beneficio de \$ -0.12 a pesar que este controló viruela temprana, viruela tardía y quemadura de la hoja, pero el control de este tratamiento sobre roya no fue efectivo y a esta enfermedad se la reducción del rendimiento en campo (Rivas, 1983). Cabe señalar que las enfermedades: Viruela temprana, Viruela tardía y Quemadura de la hoja no son capaces de reducir los rendimientos por su poca capacidad de causar daño al cultivo de maní (Kucherek, 1997).

Estos valores fueron calculados tomando como referencia el precio oficial del maní que fue de 20 dólares el quintal según Agro alfa para el período enero-marzo del 2009.

Tabla 3. Costo – beneficio de los tratamientos evaluados.

TRATAMIENTOS	COSTO \$/ MZ	INGRESO TOTAL \$	RENTABILIDAD \$/MZ	COSTO BENEFICIO
Bordelés.	798.6	843	44.4	1.055
Sulfacalcio.	791.8	706.4	-85.4	-0.12
Sulfacalcio + Bordelés.	872.3	917.2	44.9	1.051
Convencional.	900	1,030.4	130.4	1.14
Testigo.	600	306.2	-293.8	-0.51

VII. CONCLUSIONES.

El tratamiento Sulfacalcio fue el que mayormente controló las enfermedades; Quemadura de la hoja, viruela temprana y viruela tardía. El tratamiento alternativo más eficiente para el control de la roya fue el tratamiento caldo bordelés.

El tratamiento que obtuvo mayor rendimiento fue el Convencional, seguido del tratamiento Sulfacalcio + Bordelés. El tratamiento que tuvo menor rendimiento fue el Sulfacalcio

El tratamiento químico obtuvo una rentabilidad de \$ 130.4 por manzana con un costo-beneficio de \$ 1.14 seguido de los tratamientos bordelés y sulfacalcio + bordelés los cuales obtuvieron una rentabilidad de \$ 44.4 por manzana y \$ 44.9 por manzana respectivamente. Con un costo beneficio de \$ 1.055 en bordelés y \$ 1.051 en bordelés + sulfacalcio. Y el tratamiento que no resultó rentable fue el sulfacalcio con \$ -85.4 por manzana con un costo – beneficio de \$ -0.12 por lo que en vez de generar ganancias generó pérdidas.

VIII. RECOMENDACIONES

- Para el control de Roya se recomienda la aplicación de Caldo Bordelés a una dosis de 1 kg de cal y 1 kg de Sulfato de cobre por mz y una frecuencia de 14 días por aplicación a partir de los 30 días después de la siembra.
- Las aplicaciones del bordelés para el control de roya se deben realizar con bombas de motor ya que este modo de aplicación aumenta más la probabilidad de que el producto haga contacto con el área afectada de la planta por parte del hongo.
- Aplicar Sulfacalcio para el control de enfermedades foliares del cultivo de maní como: Viruela temprana, Viruela tardía y Quemadura de la hoja con una dosis de 1.2 lts/mz y una frecuencia de 14 días por aplicación a partir de los 30 días después de la siembra.

IX. BIBLIOGRAFIA

Agrios, G. 1997. Plant pathology. Fourth Edition. USA, 635 p.

ATAL. 2001. Asociación de técnicos agrícolas de León, Manual técnico de maní, León, Nicaragua. 22 p.

Barnett, H.L y Hunter, B.B. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. APS Press. St. Paul, Minnesota. 218pp.

Bellgard, S. 2004. Common diseases of peanuts in the top end of the NT

Castaño, J. 1994, Guía para el diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económica. 3 ed, Honduras, 290 p.

(CIPCA), Centro de investigación y promoción del campesinado. Material educativo para capacitación de pequeños productores de maní. Perú, 8 pp.

EDIFARM, 2008. Vadeagro, 4 ed. Guatemala, 782 p

Goodman, R 1986. The biochemistry and Physiology of Plant Disease. Columbia 433 p.

Horne W. s.f. Peanut Disease Atlas. Texas Agricultural Extension Service. Texas A & M University System. Texas. USA.

Kokalis-Burelle, D. M. Porter, R. Rodríguez-Kábana, D. H. Smith y P. Subrahmanyam 1984. Compendium of peanut diseases. St. Paul, Minnesota, APS Press. 73 pp.

Kucherek, T. 1997. Plant Disease Management Guide. Florida. 10 p

Lin, 1981. Effects of inoculum concentrations on the resistance of peanuts to *Puccinia arachidis*. Jour. Agric. Res. China. 30(3):324-331.

MAG, 1991, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica, Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. San José, Costa Rica. 7 p.

Murillo, F. 1996, Metodología para la elaboración de un plan de sistema de información, Lima, 76 p.

Naturland, V. 2000, Agricultura orgánica en el trópico y subtrópico, Maní (Cacahuete)., I ed. Alemania, 27 p.

Padelini, R. 2003. Viruela en Maní, Instituto nacional de tecnología agropecuaria, Córdoba, Uruguay 5, pp.

RAMAC, 2005. Rapacholi, Mc Gregor, S.A. Vademécum de productos 236 p.

Restrepo, J. 2007. Manual práctico, El A, B, C de la Agricultura Orgánica y Harinas de Rocas, 1 ed. Managua, Nicaragua. 262 p.

Restrepo, J. 2000. Agricultura orgánica, como preparar caldos minerales para controlar algunas deficiencias nutricionales y enfermedades en los cultivos, Colombia, 83 p.

Rivas, B. 1983. Enfermedades del maní en la mesa de Guanipa, Venezuela, 5p.

Singleton J. D. 1992. Methods For Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi. Minnesota, 265p.

Thomas, A, 1995 Peanut Disease Atlas, University System, 8 p.

USDA, 2007. ARS, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [Online Database]. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. URL: en línea. (Consultado 26/05/08),

Velásquez, J. M. 1998. Manual técnico del cultivo de maní. Nicaragua. 5, 24-28, pp.

Wikipedia, 2009. En línea, consultado el 15 de febrero del 2009 disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Fungicida>

X. ANEXOS

Anexo 1 .

	Descripción	Nombre de la etapa*	DDS
VE	Cotiledones cerca de la superficie del suelo; plántulas mostrando algunas partes visibles	Emergencia	6
R1	Una flor abierta en cualquier nudo de una planta.	Comienzo de la floración	29
R2	Un ginóforo presente.	Comienzo de formación de ginóforo.	36
R3	Un ginóforo en el suelo presenta su extremo final (ovario) engrosado al menos dos veces el diámetro del resto del ginóforo.	Comienzo de formación de cápsula.	42
R4	Una cápsula ya formada hasta las dimensiones características de la variedad.	Cápsula completa.	50
R5	Una cápsula en donde se puede observar el crecimiento de cotiledones en las semillas cuando al fruto se le hace un corte transversal.	Comienzo de formación de semilla.	53
R6	Una cápsula en donde las semillas llenan completamente la cavidad.	Semilla completa.	60
R7	Una cápsula mostrando la coloración natural o manchada del pericarpio interno.	Comienzo de madurez.	85
R8	EL 75% de todas las cápsulas tienen pericarpio interior manchado.	Cosecha.	110

Etapas fenológicas del cultivo del maní. Según Boote, (1982)

Anexo 2.

Separaciones de media de la incidencia de cuatro enfermedades fungosas del cultivo del maní según Duncan al 0.05%.

TRATAMIENTO	INCIDENCIA							
	Viruela temprana		Viruela tardía		Quemadura de la hoja.		Roya	
	% Inc.	Sig. Stad.	% Inc.	Sig. Stad.	% Inc.	Sig. Stad.	% Inc.	Sig. Stad.
Bórdeles	92.00	d	18.00	a	22.00	c	78.00	b
Sulfacalcio	72.00	a	18.00	a	12.00	a	84.00	c
Combinación	80.00	c	21.00	b	17.00	b	80.00	b
Químico	75.00	b	17.00	a	12.00	a	61.00	a
Testigo	92.00	d	37.00	c	32.00	d	91.00	d

Anexo 3.

Separaciones de media de la severidad de cuatro enfermedades fungosas del cultivo del maní según Duncan al 0.05%.

TRATAMIENTO	SEVERIDAD							
	Viruela temprana		Viruela tardía		Quemadura de la hoja.		Roya	
	% Inc.	Sig. Stad.	% Inc.	Sig. Stad.	% Inc.	Sig. Stad.	% Inc.	Sig. Stad.
Bórdeles	30.00	c	5.00	b	4.00	a	38.00	b
Sulfacalcio	20.00	a	3.00	a	3.00	a	50.00	c
Combinación	26.00	b	4.00	ab	4.00	a	34.00	b
Químico	25.00	b	3.00	a	3.00	a	20.00	a
Testigo	43.00	d	10.00	c	7.00	b	70.00	d

Anexo 5.

Escala de Severidad para Viruela Temprana (*Cercospora arachidicola*) y Viruela Tardía (*Cercosporidium personatum*)

Categoría	%	Descripción.
0	0	Inmune: Planta sana.
1	1-20	Prácticamente inmune: Hasta una lesión por foliolo.
2	21-40	Muy resistente: Hasta dos lesiones por foliolos, aunque presentes en todos los foliolos.
3	41-60	Resistente: Hasta tres lesiones presentes en todos los foliolos sin alcanzar el pecíolo.
4	61-80	Susceptible: más de tres lesiones que pueden alcanzar el pecíolo pero no el tallo.
5	81-100	Muy susceptible: Numerosas lesiones con ataques a pecíolos y a tallos.

Fuente: Giandana et al. 1970.

Anexo 6.

Escala de severidad para quemadura de la hoja. (*Lectophaerolina crasseasca*.)

Categoría	%	Descripción.
0	0	0 por ciento de folíolos presentando Síntomas
1	1-20	1-20 por ciento de folíolos presentando Síntomas
2	21-40	21-40 por ciento de folíolos presentando Síntomas
3	41-60	41-60 por ciento de folíolos presentando Síntomas
4	61-80	61-80 por ciento de folíolos presentando Síntomas
5	81-100	Síntomas en toda la planta o planta muerta

(Fuente: Salazar, et al 2007)

Anexo 7.

Escala de severidad de la roya (*Puccinia arachidis*).

Categoría	Descripción.
1	No Hay enfermedad: Planta sana.
2	Pequeños puntos necrótico, o pocas en las hojas viejas
3	Pocas pústulas principalmente en las hojas viejas, algunas rotas pero con poca esporulación.
4	Pústulas pequeñas o grandes en las hojas intermedias.
5	Amarillamiento y necrosis de algunas hojas bajas y del estrato medio.
6	Igual a la cinco pero pústulas esporulando.
7	Pústulas en toda la planta, hojas bajas e intermedias marchitas.
8	Igual que la siete pero la marchites es más severa (más hojas marchitas).
9	50% a 100% hojas marchitas.

(Fuente: Subrahmanyam et al., 1995)

Anexo 8.

Correlación de Pearson

Viruela Temprana

		Incidencia	Rendimientos
Incidencia	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 , 5	-,388 -,519 5
Rendimientos	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,388 -,519 5	1 , 5

Viruela Tardía

		Incidencia	Rendimientos
Incidencia	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 , 5	-,699 ,189 5
Rendimientos	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,699 ,189 5	1 , 5

Quemadura de la hoja

		Incidencia	Rendimientos
Incidencia	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 , 5	-,634 ,251 5
Rendimientos	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,634 ,251 5	1 , 5

Roya

		Incidencia	Rendimientos
Incidencia	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 , 5	-,918 ,028 5
Rendimientos	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,918 ,028 5	1 , 5

Anexo 9.

Efecto de los diferentes tratamientos sobre la incidencia de las enfermedades en el ciclo del cultivo de maní.

Viruela temprana

Tratamientos	Número de plantas enfermas por Viruela temprana durante el ciclo del cultivo de maní.									\bar{X}
	40 *dds	48 dds	55 dds	63 dds	71 dds	79 dds	88 dds	97 dds	104 dds	
Bórdeles	20	38	38	39	39	39	40	40	40	37
Sulfacalcio	15	26	30	31	32	34	35	29	29	29
Sulfacalcio + Bórdeles	16	27	33	34	35	37	37	38	31	32
Convencional	16	25	35	32	33	32	30	33	36	30
Testigo	25	30	40	40	40	40	40	40	40	37

*Días después de la siembra.

Viruela tardía

Tratamientos	Número de plantas enfermas por Viruela tardía durante el ciclo del cultivo de maní.									\bar{X}
	40 *dds	48 dds	55 dds	63 dds	71 dds	79 dds	88 dds	97 dds	104 dds	
Bórdeles	4	6	9	5	11	7	6	8	7	7
Sulfacalcio	3	5	5	9	7	9	13	5	7	7
Sulfacalcio + Bórdeles	2	4	5	3	8	9	11	14	16	8
Convencional	2	5	6	3	7	8	11	10	11	7
Testigo	6	10	12	14	16	18	19	20	20	15

*Días después de la siembra.

Quemadura de la hoja.

Tratamientos	Número de plantas enfermas por Quemadura de la hoja durante el ciclo del cultivo de maní.									\bar{X}
	40 *dds	48 dds	55 dds	63 dds	71 dds	79 dds	88 dds	97 dds	104 dds	
Bórdeles	4	5	5	11	15	16	10	7	8	9
Sulfacalcio	2	3	4	5	7	8	9	3	4	5
Sulfacalcio + Bórdeles	3	6	8	7	8	9	11	6	5	7
Convencional	3	4	4	3	6	7	7	6	5	5
Testigo	4	6	9	12	15	16	17	18	20	13

*Días después de la siembra.

Roya.

Tratamientos	Número de plantas enfermas por Roya durante el ciclo del cultivo de maní.									\bar{X}
	40 *dds	48 dds	55 dds	63 dds	71 dds	79 dds	88 dds	97 dds	104 dds	
Bordelés					16	30	33	37	39	31
Sulfacalcio					17	33	40	40	40	34
Sulfacalcio + Bordelés					17	25	39	39	40	32
Convencional					13	15	24	29	39	24
Testigo					24	36	40	40	40	36

*Días después de la siembra.

Anexo 10.

Efecto de los diferentes tratamientos sobre la severidad de las enfermedades en el ciclo del cultivo de maní.

Viruela temprana

Tratamientos	Efecto de los tratamientos sobre la severidad de viruela temprana durante el ciclo del cultivo de maní (%).									\bar{X}
	40 *dds	48 dds	55 dds	63 dds	71 dds	79 dds	88 dds	97 dds	104 dds	
Bordelés	16	20	30	32	34	35	32	34	37	30
Sulfacalcio	15	17	18	16	17	20	24	26	29	20
Sulfacalcio + Bordelés	15	18	24	25	27	28	30	33	36	26
Convencional	7	16	20	22	25	29	32	35	37	25
Testigo	16	33	40	44	45	46	46	58	60	43

*Días después de la siembra.

Viruela tardía.

Tratamientos	Efecto de los tratamientos sobre la severidad de viruela tardía durante el ciclo del cultivo de maní (%).									\bar{X}
	40 *dds	48 dds	55 dds	63 dds	71 dds	79 dds	88 dds	97 dds	104 dds	
Bordelés	2	3	5	4	6	3	10	6	4	5
Sulfacalcio	0	2	3	1	2	4	7	5	4	3
Sulfacalcio + Bordelés	1	2	3	1	4	6	5	6	7	4
Convencional	2	3	3	2	1	3	5	4	6	3
Testigo	1	2	6	10	10	11	16	16	20	10

*Días después de la siembra.

Quemadura de la hoja.

Tratamientos	Efecto de los tratamientos sobre la severidad de Quemadura de la hoja durante el ciclo del cultivo de maní (%).									\bar{X}
	40 *dds	48 dds	55 dds	63 dds	71 dds	79 dds	88 dds	97 dds	104 dds	
Bordelés	0	2	3	2	5	4	7	8	5	4
Sulfacalcio	0	2	2	1	3	6	5	5	3	3
Sulfacalcio + Bordelés	0	2	3	2	5	7	5	7	3	4
Convencional	0	1	2	3	3	5	3	4	6	3
Testigo	1	2	4	6	7	7	10	12	14	7

*Días después de la siembra.

Roya.

Tratamientos	Efecto de los tratamientos sobre la severidad de Roya durante el ciclo del cultivo de maní (%).									\bar{X}
	40 *dds	48 dds	55 dds	63 dds	71 dds	79 dds	88 dds	97 dds	104 dds	
Bordelés					26	35	40	43	46	38
Sulfacalcio					30	42	54	58	65	50
Sulfacalcio + Bordelés					21	27	36	42	44	34
Convencional					5	9	18	29	38	20
Testigo					31	63	80	85	90	70

*Días después de la siembra.

Anexo 11.

PRESUPUESTO

Actividad	Cantidad	Días hombre	Costo en C\$	Costo en \$
materiales				
Internet	10 horas.		120	6.21
Levantado de texto e impresión	20 horas y 120 páginas impresas.		480	24.87
Pre siembra				
Alquiler de tierra.	300 m2		98.80	5.12
Chapoda.		1	50	2.60
Preparación del terreno.	2 pases de grada y levantado de camellones.		200	10.36
Compra de la semilla.	6 libras.		72	3.73
Fertilizante foliar.	0.38 Kg.		75	3.88
Fertilizante edáfico.	9 libras.		45	2.33
Insecticida.	0.5 kg.		50	2.60
Traslado de insumos			30	1.55
Siembra				
Rayado.		1/2	25	1.30
Aplicación de fertilizante completo.		1/2	25	1.30
Aplicación de insecticida.		1/2	25	1.30
Deposito de semilla.		1/2	25	1.30
Post siembra.				
Limpia.		1	160	8.64
Aplicación de fertilizante foliar.		1/2	25	1.30
Recuento de plagas.		2	100	5.18
Aplicación de insecticida.		1/2	25	1.30
Fungicidas.				
Químicos.			300	15.54
Orgánicos.			250	13.00
Cosecha.				
Arranque manual.		3	150	7.77
Recolección de Capsulas.		4	200	10.36
Costos totales.			C\$ 2485.80	\$ 128.94

Nota; Tasa de cambio C\$ 19.30 = \$ 1 y día hombre = C\$ 50