

*UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA- LEÓN*  
*ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIAS*  
*DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA*



Evaluación de la eficacia biológica del fungicida *Difenoconazole + Pyraclostrobin* en tres diferentes dosis para el manejo de Roya (*Puccinia Arachidis*) en el cultivo de maní (*Arachis Hypogaea*) Nicaragua, ciclo agrícola 2017.

Trabajo presentado como requisito previo para optar al título de Ingeniero en Agroecología  
Tropical

ELABORADO POR:

Br. Alvin Josué Rodríguez Sosa  
Br. Yasser Domingo Fletes Morales

TUTOR (a):  
MSc. Patricia Castillo

ASESORES:  
Lic. Noelia Erlinda Cea Navas

León, noviembre, 2018

## **DECICATORIA**

A esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme todo su apoyo, ahora es para mí un honor brindar un poco de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis es para ustedes.

A Dios, Por la fortaleza, sabiduría y capacidad que me permitió tener para culminar esta etapa de mi vida, mis estudios y mi trabajo de tesis.

A mi madre, por su apoyo incondicional, por creer en mi incluso cuando ni yo mismo lo hacía, por ser el pilar más importante en mi vida y por instarme a seguir adelante.

A mi padre, por su apoyo incondicional a lo largo de esta etapa de mi vida y por su ejemplo de firmeza ante los diversos obstáculos que se presentan.

**Br. Yasser D. Fletes Morales**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a mi Dios, que supo guiarme por el buen camino. Por darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, por enseñarme a encarar las adversidades y no desfallecer en el intento.

A mis padres, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar y culminar mis estudios universitarios

A toda mi familia, que por ellos soy lo que soy. Me han dado todo lo que soy como persona.

**Br. Alvin Josué Rodríguez Sosa**

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS .....	2
2.1 Objetivo General .....	2
2.2 Objetivos Específicos.....	2
III. HIPOTESIS .....	3
IV. MARCO TEORICO .....	4
4.1 Origen.....	4
4.2 Clasificación Taxonómica.....	4
4.3 Morfología de la planta.....	4
4.4 Importancia Socioeconómica del cultivo.....	6
4.5 Requerimiento Edafoclimático.....	6
4.6 Manejo Agronómico.....	7
4.7 Principales plagas y Enfermedades .....	7
4.8 Productos utilizados para el manejo de enfermedades .....	9
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
5.1 Ubicación del ensayo .....	12
5.2 Selección del cultivo y cultivar .....	12
5.3 Universo y muestra.....	12
5.4 Diseño experimental.....	12
5.5 Manejo del ensayo .....	13
5.5.1 Preparación de suelo .....	13
5.5.2 Fecha de siembra.....	13
5.5.3 Plan Fitosanitario .....	14
5.6 Variables evaluadas.....	14
5.6.1 Escala internacional ICRISAT.....	15
5.7 Análisis de datos .....	15
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
VII. CONCLUSIONES.....	22
VIII. RECOMENDACIONES.....	23

<b>IX. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	24
<b>X. ANEXOS</b> .....	25

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1: Medias de los tratamientos a los 56 días después de aplicado. Chinandega 2017.</b> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Cuadro 2: Medias de los tratamientos a los 70 días después de aplicado. Chinandega 2017...</b>	<b>19</b>
<b>Cuadro 3: Medias de los rendimientos en kg/ha por tratamientos a los 130 días después de aplicado. Chinandega 2017.....</b>	<b>20</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfica 1: Comportamiento del avance de la roya Puccinia Arachidis en los diferentes tratamientos según la escala ICRISAT Chinandega, 2017.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Gráfica 2: Diferencias mínimas significativas de la roya Puccinia Arachidis a los 70 días después de aplicado, según la escala de ICRISAT. Chinandega, 2017.....</b>	<b>20</b>
<b>Gráfica 3: Rendimientos en kg/ha de los diferentes tratamientos de ACRUX 32.87 EC Chinandega, 2017.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **AGRADECIMIENTO**

Son muchas las personas que han formado parte de nuestra vida profesional, las cuales nos gustaría agradecer.

A todas aquellas personas que de una u otra forma nos brindaron su apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

A nuestra tutora, MSc. Patricia Castillo, por la ayuda brindada durante la elaboración y evaluación de este trabajo investigativo. Por su comprensión, apoyo y dirección, así también por el tiempo y por los conocimientos transmitidos.

A todos y cada uno de los docentes, por la ayuda brindada en cada uno de los obstáculos que se nos presentaron en nuestra formación académica.

A nuestra Asesora, Lic. Noelia Erlinda Cea, por su ayuda, apoyo y dedicación incondicional para cada uno de nosotros, por brindarnos sus conocimientos y el tiempo cada una de las veces que recurrimos a ella.

**Br. Alvin Rodríguez Sosa**

**Br. Yasser Fletes Morales**

## RESUMEN

Los Agricultores maniseros constantemente están buscando nuevas alternativas y combinaciones para controlar enfermedades en sus plantaciones, especialmente las enfermedades foliares como Roya que si no son controlados a tiempo y preventivamente pueden ocasionar daños económicos serios. La empresa Interoc Custer S.A. produjo una combinación única de ingredientes activos para el control enfermedades foliares con un nuevo producto llamado ACRUX 32.87 EC que son una mezcla de *Difeconazole* + *Pyraclostrobin*. Se Dispuso a probarlos en tres dosis diferentes: 0.5, 0.75 y 1.0 lt/Ha y compararlo con diversos testigos comerciales (Amistar Xtra 28 SC, Opera 18.3 SE, Reflect 12.5 EC y Acapela 25 SC) más un testigo absoluto. 8 tratamientos en total. El ensayo se llevó acabo en el departamento de Chinandega. Las aplicaciones se realizaron a los 42 DDS con un intervalo de 14 días entre aplicación. Se concluyó que Acrux 32.87 EC de 750 a 1000 cc/Ha tiene un control satisfactorio para el manejo de roya en Maní. Con respecto a rendimiento, Acrux 32.87 EC a 500 y 1000 cc/Ha tuvieron un comportamiento similar estadísticamente. Se recomienda aplicar Acrux 32.87 EC entre las dosis de 750 y 1000 cc/Ha para el manejo eficaz de roya.

## I. INTRODUCCIÓN

El mercado de los agroquímicos en Nicaragua es bien amplio, Cerca de 20 millones de dólares se gastan anualmente para el control de plagas, enfermedades y malezas solamente para el cultivo de maní. De esto casi 9 millones de dólares se gastan en aplicación de fungicidas. Actualmente en el cultivo de maní se requiere hasta 7 aplicaciones de productos fungicidas durante todo su ciclo. Las primeras aplicaciones inician entre los 28 y 30 días después de siembra y de ahí a intervalos de 13 días aproximadamente (Asociación de Agricultores de Chinandega, ADACH 2008)

El Ciclo del maní dura alrededor de 130 días y su fecha de siembra está entre los meses de junio a agosto y cosecha de noviembre a diciembre. Los fungicidas aplicados son principalmente para hongos que afectan el follaje Roya (*Puccinia Arachidis*), mancha temprana y tardía (*Cercospora sp.*) así como para hongos de suelo como es el Moho Blanco (*Sclerotium rolfsii*) (Oddino C. 2012)

Año con año las enfermedades foliares en maní se convierten cada vez más en un problema, los hongos empiezan a adquirir resistencia y los productos que un año servían muy bien en los siguientes años bajan su potencial debido a esta alta resistencia. En maní como en muchos otros cultivos dependen de los fungicidas para sobrevivir, la dependencia ha sido total (COMASA, 2013)

Las empresas multinacionales están en constante desarrollo de nuevas moléculas para el control de estas enfermedades, produciendo cada año nuevas combinaciones que ayudan al agricultor a subsanar sus cultivos. En este año 2017 la compañía INTEROC CUSTER S.A. se está involucrando en este tema de los fungicidas para el control de las enfermedades foliares provocadas por los hongos en específico para el control de la Roya (*Puccinia Arachidis*). Este estudio se realizó con el apoyo de la Asociación de Agricultores de Chinandega (ADACH) con el fin de evaluar la combinación de moléculas *Difenoconazole* + *Pyraclostrobin* en comparación con productos comerciales establecidos en el mercado de los agroquímicos para el manejo de Roya. Para así poder registrarlo ante las entidades nacionales y que en un futuro cercano el productor manisero tenga una herramienta más para el control de sus enfermedades.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

- Evaluar la eficacia biológica de la combinación de moléculas (Difeconazole + Pyraclostrobin) para manejo de Roya (*Puccinia arachidis*) en maní (*Arachis hypogaea*).

### 2.2 Objetivos Específicos

- Determinar el efecto biológico entre las diferentes dosis de la combinación (*Difeconazole* + *Pyraclostrobin*) en el comportamiento de Roya (*Puccinia arachidis*).
- Evaluar que dosis de la combinación (*Difeconazole* + *Pyraclostrobin*) es la que baja la severidad de Roya (*Puccinia arachidis*) en maní.

### **III. HIPOTESIS**

#### **3.1. Hipótesis Investigativa**

El fungicida biológico logrará bajar la severidad de la enfermedad foliar Roya (*Arachis puccinia*) en el cultivo de maní (*Arachis hipogea*).

#### **3.2. Hipótesis Estadísticas**

**Ho.** Las aplicaciones de las diferentes dosis no tienen efectos para el manejo de roya en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*).

**Ha.** Las aplicaciones de las diferentes dosis tienen efectos para el manejo de roya en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*).

## IV. MARCO TEORICO

### 4.1 Origen

Se cree que el maní es originario de Sudamérica. En efecto, fue cultivado por los indígenas durante siglos antes de que los europeos lo encontraran en 1500. Los aborígenes peruanos lo utilizaban como moneda, fuente medicinal y símbolo de estatus, además de alimento.

Ha sido cultivada para el aprovechamiento de sus semillas desde hace 8000 o 7000 años. Esta especie pertenece a la familia de las leguminosas, se cultivó por primera vez en la zona andina costeña de Perú. Los INCAS extendieron su cultivo a otras regiones de Sudamérica y los colonizadores lo hicieron en Europa y el continente africano. En la actualidad el cultivo se ha extendido por regiones de Asia y África. [www.maniparati.blogspot.com](http://www.maniparati.blogspot.com)

### 4.2 Clasificación Taxonómica

Es una dicotiledónea, del reino *Plantae*, división *Magnolophyta*, clase *Magnoliopsida*, Orden *Fabales*, familia de las *Fabaceae*, subfamilia *Faboideae*, tribu: *Aeschynomeneae* del género *Arachis* y Especie *Hypogaea*.

### 4.3 Morfología de la planta

Es una planta herbácea, de porte erecto, semierecto o rastrero. El sistema radicular está formado por una raíz principal y raíces laterales que salen a diferentes alturas de la raíz principal. Es común la presencia de nódulos producidos por simbiosis con *Rhizobium leguminosarum* para la fijación de nitrógeno atmosférico.

Los nudos pueden ser vegetativos cuando dan origen a una rama o bien reproductivos cuando en ellos se forman inflorescencias. La distribución de estos nudos da lugar a distintos tipos de ramificación: Secuencial y Alternada.

Las hojas son estipuladas, formadas generalmente por cuatro folíolos. Las inflorescencias que originan en los nudos reproductivos comprenden 3 a 5 flores generalmente de corola amarilla. Una vez producida la fecundación, se alarga la base del ovario generando una estructura denominada comúnmente “clavo” que lleva en su extremo el o los óvulos fecundados. El clavo se dirige hacia el suelo donde se entierra y se transforma en el fruto, comúnmente denominado “Capsula”.

Los frutos son indehiscentes, constituidos por una cubierta (pericarpio) y 1 a 5 semillas. El pericarpio está formado por tres capas de tejidos: exocarpio, mesocarpio, endocarpio. En etapas tempranas de su desarrollo los frutos pueden absorber agua y nutrientes, entre estos principalmente calcio (Ca).

Las semillas son alargadas o redondeadas, con tegumento muy delgado y la característica de tener muy expuesto el extremo correspondiente a la radícula lo cual predispone a la ocurrencia del daño mecánico. El peso de la semilla puede variar entre 0.3 a 1.5 g (Gambastiani, 1992) [www.agro.unc.edu.ar](http://www.agro.unc.edu.ar).

#### **4.4 Importancia Socioeconómica del cultivo**

Para Nicaragua el maní representa una importante fuente de ingresos en el comercio internacional. En 2003 las exportaciones de maní generaron 28.4 millones de dólares y a agosto de 2004 ya se había sobrepasado esta cantidad, exportándose 29.9 millones. Es el producto agrícola de exportación que mejor desempeño ha mostrado en los últimos 10 años. Desde 1994 el valor de las exportaciones ha crecido a un ritmo de 19 por ciento anual, siendo el medio de subsistencia de muchos productores a nivel nacional. Por supuesto, genera cuantiosos y necesarios puestos de trabajo en el área rural nicaragüense en la época de siembra y cosecha. (Banco Central de Nicaragua, 2003). [www.bancocentral.gob](http://www.bancocentral.gob)

#### **4.5 Requerimiento Edafoclimático**

El maní tiene requerimientos específicos sobre el tipo de suelo en que puede ser cultivado, ya que presenta la particularidad de tener flores aéreas y formar los frutos bajo la superficie del suelo. Por esta razón, el maní prospera en suelos livianos, de textura franco-arenoso o arenoso-franco, profundos, con buen drenaje, libre de sales y de reacción ligeramente ácida (pH 6 a 6,5). En un suelo con estas características el maní desarrolla un sistema radicular amplio y profundo, confiriendo a la planta menor susceptibilidad a la sequía. Buen drenaje significa también buena aireación, lo cual es esencial para las leguminosas como el maní para fijar nitrógeno del aire, con una temperatura que oscila en rangos de 21 a 30 °C.

Las horas luz viene en descendencia estando en los meses de mayor horas luz (Junio, Julio, y parte de Agosto), humedad relativa 70-80% y una altura del terreno de 40 m.s.n.m. (COMASA, 2013).

El promedio de lluvia anual es entre 1000-2000 mm. Anualmente con una canícula pronunciada de 30 días entre los meses de julio y agosto y el registro de las mayores precipitaciones en el mes de septiembre y octubre (INETER, 2017) [www.servmet.ineter.gob.ni](http://www.servmet.ineter.gob.ni)

#### **4.6 Manejo Agronómico**

Las prácticas culturales, como son el control de malezas, fertilizantes y/o nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S), aplicación de fungicidas, insecticidas, herbicidas es realizado de manera mecanizada, esto debido a las grandes extensiones de este cultivar y en dependencia del estado de crecimiento de la planta de maní, por lo cual es importante identificar los diversos estados por los que atraviesa una planta desde su nacimiento hasta la cosecha para la programación y realización del manejo (Asociación de Agricultores de Chinandega, ADACH 2008).

#### **4.7 Principales plagas y Enfermedades**

Entre las plagas más comunes que atacan al cultivo del maní son plagas del suelo como gallina ciega (*Phyllophaga sp*), gusano peludo (*Estigmene acrea*) y araña roja (*Tetranychus spp*).

Las enfermedades son comunes en las plantas, a menudo producen un impacto económico significativo en el rendimiento y calidad, lo que nos indica que el manejo de enfermedades es un componente esencial en la producción de la mayoría de los cultivos. En un sentido general, existen tres razones principales por las cuales se utilizan los fungicidas:

- (a) Para controlar a la enfermedad durante el establecimiento y desarrollo de un cultivo.
- (b) Para incrementar la productividad de un cultivo y reducir sus daños. Los cultivos alimenticios enfermos pueden producir menos si sus hojas, necesarias para la fotosíntesis, son afectadas por una enfermedad
- (c) Para mejorar el período de almacenamiento y la calidad de las plantas y los productos cosechados.

Las enfermedades ocasionadas en el cultivo de maní son de origen fungoso que ocasionan manchas tempranas y tardías que invaden las hojas, los tallos de la planta y los clavos que alimentan y sostienen a los frutos.

- *Cercospora spp* o la peca (mancha de la hoja) aparece entre los 45 y los 60 días después de la siembra. Se presenta en forma de pequeñas manchas redondas de color café oscuro rodeadas por un círculo amarillo, siempre por encima de las hojas.

- La roya (*Arachis puccinia*) se presenta poco más tarde que la Cercospora, entre los 40 y los 75 días después de la siembra en forma de pústulas polvorientas de color anaranjado, regularmente por abajo de las hojas.
- Mancha en V Se presenta como manchas de forma triangular y de color castaño en el extremo de los folíolos, extendiéndose hasta cubrir la mitad o más de la superficie foliar. El agente causal, *Leptosphaerulina crassiasca*, es un hongo necrotrófico, sólo fructifica sobre tejido vegetal muerto, por lo que es común observar su incremento después de aplicaciones de herbicidas con aceites que producen fitotoxicidad y necrosis de tejidos.
- Moho blanco es una enfermedad causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*, la infección puede iniciarse en las hojas, vainas, flores o tallos. Al principio, se observan pequeñas lesiones circulares de color verde oscuro y aspecto acuoso sobre las que rápidamente se extiende un moho blanco de aspecto algodonoso, que es el síntoma característico de esta enfermedad.

➤ **Importancia de la medición de las enfermedades**

Para medir la cantidad de enfermedad presente en los cultivos se sugiere la utilización de unidades de medida. El objetivo es obtener una estimación representativa de las características de la enfermedad (incidencia y severidad).

Incidencia de la enfermedad:

Medida de evaluación de las enfermedades que permite cuantificar el número de plantas enfermas, el cual es expresada como un porcentaje o proporción del número total de plantas muestreadas.

La incidencia resulta de contar plantas o partes de plantas con síntomas. Esto significa que la incidencia puede ser expresada como porcentaje de plantas enfermas, frutos enfermos, hojas enfermas, etc. Para este fin, no interesa la cantidad de síntomas ni el nivel de daño presente, solamente interesa conocer si hay síntomas o no.

La incidencia se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número de plantas enfermas}}{\text{Número total de plantas}} * 100$$

Severidad de la enfermedad:

La severidad es el área o porcentaje de tejido de una planta que está siendo afectada por una enfermedad, expresada como un porcentaje o proporción de un área total.

La severidad es una forma de medir enfermedades que a diferencia de la incidencia, sí permite determinar la gravedad de las enfermedades. En algunos casos es una medida visual y subjetiva, sujeta a variaciones y errores de agudeza visual del evaluador.

Una forma de minimizar los errores en la estimación del grado de severidad de las enfermedades, es la elaboración de escalas de evaluación. Estas escalas permiten incrementar la precisión y exactitud de los resultados obtenidos ya que mejoran la estimación visual de la severidad de muchas enfermedades (Salazar, 2009)

La severidad se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Severidad} = \frac{\sum(\text{Número de plantas} * \text{cada grado})}{\text{Número de plantas evaluadas} * \text{grado mayor}} * 100$$

#### **4.8 Productos utilizados para el manejo de enfermedades**

##### **a) ACRUX 32.87 EC (INTEROC CUSTER S.A.)**

Es un fungicida sistémico que tiene uno de los compuestos de la familia de los Triazoles (*Difeconazole* a 25%) Actúa en el hongo en la formación de ergosterol, componente indispensable para la formación de la pared celular deteniendo el crecimiento del tubo germinativo. Y la otra es una Estrobilurina (*Pyraclostrobin* 7.9%). Actúa bloqueando el abastecimiento de energía de la célula del hongo y así sus funciones vitales posteriores. Al mismo tiempo dejan de funcionar los sistemas de bombeo de la membrana celular.

Actúa como inhibidor de la delimitación del esterol. Inhibe la biosíntesis del ergosterol en la membrana celular, detiene el desarrollo del hongo. Actúa como inhibidor de la respiración mitocondrial.

**b) Amistar Extra 28 EC: (SYNGENTA)**

Es una emulsión concentrada que tiene 280 gramos de ingrediente activo por cada litro de producto comercial, contiene 200g de *Azoxystrobin* y 80g de *Ciproconazol* cada compuesto de modo de acción diferente y complementaria. *Azoxystrobin* inhibe en los hongos la respiración mitocondrial y *Ciproconazol* la síntesis del ergosterol. La combinación del movimiento lento y gradual del *Azoxystrobin* con la sistemía del *Ciproconazol* proporciona una elevada eficacia, persistencia, y resistencia al lavado, en definitiva la mejor protección para las principales enfermedades foliares como la roya. Combate los hongos desde la germinación hasta la esporulación.

**c) Opera 18.3 SE: (BASF)**

Compuesto por *Pyraclostrobin* + *Epoxiconazole*, es una emulsión que contiene 183 gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial. Tiene dos ingredientes activos, y con ello dos modos de acción diferentes: *Epoxiconazole* actúa en forma sistémica, protectante, erradicante, inhibe la biosíntesis del ergosterol de los hongos.

El *Pyraclostrobin* actúa bloqueando el abastecimiento de energía de la célula del hongo y así sus funciones vitales. Al mismo tiempo dejan de funcionar los sistemas de bombeo de la membrana celular. El lugar de acción a nivel molecular es la cadena de respiración en mitocondria. Este producto es compatible con la mayoría de productos usados en maní.

**d) Reflect 12.5 EC: (SYNGENTA)**

Es una emulsión concentrada su ingrediente activo es el *Isopyrazam*, contiene 125g de ingrediente activo por cada litro de producto comercial, es un nuevo fungicida del grupo de las “carboxamidas” que provee un eficiente efecto preventivo, actividad translaminar, evitando el crecimiento del tubo germinativo, la formación de apresorios e inhibe el crecimiento del hongo después de la penetración. Por su diferente mecanismo de acción,

presenta una amplia oportunidad de uso en los programas para control de enfermedades del follaje, alternándose con productos altamente efectivos (*Estrobilurina y triazoles*).

**e) Acapela 25 SC: (DUWEST)**

Contiene 250 gramos de ingrediente activo por cada litro de producto comercial. Su ingrediente activo es el *Picoxystrobin*, es un fungicida sistémico, con novedosas propiedades de distribución en la planta y movimiento en hojas cerosas. Tiene también actividad translaminar y redistribución molecular por aire, es activo en la prevención de la germinación de esporas. Es efectivo en detener los estados tempranos de desarrollo de las enfermedades. El modo de acción bioquímico es la inhibición de la respiración, obstruyendo la transferencia de electrones en la mitocondria de las células fungosas. Compatible con la mayoría de productos agrícolas, no se mezcle con productos alcalinos. Con el objeto de retrasar el apareamiento o evitar el desarrollo de poblaciones del hongo resistentes a este producto.

**f) Clorotalonil 72 SC (Genérico)**

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 al hongo en múltiples funciones metabólicas que le impiden su germinación y crecimiento de forma preventiva. Los aditivos especiales de Clorotalonil 72 SC, le permiten persistir sobre el follaje de las hojas tratadas aún después de lluvias de regular intensidad. Se usa en mezcla de tanque con fungicidas sistémicos para disminuir las probabilidades de “resistencia”, así como para darle mayor tenacidad y persistencia sobre el follaje en caso de lluvias poco después de la aplicación.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Ubicación del ensayo**

El Ensayo se realizó en el centro experimental de la Asociación de Agricultores de Chinandega (ADACH), rotonda los encuentros 3 km al este (12°36'46.4''N 87°05'38.8''W), municipio y departamento de Chinandega, Nicaragua. El centro consta de 9 hectáreas planas de una sola terraza, con una elevación de 40 msnm El suelo es de tipo franco arenoso el cual se ha utilizado en los últimos años para ensayos de diversos tipos, siempre en el cultivo de maní.

### **5.2 Selección del cultivo y cultivar**

El Cultivo utilizado fue Maní variedad Georgia 06G, la semilla provino de la empresa COMASA como categoría Autorizada, Calibre 38/42 con una germinación reportada mayor al 75%.

### **5.3 Universo y muestra**

Cada parcela era de 2 camas o muro (de 0.91 m /surco) por 10 m de largo, (6.37 m x 10 m), con un promedio de 320 plantas por tratamiento, 2560 plantas por bloque para un total de 10,240 plantas en el ensayo.

### **5.4 Diseño experimental**

El diseño fue en bloques completos al azar con 8 tratamientos y 4 repeticiones (32 unidades experimentales). Se probó tres dosis del producto a evaluar a (0.5, 0.75 y 1.0 lt/Ha), de *Difenoconazole + Pyraclostrobin* en comparación de cuatro testigos comerciales más un testigo absoluto.

<i>No. Tratamiento</i>	<i>Producto</i>	<i>Dosis /Ha</i>	<i>Dosis / tratamiento</i>
1	Acrux	500 cc	4.53 cc
2		750 cc	6.79 cc
3		1000 cc	9.06 cc
4	Amistar Extra	350 cc	3.17 cc
5	Opera	600 cc	5.43 cc
6	Reflect	700 cc	6.34 cc
7	Acapela	300 cc	2.71 cc
8	Testigo absoluto	Sin aplicación	Sin aplicación

## **5.5 Manejo del ensayo**

### **5.5.1 Preparación de suelo**

En la preparación de suelo se realizaron dos pases de grada para remover el suelo luego un pase de muro para definir las camas en el campo.

### **5.5.2 Fecha de siembra**

Se sembró el 28 de Julio del 2017, la siembra se hizo de forma mecanizada usando una sembradora de precisión (MONOSEM) sembrando de 22-23 semillas por metro lineal, para tener una población final de 16-17 plantas por metro lineal en un doble surco.

### 5.5.3 Plan Fitosanitario

Se aplicó previo a la siembra Thimet (*Forato*) a razón de 1 kg/Ha para control de plagas de suelos. Para el control de malezas se aplicó Prowl (*Pendimentalina*) pre emergente (Antes de germinación). Durante el ensayo se hicieron aplicaciones subsecuentes de otros herbicidas Cadre (*Imazapic*) + Braco (*Lactofen*) post emergentes (Después de germinación) para el control de malezas.

La empresa ADACH utiliza como aplicación complementaria Clorotalonil 72 en dosis de 1.5 lt por manzana. Esto con el objetivo de tratar otras enfermedades presentes en el cultivo tales como manchas foliares (*Cercospora sp.*).

Las aplicaciones de los tratamientos se hicieron de forma foliar a los 42, 56 y 70 DDS (Ver anexo 1). Se realizaron con una bomba de fajón con un tanque de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) comprimido a 1000 PSI, regulada a 35 PSI con un botellón para la mezcla, se utilizó un aplicador de 4 boquillas Marca Tejet 8002 que cubre el espacio de 2 camas o surcos. Se utilizó un volumen de 170 lt/ha para la dilución de cada tratamiento con un pH neutro. La mezcla se hizo calculada a 2.50 lt de agua por tratamiento.

**Cosecha:** Esta se llevó acabo con una Combina Lilliston, se cosecho las dos camas de cada tratamiento por completo, se dejó secar por 10 días para luego proceder inmediatamente a pesar con balanza electrónica y se convirtió a kg/Ha

### 5.6 Variables evaluadas

**Incidencia:** El registro de Roya, se hizo con la Escala internacional del Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para Zonas Tropicales Semiáridas (ICRISAT). La escala es 1-9, donde incidencia resulta de contar plantas o partes de plantas con síntomas. Para este fin, no interesa la cantidad de síntomas ni el nivel de daño presente, solamente interesa conocer si hay síntomas o no.

**Severidad:** forma de medir enfermedades que a diferencia de la incidencia, sí permite determinar la gravedad de las enfermedades y darle su valor en la escala.

Los recuentos de Roya se hicieron a los 42, 56, 70 (días después de siembra) en cada parcela experimental, tomando lectura de 4 a 5 puntos (16 plantas por punto) de cada repetición para luego sacar una media y darle su valor en la escala.

**Rendimiento:** Se evaluó a los 130 DDS (días después de Siembra) expresada en Kg/Ha.

### 5.6.1 Escala internacional ICRISAT

Escala	Descripción Escala ICRISAT para Roya
1	Sin lesiones.
2	Pocas y muy pequeñas pústulas en algunas hojas viejas.
3	Pocas pústulas, principalmente en hojas viejas, algunos reventados, poca esporulación.
4	Pústulas pequeñas o grandes principalmente en hojas bajas y medias, enfermedad evidente.
5	Muchas pústulas, principalmente en hojas bajas y medias, amarillamiento y necrosis en algunas hojas bajas y medias, Esporulación moderada.
6	Como la escala 5 pero con pústulas esporulando fuertemente.
7	Pústulas sobre toda la planta, defoliación de hojas bajas y medias.
8	Como la escala 7 pero con defoliación más severa.
9	Plantas severamente afectada, 50-100% de hojas defoliadas.

### 5.7 Análisis de datos

Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) con una separación de medias ocupando el Método Fisher o D.M.S. (Diferencia Mínima Significativa) de 0.05% de probabilidad. Ocupando el programa estadístico INFOSTAT® en cada una de las evaluaciones de roya.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los principales resultados del estudio de evaluación de la eficiencia biológica del fungicida ACRUX 32.87 EC (*Difenoconazole + Pyraclostrobin*) para el control de Roya (*Puccinia arachidis*) en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*). La variable incidencia por ser medida en porcentaje no es reflejada ya que la enfermedad se encontraba presente en todo el ensayo lo que representaría un 100% de Incidencia de la enfermedad. Por tanto se presenta el grado de afectación de la enfermedad, expresada como severidad.

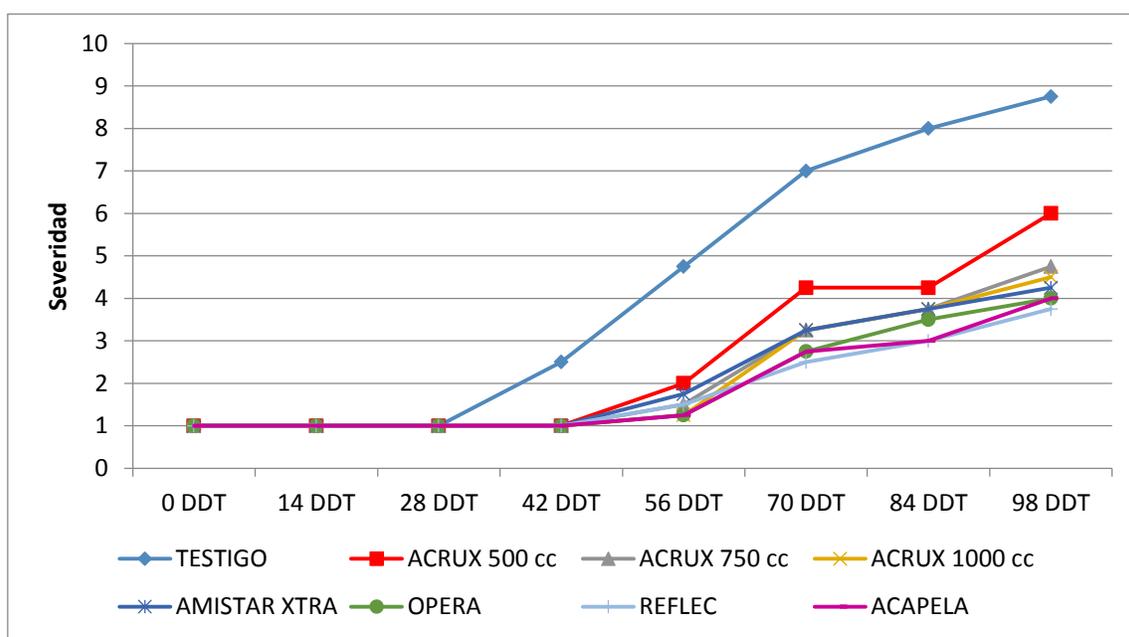
En el gráfico uno podemos observar que todos los tratamientos según la escala ICRISAT presentaron una escala de 1, es decir, no se observaron lesiones durante los primeros 28 DDT. Posterior a los 28 días después del tratamiento (DDT), el testigo absoluto presenta las primeras manifestaciones de los síntomas, el comportamiento de la enfermedad se manifiesta rápidamente y de forma exponencial durante los siguientes 70 días hasta los 98 DDT, donde logra un valor de 8.7 en la escala de ICRISAT, lo que implica, que la planta está totalmente desfoliada y los daños oscilan arriba del 50%. Por otro lado, podemos observar que la severidad de la roya en el testigo se logró rápidamente y en menor tiempo.

En cuanto a las dosis del producto evaluado *Difenoconazole + Pyraclostrobin*, podemos observar que las primeras infestaciones iniciaron hasta los 42 DDT, es decir 14 días después que se inició en el testigo absoluto y los niveles de infestaciones estaban muy por debajo, entre un 50% menos que el testigo absoluto. Según la escala ICRISAT los tratamientos 750 cc/ha y 1000 cc /ha fueron los que presentaron severidad promedio de 4.75, es decir que la plantas solamente tenían presencia de pústulas pequeñas principalmente en la hojas bajas viejas, siendo estas las que mejor respuestas dieron para el manejo de roya. La dosis de *Difenoconazole + Pyraclostrobin* que presentó más baja respuesta a la roya fue la dosis de 500 cc/ha.

Por otro lado, el resto de los fungicidas de referencia utilizados como testigos expresaron una severidad de 3.8 y 4.8, según la escala ICRISAT hay presencia de pocas pústulas, principalmente en hojas viejas, poca esporulación tendiendo hacia la presencia de pústulas grandes principalmente en hojas bajas y medias. Comparando los fungicidas de referencia

con las dosis de 750 cc/ha y 1000 cc/ha de *Difenoconazole + Pyraclostrobin*, podemos observar que no hay diferencias en la severidad, por lo que, podemos afirmar que en dosis de 750 cc/ha y 1000 cc/ha ejerce el mismo control que los fungicidas de referencia. Ahora bien considerando que tanto dosis de 750 cc/ha y 1000 cc/ha ejerce el mismo control se recomendaría utilizar la dosis de 750 cc/ha, reduciendo así los costos de aplicación.

Según el análisis estadístico de separación de medias por el Método Fisher o D.M.S. (Diferencia Mínima Significativa) a 0.05% nivel de probabilidad, los resultados obtenidos muestran que se acepta la hipótesis alternativa (Ha) por tanto, comprobamos que existe diferencia en los efectos relativos de los tratamientos.



**Gráfica 1: Comportamiento del avance de la roya *Puccinia arachidis* en los diferentes tratamientos según la escala ICRISAT Chinandega, 2017.**

En el cuadro uno, podemos observar las diferencias mínimas significativas a los 56 días después de los tratamientos, los datos nos indican que existe diferencias entre los tratamientos evaluados y el testigo, en cambio comparando entre la dosis de 500 cc/ha, 750 cc/ha de *Difenoconazole + Pyraclostrobin*, no hay diferencias estadísticas, pero si se observa diferencia comparando con la dosis de 1000 cc/ha. Los tratamientos de referencia evaluados con respecto a *Difenoconazole + Pyraclostrobin*, muestra que solamente hay diferencia con la dosis de 500 cc/ha.

Tratamiento	Medias	N	Error Estándar	Diferencia Estadística		
Testigo	4.75	4	0.24	A		
Acrux 500cc/Ha	2.0	4	0.24		B	
Amistar Extra	1.75	4	0.24		B	C
Reflect	1.50	4	0.24		B	C
Acrux 750cc/Ha	1.50	4	0.24		B	C
Acapela	1.25	4	0.24			C
Acrux 1000cc/Ha	1.25	4	0.24			C
Opera	1.25	4	0.24			C
<b>DMS</b>	<b>0.71</b>	Diferencia Mínima Significativa				

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

***Cuadro 1: Medias de los tratamientos a los 56 días después de aplicado. Chinandega 2017.***

En el cuadro dos se presentan las diferencias mínimas significativas a los 70 DDT, se observa que se mantiene la diferencia entre el testigo con respecto a los tratamientos, pero no presenta diferencias entre las dosis de *Difenoconazole + Pyraclostrobin*, de 750 y 1000 cc/ha. En comparación con la dosis de 500 cc/ha que sí expresa diferencias mínimas significativas.

Tratamiento	Medias	n	Error Estándar	Diferencia Estadística		
Testigo	7.00	4	0.38	A		
Acrux 500cc/Ha	4.25	4	0.38		B	
Amistar Extra	3.25	4	0.38		B	C
Acrux 750cc/Ha	3.25	4	0.38		B	C
Acrux 1000cc/Ha	3.25	4	0.38		B	C
Acapela	2.75	4	0.38			C
Opera	2.75	4	0.38			C
Reflect	2.50	4	0.38			C
<b>DMS</b>	<b>1.09</b>	Diferencia Mínima Significativa				

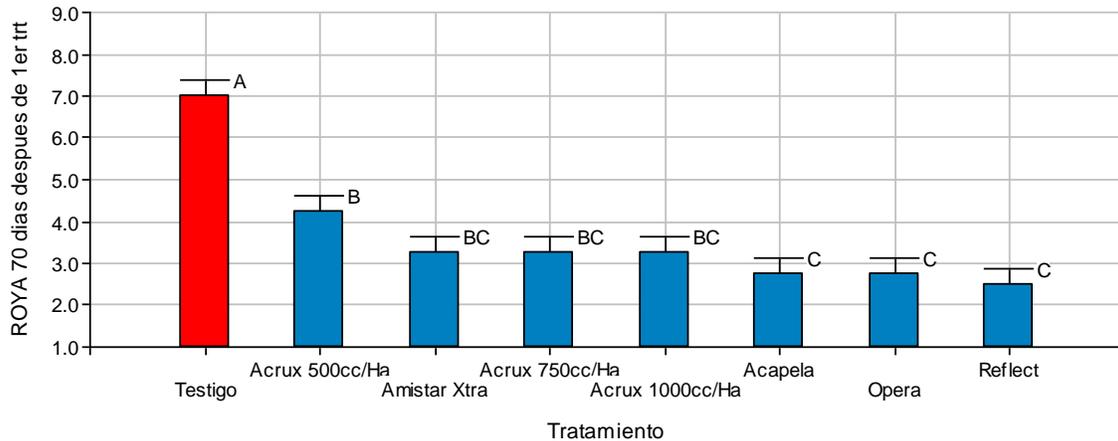
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Cuadro 2: Medias de los tratamientos a los 70 días después de aplicado. Chinandega 2017.**

El gráfico dos muestra los resultados de la evaluación de efectividad de las dosis evaluadas del producto *Difenoconazole + Pyraclostrobin*, se evaluó a los 70 días después de los tratamientos, dado que alcanzaban en la escala de ICRISAT la escala mayor a 5, que es lo mínimo permitido para que afecten los rendimientos. Se puede observar la severidad de Roya en el testigo absoluto que alcanza un nivel de 7 en la escala ICRISAT, en cambio los tratamientos con *Difenoconazole + Pyraclostrobin*, lograron mantener niveles satisfactorios en la severidad de la roya, siendo la dosis entre 750 y 1000 cc/ha, las que mantuvieron los niveles más bajos de roya, 3.25, según la escala ICRISAT, por tanto, se considera que estas dosis son las más adecuadas para manejar en niveles bajos la roya.

El gráfico comprueba que entre las dosis de *Difenoconazole + Pyraclostrobin* y los fungicidas de referencia no hay diferencias mínimas significativas, por tanto, podemos asegurar que *Difenoconazole + Pyraclostrobin* en dosis de 750 cc/ha tiene los mismos efectos que los fungicidas de referencia.

Para la variable rendimiento se cosechó el maní el 21 de diciembre, por un periodo 15 días paso expuesto al sol para secar, las capsulas se mantuvieron intacta y la humedad del grano bajo a menos del 6%.



**Gráfica 2: Diferencias mínimas significativas de la roya *Puccinia Arachidis* a los 70 días después de aplicado, según la escala de ICRISAT. Chinandega, 2017.**

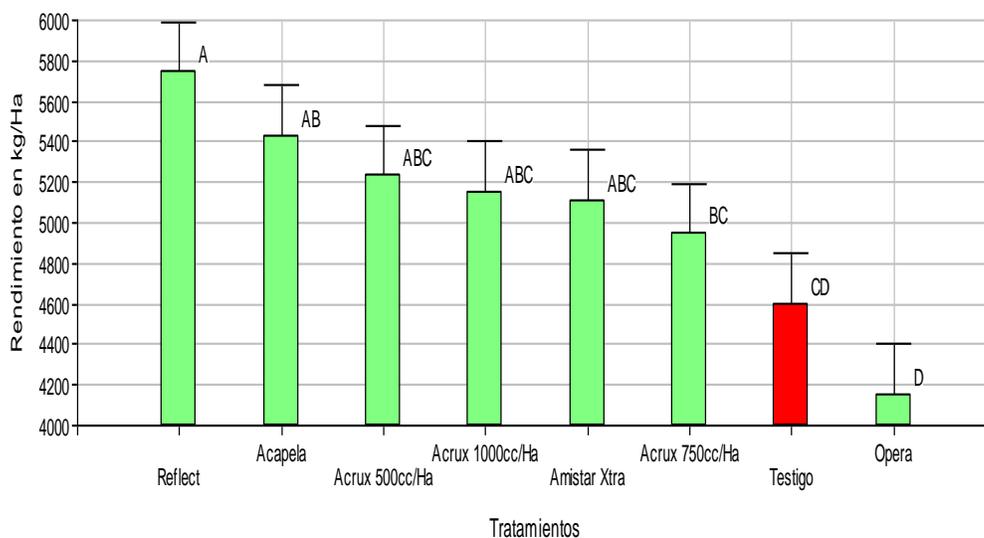
La tabla tres observamos los rendimientos de cada uno de los tratamientos y podemos observar que el tratamiento bajo estudio *Difenoconazole + Pyraclostrobin*, los rendimientos de las dosis evaluadas no son estadísticamente diferentes entre ellas, pero sí con respecto al testigo absoluto. Los fungicidas de referencia Reflect y Acapela mostraron diferencias estadísticas con respecto a *Difenoconazole + Pyraclostrobin* y al testigo.

Tratamientos	Medias	n	Error Estándar	Diferencia Estadística			
Reflect	5740.15	4	252.98	A			
Acapela	5424.50	4	252.98	A	B		
Acrux 500cc/Ha	5228.77	4	252.98	A	B	C	
Acrux 1000cc/Ha	5151.10	4	252.98	A	B	C	
Amistar Xtra	5106.98	4	252.98	A	B	C	
Acrux 750cc/Ha	4942.94	4	252.98		B	C	
Testigo	4597.46	4	252.98			C	D
Opera	4153.19	4	252.98				D
<b>DMS</b>	<b>738.38</b>	Diferencia Mínima Significativa					

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Cuadro 3: Medias de los rendimientos en kg/ha por tratamientos a los 130 días después de aplicado. Chinandega 2017.**

En el gráfico tres se muestra se comprueba que en las dosis 500cc/ha, 750 cc/ha y 1000 cc/ha estadísticamente no hay diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, queremos señalar que el nivel de severidad presentado a dosis de 500 cc/ha es mayor que en las dosis de 750 cc/ha y 1000 cc/ha, en los rendimientos presenta una mejor respuesta. El producto a dosis de 750 cc/ha y 1000 cc/ha obtuvieron una eficiencia del 47.3 % en comparación de la dosis 500 cc/ha la cual obtuvo el 33.4 % de eficiencia del producto basado en los valores obtenidos en la escala. Es importante mencionar además que hubo otros factores ambientales tales como incidencia de altas lluvias (ver anexo 4), lo que creó condiciones propicias para la proliferación de otras enfermedades en el ensayo tales como Moho blanco (*Sclerotinia rolfis*) no solamente de cantidad de Roya que pudieron haber afectado o modificado los rendimientos. Se puede observar que *Difenoconazole + Pyraclostrobin* con dosis de 500 cc obtuvo mejor rendimiento, esto se debe a no presentar mayor defoliación en comparación al testigo absoluto, lo cual obliga a la planta a acelerar sus procesos fisiológicos (maduración y llenado de grano), de esta manera la planta asegura su desarrollo y sobrevivencia.



**Gráfica 3: Rendimientos en kg/ha de los diferentes tratamientos de ACRUX 32.87 EC Chinandega, 2017.**

## VII. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos concluimos lo siguiente:

- ✓ La eficacia de *Difenoconazole + Pyraclostrobin* en dosis de 750 a 1000 cc/ha tiene un efecto satisfactorio para el manejo de roya en Maní, manteniendo la severidad en 3.25 en la escala ICRISAT en su última aplicación.
- ✓ La combinación de las moléculas *Difenoconazole + Pyraclostrobin* logro el manejo de roya (*Arachis puccinia*) en sus diferentes dosis, la cual se mantuvo por debajo del umbral de daño que es 5 en la escala ICRISAT, es decir que el daño ocasionado por la enfermedad se centró en las hojas bajas y medias de las plantas.
- ✓ *Difenoconazole + Pyraclostrobin* a 500 y 1000 cc/Ha mantuvieron estadísticamente igual rendimiento que los testigos comerciales Reflect y Acapela siendo estos los mejores.

## VIII. RECOMENDACIONES

- ✓ En base a este estudio realizado y a través de los resultados obtenidos, se puede recomendar a los productores aplicaciones (*Difenoconazole + Pyraclostrobin*) de entre 750 y 1000 cc/Ha para el control eficaz de roya, entre los 30 y 60 días después de siembra.
- ✓ Se sugiere replicar este ensayo bajo diferentes condiciones agroclimáticas para la evaluación de eficiencia biológica del fungicida *Difenoconazole + Pyraclostrobin* para el control de Roya (*Puccinia Arachidis*) en el cultivo de maní en otras zonas productoras, con el fin de validar resultados y realizar las debidas comparaciones.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

ADACH 2008, Proyecto de investigación de maní, resumen de ensayos realizados, 2005-2008, 60 Pag.

APS (American Phytopathological Society) Definiciones, en línea:  
<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/topics/Pages/fungicidesSpanish.aspx>.

<https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/periodicidad/historico/sinopsis/1.pdf> Disponible en línea.

Bayer Crop science en línea:

[http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=241&cod\\_afeccion=23](http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=241&cod_afeccion=23).

Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Manual del Usuario InfoStat, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.

Castano-Zapata J y L del Rio 1994. Guia para el diagnóstico y control de enfermedades en los cultivos de importancia económica, 3ra edición, Zamorano Academic Press, 302 Pag.

COMASA 2013, Estadísticas Anuales reportadas, PDF (Estadísticas 2013), 1/3 Pag.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. (2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Faujdar Singh and D.L. Oswalt Major Diseases of Groundnut, ICRISAT International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, Andhra Pradesh 502 324, India

Giambastiani G. 1992. Cereales y Oleaginosas F.C.A.U.N.C.  
<http://www.agro.uncor.edu/~ceryol/documentos/mani/mani.pdf>.

INETER 2017, <https://servmet.ineter.gob.ni//Meteorologia/climadenicaragua.php>  
Disponible en línea.

INTEROC, 2016. Disponible en: [clientes.geekslatam.com](http://clientes.geekslatam.com)

[Maniparati.blogspot.com/2011/](http://Maniparati.blogspot.com/2011/) Disponible en línea.

Oddino C. 2012. Guía de productores para el cultivo de maní. FAV UNRC, Argentina.

Salazar W. Berrios V. Estrada D. Caballero A. 2009. Enfermedades de hortalizas. Una guía para su identificación y manejo en campo. Departamento de Agroecología. Facultad de Ciencias y Tecnología. UNAN- León. Nicaragua. Pág. 106.

## X. ANEXOS

### ANEXO 1: MANEJO DEL ENSAYO

**Tabla de Aplicaciones y recuentos.**

<b>Evaluación</b>	<b>Momento</b>	<b>Etapas fenológica*</b>	<b>Fecha</b>
Establecimiento del ensayo y siembra.	Siembra	-	28/julio/2017
1ra Aplicación general (Clorotalonil 72)	30 DDS	Continuación de floración	26/agosto/2017
1ra Evaluación Recuento	42 DDS	Finalización de floración	07/septiembre/2017
1ra aplicación de los tratamientos	42 DDS	Finalización de floración	07/septiembre/2017
2da Evaluación Recuento	56 DDS	Continuación de desarrollo de capsulas, inicio de llenado	21/septiembre/2017
2da aplicación de los tratamientos	56 DDS	Continuación de desarrollo de capsulas, inicio de llenado	21/septiembre/2017
3ra Evaluación Recuento	70 DDS	Fase principal de desarrollo de capsula, continuación de llenado de grano.	05/octubre/2017
3ra aplicación de los tratamientos	70 DDS	Fase principal de desarrollo de capsula, continuación de llenado de grano.	05/octubre/2017
4to Evaluación Recuento	84 DDS	Semilla fresca llenan la cavidad de las capsulas el cual han llegado a su tamaño final.	19/octubre/2017
5ta Evaluación Recuento	98 DDS	Inicio de madurez, Cerca del 10% de las capsulas en su tamaño final y madura.	02/noviembre/2017
	112 DDS	Fase principal de madurez, cerca del 50% de capsulas en su tamaño final y maduras	16/noviembre/2017

## ANEXO 2: FOROTECA DEL ENSAYO



**Foto 1.** Etiqueta de producto  
Acrux 32.87 EC



**Foto 2.** Presencia de Postulas de  
Roya



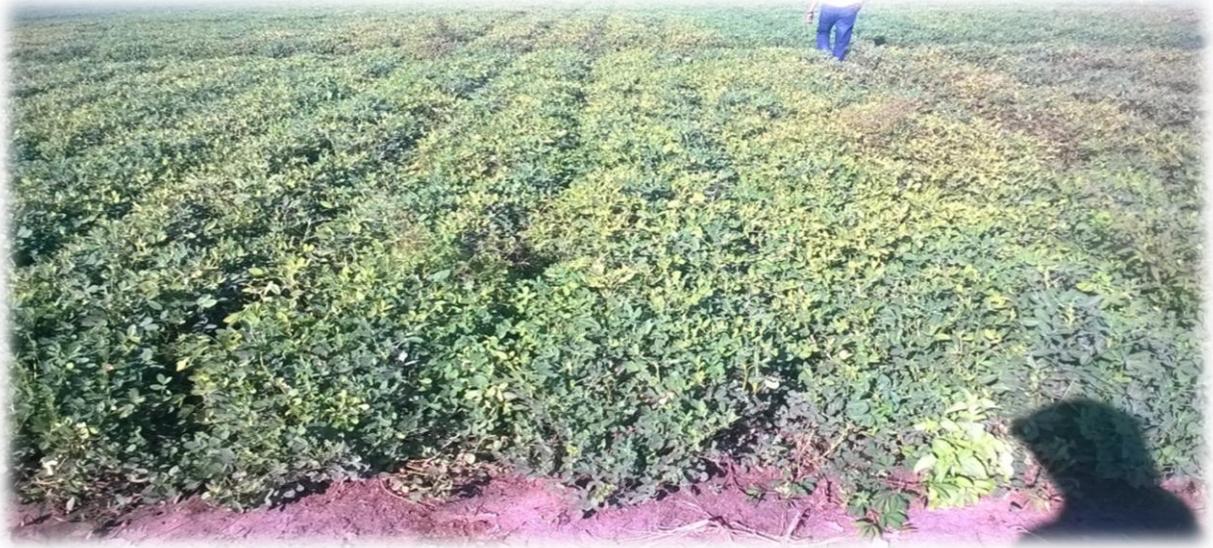
**Foto 3.** Área del ensayo



**Foto 3.** Preparación de la mezcla



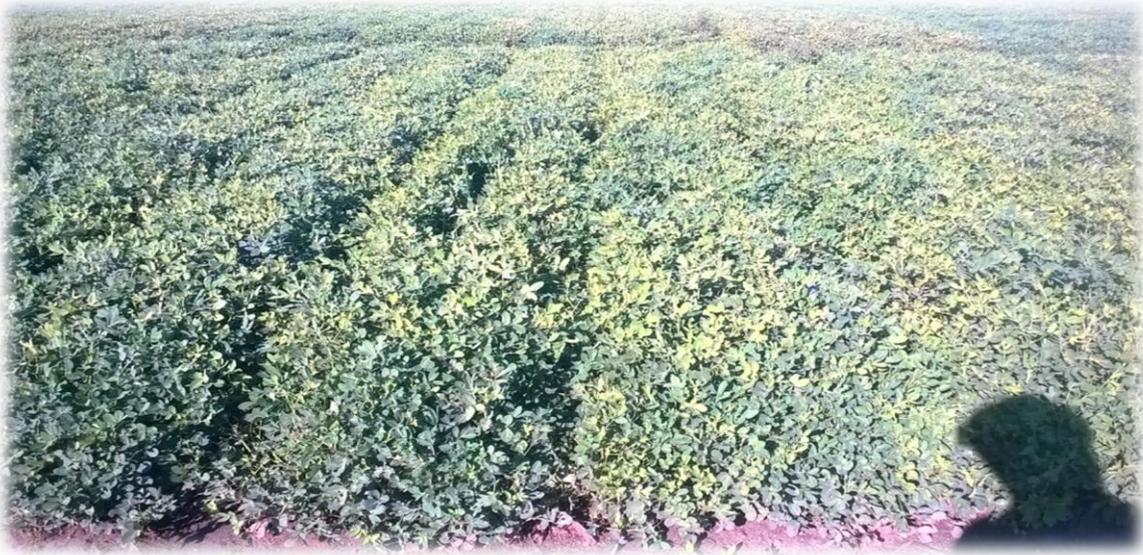
**Foto 4.** Equipo de aplicación



**Foto 5.** Tratamiento Acrux 500 cc



**Foto 6.** Tratamiento Acrux 750 cc



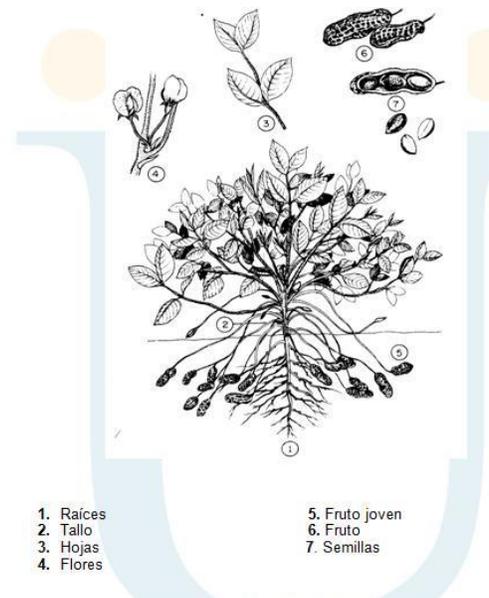
**Foto 7.** Tratamiento Acrux 1000 cc



**Foto 8.** Afectación de roya en testigo absoluto



**Foto 10.** Síntomas de roya



**Foto 11.** Morfología de la planta de maní.

### ANEXO 3: ANALISIS ESTADISTICOS

**Análisis de la varianza**

**Foto 9. Inicio de llenado de Cápsulas**

**ROYA 56 días después de**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ROYA 56 días después de le..	32	0.87	0.83	25.68

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	38.97	7	5.57	23.24	<0.0001
Tratamiento	38.97	7	5.57	23.24	<0.0001
Error	5.75	24	0.24		
Total	44.72	31			

**Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.71433**

Error: 0.2396 gl: 24

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
Testigo	4.75	4	0.24	A	
Acrux 500cc/Ha	2.00	4	0.24		B
Amistar Xtra	1.75	4	0.24		B C
Reflect	1.50	4	0.24		B C
Acrux 750cc/Ha	1.50	4	0.24		B C
Acapela	1.25	4	0.24		C
Acrux 1000cc/Ha	1.25	4	0.24		C
Opera	1.25	4	0.24		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**ROYA 70 días después de 1er trt**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ROYA 70 días después de le..	32	0.82	0.76	20.69

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	60.00	7	8.57	15.24	<0.0001
Tratamiento	60.00	7	8.57	15.24	<0.0001
Error	13.50	24	0.56		
Total	73.50	31			

**Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.09455**

Error: 0.5625 gl: 24

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
Testigo	7.00	4	0.38	A	
Acrux 500cc/Ha	4.25	4	0.38		B
Amistar Xtra	3.25	4	0.38		B C
Acrux 750cc/Ha	3.25	4	0.38		B C
Acrux 1000cc/Ha	3.25	4	0.38		B C
Acapela	2.75	4	0.38		C
Opera	2.75	4	0.38		C
Reflect	2.50	4	0.38		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rendimiento en kg/Ha	32	0.52	0.38	10.03

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6728474.44	7	961210.63	3.75	0.0069
Tratamientos	6728474.44	7	961210.63	3.75	0.0069
Error	6143781.49	24	255990.90		
Total	12872255.93	31			

**Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=738.38962**

Error: 255990.8954 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.				
Reflect	5740.15	4	252.98	A			
Acapela	5424.50	4	252.98	A	B		
Acrux 500cc/Ha	5228.77	4	252.98	A	B	C	
Acrux 1000cc/Ha	5151.10	4	252.98	A	B	C	
Amistar Xtra	5106.98	4	252.98	A	B	C	
Acrux 750cc/Ha	4942.94	4	252.98		B	C	
Testigo	4597.46	4	252.98			C	D
Opera	4153.19	4	252.98				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## ANEXO 4: DATOS DE PRECIPITACION DE LA ZONA

DPTO. DE CAMPO-COMASA.

LECTURA DE PLUVIOMETRO EN COMASA CENTRAL.

MAYO-OCTUBRE.

FECHA	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
1	0	0	0	—	55	0	8
2	0	13	0	2	58	—	0
3	0	32	—	0	0	—	0
4	0	0	—	0	—	2	0
5	0	—	0	0	—	5	2
6	0	—	0	0	0	0	—
7	0	151	0	—	0	0	—
8	0	5	41.5	—	0	3	20
9	0	7	4	21	0	—	1
10	0	0	—	10	0	—	7
11	0	0	—	0	—	32	43
12	0	—	0	0	—	23	2
13	0	—	0	0	—	6	—
14	0	95	0	—	—	55.5	—
15	0	0	0	—	15	7	0
16	0	0	0	0	0	—	0
17	36.5	0	—	0	0	—	0
18	0	0	—	0	—	153	28
19	0	—	—	0	—	0	0
20	0	—	10	0	8	11	—
21	0	0	0	—	0	0	—
22	0	0	0	—	3	0	—
23	0	0	0	0	49	—	42
24	0	0	—	0	6	—	0
25	0	0	—	0	—	42	0
26	0	—	0	0	—	2	0
27	0	—	0	0	94	12	—
28	0	0	0	—	26	0	—
29	0	0	0	—	2	0	0
30	0	0	0	0	0	—	0
31	0	—	—	5	—	—	0
<b>Total:</b>	<b>36.5</b>	<b>303</b>	<b>55.5</b>	<b>38</b>	<b>316</b>	<b>353.5</b>	<b>153</b>

Escala de lectura mm