

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN.

La rosa (*rosa sp*) es una planta exótica de gran interés ornamental que pertenece a la familia de las Rosáceas. En la actualidad es una de las especies más conocidas, cultivada y solicitada como flor cortada; su insuperable belleza, la amplia variedad de sus colores, tonos y combinaciones que presenta, su suave fragancia y la diversidad de formas, hacen de las rosas un elemento de exquisita plasticidad, que ocupa, sin lugar a dudas, un lugar preferente en la decoración y el gusto del público consumidor.

Las enfermedades foliares se encuentran entre los principales factores limitantes de la producción de los cultivos ocasionando pérdidas económicas dependiendo del patógeno del cultivo y de las condiciones ambientales para su desarrollo.

Entre las enfermedades foliares más importantes que ocasionan daños considerables a los cultivos, el oídio es la principal, que en el caso del rosal es causada por el hongo *Sphaerotheca pannosa* que es un hongo externo que se manifiesta como polvo blanco o cenizo en las hojas, brotes y también en los frutos de las plantas, las partes atacadas por el hongo se vuelven de color amarillo y terminan por secarse.

Esta enfermedad solo se presenta cuando la temperatura del medio ambiente se encuentra entre los 20 y 25 °C y una humedad relativa de 50 a 70% y se presenta principalmente en plantas como: Solanáceas: berenjena, papa, pimiento, tomate, cucurbitáceas: pepino, calabaza, Malváceas: algodón. Frutas; fresa, manzano, uva, cerezo, ciruela, melones. Flores: rosas, claveles, crisantemos, dalia. Y algunas leñosas como el olivo.

Para su control se hace necesario conocer las estrategias de control de las enfermedades, para poder controlar esta enfermedad causada por hongos se ha observado el uso de productos químicos ya que estos productos son muy eficaces para combatir la enfermedad, pero sin embargo se ha visto que la mayoría de los

agricultores hacen aplicaciones de estos productos químicos sin consultar a un técnico profesional y no respetan las instrucciones de la etiqueta de los productos en cuanto a las dosificaciones de estos productos, y lo que es peor empleando una doble dosis del producto para el control de la enfermedad, se ha visto que desde hace mucho tiempo el hombre hace uso indiscriminado de plaguicidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, etc. Confiando así plenamente en que estas sustancias son la solución a la enfermedad.

Mediante un tratamiento ecológico que actúe como fungicida y bactericida natural se puede controlar micro organismos patógenos, haciendo uso de extractos vegetales, que evitan que se reproduzcan, al mismo tiempo induce a una planta al aumento de sus defensas naturales contra la adversidad y además que no causa daño al medio ambiente ni a los seres humanos.

EL INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal) y otras organizaciones están trabajando en el manejo ecológico de diferentes cultivos, usando caldos, extractos vegetales y otros productos de origen orgánico para la prevención y control de plagas y enfermedades.

## **2. JUSTIFICACIÓN.**

Identificar estrategias de control para el Oídio del Rosal, para ello se plantea el presente trabajo de investigación para realizar la evaluación de la efectividad de cuatro extractos vegetales en el control del hongo *Sphaerotheca pannosa*.

Con el presente trabajo de investigación se busca probar la capacidad anti fúngica de los extractos vegetales en el campo sobre el hongo *Sphaerotheca pannosa*.

Esta información nos permitirá recomendar la capacidad específica del extracto vegetal para el control del agente causal del Oídio del Rosal.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1.- OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar la efectividad de cuatros extractos vegetales en el control del hongo *Sphaerotheca pannosa* en el cultivo del rosal.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Elaborar extractos vegetales para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa*.
- Identificar la dosis adecuada de los extractos vegetales en el control del hongo *Sphaerotheca pannosa* causante de la enfermedad oídio del rosal.
- Determinar el porcentaje de incidencia de daño en la planta de rosa antes de la aplicación y después de la aplicación de los extractos vegetales.

### **4. HIPOTESIS**

Los extractos de vegetales (Cola de caballo: *Equisetum arvense* L.; Ajenjo: *Artemisia absinthium* L.; Ruda: *Ruta graveolens* L. y Tarwi: *Lupinus mutabilis* L) controlan el desarrollo de hongo *Sphaerotheca pannosa* causante de la enfermedad del oídio del rosal (rosa sp).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. ORIGEN.**

El rosal se considera originaria de la China y se habla de ella desde hace más de 4000 años. En su proceso de expansión, el rosal llegó a la India, Persia, Grecia, Italia y España, países que conocieron la rosa a todo lo largo de su historia. A principios del siglo XIX, la emperatriz Josefina de Francia mandó a recolectar por toda Europa todas las variedades de rosas conocidas.

En aquel entonces se formaron los famosos jardines de rosales en el palacio de Malmaison. Fue a partir de ese momento que el cultivo del rosal recibió el estímulo que habría de convertirla en la flor más popular del mundo. En 1815, Francia se puso a la vanguardia de este cultivo. Diez años después ya se conocían más de 5000 variedades. Posteriormente los rosales fueron traídas a América por hispanos y sajones, y hoy en día, se la cultiva comercialmente en varios países. De este continente, especialmente en Estados Unidos, México de Norteamérica, Colombia, Ecuador de Sudamérica, Costa Rica y Guatemala de Centroamérica. Por otra parte, algunos autores señalan que sus principales centros de origen se encuentran en las zonas templadas y subtropicales del hemisferio norte (Rodríguez A 1999).

#### **2.2. HISTORIA.**

Evidentemente, ya desde la antigüedad, el cultivo de rosales estaba muy difundido, ya sea como plantas ornamentales o como para el aprovechamiento de sus propiedades medicinales y aromáticas (perfumería y cosmética).

Los primeros datos de su utilización ornamental se remontan a Creta (siglo XVII a. C.). La rosa era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. En Egipto y Grecia tuvo una especial relevancia, y

mucho más en Roma. Los romanos cultivaron al rosal intensamente, siendo utilizados sus pétalos para ornamento, así como la planta en los jardines en una zona denominada Rosetum. Tras la Edad Media, donde su cultivo se restringió a Monasterios, vuelve a surgir la pasión por el cultivo del Rosal a partir del año 1802. El Palacio de la Malmaison llegó a poseer una colección de 650 rosales. Las colecciones de rosas se han multiplicado desde entonces.

Durante el siglo XIX empiezan a llegar variedades del Extremo Oriente, donde su cultivo fue también muy relevante por los antiguos jardineros chinos (existen datos del cultivo de rosales 3000 a. C.).(Pianigiani.O.1907. Rosa)

Desde antes de la época romana jardineros y poetas han reverenciado el rosal como la reina de las plantas floridas por la extraordinaria belleza de sus flores. La familia de los rosales ofrece una gama extraordinaria en el colorido de las flores, en su aspecto y perfumería, ya sea la pureza sencilla de la rosa, el encanto suave y apastelado de una rosa antigua de jardín. (Brickell C.1992).

La rosa es una flor sumamente apreciada en jardinería. En realidad es la flor ornamental por excelencia y probablemente la más popular de todas las flores de jardín. La rosa en Cuba siempre ha sido de gran demanda popular, aunque en el mercado no se disponga de la cantidad ni la calidad necesaria para cubrir dicha demanda

En cuanto a su hábito de desarrollo, su altura y su follaje, pocas plantas son tan variadas y versátiles como la rosa. Los rosales son plantas adaptables que crecen, afortunadamente en casi todas las partes del mundo. Son más vigorosas en las regiones cálidas y templadas aunque algunas se adaptan bien a regiones subtropicales o frías, en climas cálidos pueden florecer continuamente a lo largo de todo el año (Brickell C.1992).

### **2.3. I<MPORTANCIA DEL CULTIVO.**

A partir de la década de los 90 tiene una importancia económica que se ha consolidado debido principalmente a una mejora de las variedades, ampliación de la oferta durante todo el año y a su creciente demanda. Sus principales mercados de consumo son Europa, donde figura Alemania en cabeza, Estados Unidos y Japón. (Alvaro Luksic Jul. 2011)

### **2.4. PRODUCCIÓN DEL ROSAL EN BOLIVIA.**

Las áreas de producción de clavel y rosas para exportación se encuentran en los departamentos de Cochabamba y Chuquisaca, regiones que reúnen condiciones climáticas apropiadas para su producción y donde se fomenta su cultivo, también el departamento de La Paz es uno de los productores de este cultivo.

Cochabamba es la que está en la cima de la floricultura exportando a nivel mundial y lleva la tendencia en producción de flores. (Luksic A. 2011)

### **2.5. PRODUCCIÓN DEL ROSAL EN TARIJA.**

A pesar de que Tarija también es conocida como la ciudad de las flores, muchas de ellas llegan de las grandes ciudades productoras de La Paz, Chuquisaca y Cochabamba, que lleva la tendencia en la producción. El responsable de Ornato Público de la Alcaldía de Tarija, Oscar Guillen, expresó que pese a que esta ciudad es conocida como el jardín de las flores, no hay mucha producción de estas especies. “Hay prestigio de que somos la ciudad de las flores,

El departamento de Tarija importa alrededor de 3.840 claveles y 480 rosas por semana, además de otras especies. ( Luksic A. 2011).

## 2.6. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA.

La familia de las Rosáceas comprende de plantas muy variadas en su aspecto, pues incluye desde plantas que no tienen más de 15 cm de altura, pasando por todos los tamaños y formas posibles de arbustos, hasta trepadoras que alcanzan los 12 m. Son cultivadas principalmente por las hermosas flores que presentan; desde la belleza y la sencillez de la rosa silvestre, hasta los capullos con muchos pétalos que caracterizan a algunas de las rosas más antiguas. La característica más pronunciada en el cultivo del rosal híbrida es ser una planta siempre verde, con floración.

**2.6.1. Raíz:** El rosal posee raíz pivotante, vigorosa y profunda. Las plantas proceden de estacas, este carácter se pierde, puesto que el sistema radical del rosal se vuelve proporcionalmente pequeño (aproximadamente entre 5-10 % del peso total), por lo que su capacidad productiva es menor y al cabo de uno a dos años la calidad de la flor baja significativamente. En las plantas injertadas, el sistema radical es bien desarrollado, lo que permite a estas plantas lograr una mayor producción y calidad de las flores.

**2.6.2. Tallo:** Los rosales presentan ramas lignificadas, crecimiento erecto o sarmentoso, color verde o con tintes rojizos o marrón cuando jóvenes, variando de pardo a grisáceo a medida que envejecen; con espinas más o menos desarrolladas y variadas formas,

El tallo del rosal es leñoso y termina siempre en flor, en caso de que no ocurra un aborto, además, en una rama que florece existe el dominio apical que no es igual para todas las yemas; existe un gradiente de control: a medida que se baja, el control es mayor. El ápice vegetativo del tallo joven desarrolla un número de hojas y luego de forma repentina empieza a desarrollar los miembros de la flor y así termina su crecimiento, o sea, que el crecimiento del tallo finaliza en una flor terminal. En la planta encontramos tallos sin flor o tallos ciegos.

**2.6.3. Hojas:** La hoja típica de los rosales tiene una superficie lisa y está compuesta de cinco o siete folíolos. Pero el brillo de la superficie varía mucho según la variedad

considerada. Algunas son brillantes como si recientemente se hubiera tratado con aceite; pero otras al contrario, son totalmente mates.

Las hojas de muchas variedades oscilan entre dos extremos y, por ello, se distinguen tres grupos básicos: brillante, semibrillante y mate. No todas las hojas tienen cinco o siete folíolos y algunas tienen un follaje denso, muy atractivo, compuesto de numerosos folíolos pequeños. Además, la superficie de las hojas no siempre es lisa, existen hojas con nervaduras profundas y rugosas, que les proporcionan un aspecto característico

**2.6.4. Flores:** En su tipo, las flores son completas, de cinco pétalos y periginias, es decir, con el cálamo de bordes más o menos elevados alrededor del gineceo, lo que le confiere formas de taza o copa, y lleva inserto en lo alto de los sépalos, pétalos y estambres

**2.6.5. Fruto:** Los frutos son secos, indehiscentes, monospermos y muy duros. Después de la caída de las flores, las vainas del fruto coloreadas y carnosas de algunos rosales arbustivos, constituyen una nueva y hermosa decoración en el jardín otoñal. Se pueden encontrar de muchas formas (redondos, alargados, forma de botella) y colores (rojos, negros) y hasta existen escaramujos espinosos.

(Rodríguez A. 1999).



## 2.7. CLACIFICACION TAXONOMICA DEL ROSAL.

Reino	Vegetal
División	Magnoliophyta
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Rosales
Familia	Rosáceae
Tribu	Roseae
Género	<i>Rosa</i> L
Especie	<i>Sp</i>

Fuente: <https://es.m.wikipedia.org/wiki/rosa>

## 2.8. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

El rosal (*Rosa sp.*) son arbustos de ornamento cultivados principalmente por sus hermosas flores, sus características y también sus vistosos frutos y atractivo follaje.

El género *Rosa* está compuesto por un conocido grupo de arbustos espinosos y floridos representantes principales de la familia de las rosáceas. Se denomina rosa a la flor de los miembros de este género y rosal a la planta.

La mayoría son originarias de Asia y un reducido número nativas de Europa, Norteamérica y África noroccidental.

Tanto especies como cultivares e híbridos se cultivan como ornamentales por la belleza y fragancia de su flor; pero también para la extracción de aceite esencial, utilizado en perfumería y cosmética, usos medicinales (fitoterapia).

Existe una enorme variedad de cultivares de rosa (más de 30 000) a partir de diversas hibridaciones, y cada año aparecen otros nuevos.

Las especies progenitoras mayormente implicadas en los cultivares son: *Rosa moschata*, *Rosa gallica*, *Rosa damascena*, *Rosa wichuraiana*, *Rosa californica* y

*Rosa rugosa*. Las personas se centraron en el tamaño y el color, para producir flores grandes y atractivas, aunque con poco o ningún aroma. Muchas rosas silvestres, tienen una fragancia dulce y fuerte. (Rodríguez, A. 1999).

Las rosas están entre las flores más comunes vendidas por los floristas. El rosal es una de las plantas más populares de los jardines, donde se exponen únicamente los miembros del género, cuya variedad es tan extensa que comprende desde rosales miniatura de 10 o 15 cm. de altura, hasta grandes arbustos, trepadores que alcanzan varios metros de altura o rastreros utilizados como cubre suelos. (Brickell C.1992).

Los rosales pueden sufrir de algunos problemas como plagas que afectan su crecimiento y la floración. También pueden padecer enfermedades que de igual manera afectarán su desarrollo y la calidad de sus flores.

## **2.9. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL ROSAL.**

### **2.9.1. Enfermedades de la Planta del Rosal.**

Muchas enfermedades de origen fungoso atacan al follaje y tallos del rosal las enfermedades del rosal pueden ser de 3 tipos: producidas por hongos, por bacterias o producidas por virus. Las enfermedades producidas por hongos son las más frecuentes, mientras que las producidas por bacterias y virus son más raras. ([http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma\\_conocimiento/fichas/pdf/fd\\_383.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_383.pdf)).

#### **2.9.1.1. Oídio (*Spaerotheca pannosa*).**

El oídio, también conocido como mal blanco o cenicilla es una de las enfermedades más frecuentes en los rosales, el oídio es la enfermedad más importante de las flores, follaje y tallo, que los productores deben encarar.

La enfermedad cubre de micelio blanco al tejido joven de yemas, hojas y tallos y aún espinas. Generalmente producen una decoloración en las hojas, hasta generar que estas se sequen y se caigan.

Las condiciones que se han encontrado que conducen al crecimiento y dispersión de este organismo son alta temperatura y baja humedad durante el día

#### **2.9.1.2. Moho Gris o Botrytis (*Botrytis cinerea*).**

Ataca a flores y tallos. Su apariencia es de una masa gris cuando las esporas aparecen en manchas en las flores o tallos. Con frecuencia la infección forma un anillo alrededor de la corteza del tallo y éste muere.

#### **2.9.1.3. Roya (*Phragmidium disciflorum*).**

La roya es otra enfermedad de importancia entre los productores de rosal. La roya se caracteriza por presentar en la parte de atrás de las hojas una serie de bultos de color naranja o pústulas en hojas y en otras partes de la planta y sin embargo durante el verano no serán naranjas sino bultos negros. Las hojas que han sido atacadas se debilitarán y acabarán cayendo.

Bajo condiciones de invierno, alta humedad favorece el crecimiento y diseminación del hongo. Una ventilación apropiada a final del día ayuda a prevenir el incremento y dispersión del organismo.

#### **2.9.1.4. Mancha Negra (*Diplocarporosae*).**

Las esporas de la mancha negra que surgen con el agua se pueden diseminar por salpicaduras o inyecciones. Las manchas aparecen en la superficie superior de las hojas y en tallos jóvenes. Las infecciones severas de las hojas causan defoliación. Las hojas infectadas se deben quitar y quemar y se debe mantener baja la humedad relativa.

#### **2.9.1.5. Cánceres.**

Varios organismos causan cánceres. Los síntomas generales son manchas cafés de centro más oscuro o gris en los tallos, con frecuencia en madera vieja. A medida que el tejido muere, en el tejido muerto aparecen estructuras negras productoras de esporas. La infección se puede presentar por heridas y es más frecuente en plantas

débiles. El tejido enfermo se debe eliminar, cortando a la altura de un nudo. El vigor de la planta se debe mantener.

#### **2.9.1.6. Mildiu Velloso o Tizón (*Peronospora sparsa*).**

Al igual que el oídio, el mildiu es una de las enfermedades más comunes y perjudiciales para las rosas. Esta enfermedad se caracteriza porque en el envés de las hojas de las rosas empiezan a aparecer manchas amarillas y una especie de moho gris, Esta enfermedad es más común en épocas de mucha humedad y lluvia y se transmite rápida y fácilmente a las otras hojas y plantas.

La alta humedad relativa u hojas mojadas favorecen el crecimiento del patógeno. La presencia de la enfermedad también se favorece si se cierran los ventiladores y no se calienta el ambiente durante condiciones de nubosidad y alta humedad. La humedad relativa debe estar por abajo del 85% en el invernadero. Por lo que es muy importante tratarla a tiempo. Para controlarla debemos evitar su aparición con fungicidas sistémicos

#### **2.9.1.7. Agalla de la Corona (*Agrobacterium tumefaciens*)**

Son agallas o tumores que se forman en el tallo hasta una altura de 50cm. desde el suelo, o en las raíces. La enfermedad penetra por las heridas cuando la planta crece en el suelo infestado. El suelo debe esterilizarse con vapor antes de la plantación.

#### **2.9.1.8. Virus.**

Hay varios virus que inducen diseños de una figura definida en las hojas y distorsionan el crecimiento foliar tanto como el desarrollo del tallo. No hay curación una vez que la enfermedad está en la planta. A menudo los virus se transmiten por patrones o yemas infectadas; no obstante, existe evidencia de que por lo menos dos de estas enfermedades pueden transmitirse por un vector aéreo. Se deben comprar plantas libres de virus

### **2.9.2. Plagas de la Planta del Rosal.**

Alpi (1984) señala como plaga importante a la araña roja *Tetranychus sp*, se desarrolla en clima seco, siendo su ciclo de 21 días de 30 a 32°C; cada hembra ovoposita de 90 a 120 huevecillos. Su combate puede ser con dicofol y tetradifón entre otros. Así mismo, en relación al tratamiento de suelos para prevenir enfermedades, señala al bromuro de metilo como uno de los plaguicidas más efectivos para fumigar el suelo antes de la plantación. Finalmente la hoja se vuelve café-amarillenta. Una infestación severa produce la caída prematura de la hoja. Aspersiones con pentac dos veces cada 7 a 10 días son muy efectivas en el control de estas plagas.

Larson (1988) enuncia que existen muchas plagas de las plantas y trastornos fisiológicos reportados en los rosales de invernadero, pero en cualquier localidad específica los problemas principales pueden ser relativamente pocos. Aun así reporta los principales insectos y enfermedades que se presentan en el cultivo del rosal.

#### **2.9.2.1. Pulgones.**

Al menos tres especies de pulgones atacan a las rosas bajo techo. Son de color verde y miden de 4 a 5mm. Se alimenta de brotes, hojas jóvenes y botones florales. El daño consiste en la deformación de las hojas y pétalos exteriores.

#### **2.9.2.2. Trips (*Frankliniella*).**

Los trips migratorios son extremadamente abundantes en el este de los Estados Unidos y una de las plagas más difícil de controlar en México. Entran al invernadero a través de los ventiladores del mismo. Los adultos se introducen a los botones florales en etapa cerrada y se alimentan de las orillas de los pétalos, causando un color café y algo de deformación de los pétalos conforme las flores se desarrollan. Se pueden colocar pantallas sobre los ventiladores laterales para reducir el número de trips que entran al invernadero.

### **2.9.2.3. Insectos Enrolladores de la Hoja.**

Varias especies de insectos se han descrito como “gusanos” de las rosas de invernadero. Solamente uno o dos son actualmente motivo de preocupación. Las larvas trepan por las grietas de las hojas y comienzan a alimentarse. La hoja se curva alrededor de ellas en las últimas etapas, haciendo difícil poder controlarlas.

### **2.9.2.4. Barrenadores.**

Ocasionalmente varios brotes jóvenes en los rosales en un área de invernadero se marchitan y mueren. Un examen cercano de los tallos muestra una pequeña punción inmediatamente por debajo de la copa marchita. Este es el punto en el cual una mosca de sierra hembra ha depositado un huevo en el tallo. Después de que el huevo eclosiona la larva barrena un túnel en el centro del tallo hacia el ápice en crecimiento. Ocurren infestaciones a finales de la primavera. Los brotes marchitos se deberán retirar cortando a unos pocos centímetros abajo del área afectada. Estas áreas deberán ser destruidas o quemadas

## **2.10. EL OÍDIO DE LA PLANTA DEL ROSAL.**

El oídio del rosal se presenta en todas las partes del mundo donde se cultiva esta planta, tanto en invernadero, en campo o en cultivos ornamental.

### **2.11. HISTORIA DEL OÍDIO.**

El oídio es probablemente la enfermedad más ampliamente distribuida en los jardines. La primera referencia de oídio en rosal se debe a Theophrastus 300 años (a.C.); aunque el primer nombre específico de un oídio como organismo se debe a Linnaeus, ya que en 1753 dio el nombre binomial *Mucor erysiphe* a un hongo blanco de las hojas de lúpulo; fue Wallroth en 1819 quien describió primeramente el hongo causante del oídio del rosal como *Alphitomorpha pannosa*. Posteriormente, en 1829, fue clasificado como *Erysiphe pannosa* y, finalmente en 1951, fue asignado al género *Sphaerotheca pannosa*.

## 2.12. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL HONGO.

Reino	<i>Fungi</i>
División	<i>Ascomycota</i>
Subdivisión	<i>Pezizomycotina</i>
Clase	<i>Leotiomycete</i>
Sub clase	<i>Leotiomycetidae</i>
Orden	<i>Erysiphales</i>
Familia	<i>Erysiphaceae</i>
Genero	<i>Sphaerotheca</i>
Especie	<i>Pannosa</i> (vallr. Lev 1851 )

Fuente: [Http: // www. Asturnatura.com/genero/Sphaerotheca.html](http://www.Asturnatura.com/genero/Sphaerotheca.html)

## 2.13. ORGANISMO CAUSANTE DE LA ENFERMEDAD.

El agente causal del oídio del rosal (*Rosa* sp.) es un hongo que se ha identificado como *Sphaerotheca pannosa* (Vallr. Lev.1851).

## 2.14. SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS CAUSADAS POR EL HONGO.

Aparece en el envés de las hojas jóvenes en forma de pequeñas manchas pulverulentas de color blanco grisáceo causándoles rizado y provocando su caída prematura. Estas manchas corresponden a micelio, conidióforos y conidios que se forman en el crecimiento ectoparásito del hongo.

Las hojas viejas no suelen ser distorsionadas pero en su superficie se observan áreas circulares irregulares de crecimiento del hongo que puede llegar a cubrir toda la hoja; las hojas maduras generalmente no son infectadas. También se desarrollan manchas del hongo en los tallos jóvenes, de forma especial, en la base de las espinas donde persisten durante la maduración de los tallos.

En primavera, sobre todo en rosales de ornamento, los brotes que se desarrollan de las yemas durmientes, los pedicelos de los capullos florales y los sépalos y pétalos de flores abiertas suelen ser infectados por el hongo. Esto afecta adversamente al color en las áreas invadidas con la consiguiente depreciación comercial.

Esta enfermedad causa graves daños en la mayoría de las plantas como en el tomate, pepino, calabazas, etc. En el rosal por ejemplo aparece año tras año.

Las esporas del hongo son transportados por el viento y caen sobre las hojas de las plantas germinando ahí e introduciendo sus haustorios para absorber las sustancias nutritivas de las hojas de las plantas. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillentos y terminan por secarse, produciendo así la muerte de la planta.

También los frutos se cubren de manchas blancas y dejan de ser comestibles. (Smith L.1998).

### **2.15. CICLO BIOLÓGICO DEL HONGO.**

Este hongo empieza a manifestarse con el crecimiento del micelio sobre la superficie del huésped, alimentándose de sus nutrientes de la planta mediante la introducción de haustorios en ellas. Si se elimina con los dedos el polvo superficial que cubre las hojas, se pueden observar diminutos puntos necróticos.

En condiciones óptimas, de temperatura y humedad relativa, los conidios inician la germinación al cabo de 3-4 horas de haber caído sobre las hojas, peciolos, etc. al cabo de 16 a 20 horas, los haustorios pueden detectarse y, a partir de este momento, el crecimiento micelar es rápido y se producen muchas ramificaciones.

Entre las 48 y 72 horas, se forman cadenas de conidios, al principio, en el envés de las hojas jóvenes del rosal y, posteriormente, en los distintos órganos apareciendo los síntomas típicos de la enfermedad.

El número de conidios que es liberado en el aire aumenta conforme la humedad relativa disminuye. El mayor número de conidios en el medio se alcanza al mediodía o principio de la tarde, a partir de esta hora se inicia una declinación debido a que los



conidióforos se encuentran mermados de conidios. Con frecuencia se forma un micelio secundario que consta de hifas erguidas y paredes engrosadas que puede persistir como manchas afieltradas conocidas como "micelio pannoso" del cual la especie ha tomado el nombre.

El cuerpo fructífero de este hongo es un ascocarpo que, por ser esférico, se denomina cleistotecio (Gr, kleistos= cerrado + theke=caja), en cuyo interior se producen las ascas, de forma oblongo-globosa con 8 ascosporas.

Los cleistotecios, con apéndices micelioides tortuosos de color marrón pálido a negros, se forman irregularmente en algunas zonas de la planta, solamente en algunos cultivares pero no en otros, además, estos cultivares no mantienen la producción de cleistotecios en cualquier localidad. Su presencia es más frecuente en rosales trepadores y en rosales arbustivos viejos, el micelio pannoso se lo observa alrededor de las espinas, tallos y receptáculos florales, pero no en las hojas. La formación de cleistotecios puede proporcionar a la especie mayores posibilidades de sobrevivir a las condiciones invernales y ampliar la variabilidad del miceto.

Los hongos invernan en hojas rudimentarias o protegidos por las escamas de las yemas. Cuando las yemas brotan se inicia el desarrollo del hongo, apareciendo las hojas jóvenes atacadas por el miceto. (<http://www.terralia.com>).

## **2.16. REPRODUCCIÓN DEL HONGO.**

El hongo *Sphaerotheca pannosa* conocida como oídio del rosal se reproduce de forma sexual y asexualmente.

La reproducción sexual es a través de ascas, con el tiempo, las ascas maduran y se liberan para iniciar una nueva infección.

La reproducción asexual se da a través de conidias. (Smith L.1998).

### **2.17. PROPAGACIÓN DEL HONGO.**

El hongo penetra por los estomas, no por la cutícula se dispersa con el viento y muchos ataques se relacionan con condiciones secas, sin embargo el tiempo húmedo no evita necesariamente su dispersión. (Smith L.1998).

### **2.18. CONDICIONES FAVORABLES PARA EL DESARROLLO DEL HONGO.**

Al hongo *Sphaerotheca pannosa* le favorece las temperaturas de 21° a 27°C y una humedad relativa baja (lo más posibles) menores al 30% de humedad, mientras más seco sea el ambiente es más favorable para la enfermedad.

(Villarroel V. 2005).

El hongo *Sphaerotheca pannosa* no quiere agua líquida para su desarrollo, pero sí humedad. Se diseminan por el viento, los ataques puede llegar a ser muy grave dependiendo de la zona.

Afecta más a las plantas más débiles y a las que están en la sombra, de hecho la ubicación de las plantas al sol puede ser suficiente para que desaparezca el hongo.

(<http://www.botanical-online.com/oidio.htm> )

### **2.19. MEDIDAS DE CONTROL.**

El control del oídio, al igual que la mayor parte de las enfermedades de los cultivos causadas por hongos, depende fundamentalmente de la aplicación de sucesivos tratamientos con productos fungicidas. Al ser hongos de desarrollo externo. Las medidas de control son:

### **2.20. CONTROL CULTURAL.**

El control cultural consiste en la utilización de medidas o prácticas de tipo agronómico que alteran las condiciones favorables a las plagas y enfermedades, es

una práctica ancestral transferida de generación en generación a través de la cual se disminuye la aparición de enfermedades. (Gomero L.2000)

Este control implica prácticas que se enuncian a continuación.

**2.20.1. Preparación del Suelo:** Labores como el rastrillado, el arado y el subsolado exponen algunas plagas y enfermedades presentes en el suelo a la acción del sol o de los depredadores naturales. Además, la acción de los implementos también controla un buen número de individuos de las plagas. La roptura profunda del suelo puede enterrar estructuras reproductivas de hongos.

**2.20.2. Modificación del pH del Suelo:** La aplicación de enmiendas para mejorar las condiciones de acidez del suelo sirve para alterar las condiciones favorables para el desarrollo de patógenos que afectan los cultivos.

**2.20.3. Semillas Mejoradas o Tratadas:** En algunos cultivos se utilizan semillas de alta y rápida germinación, que generalmente han sido tratadas para protegerlas de las plagas y enfermedades durante la fase de germinación.

**2.20.4. Uso de Variedades Mejoradas:** A partir del recurso genético existente, se diseñan variedades resistentes, tolerantes o inmunes a ciertas plagas que atacan el cultivo.

**2.20.5. Fertilización, Riego y Drenaje:** Estas prácticas culturales generan condiciones óptimas de desarrollo para el cultivo, con lo cual le ofrecen una posición de ventaja para defenderse del ataque de plagas o enfermedades. El buen drenaje reduce el riesgo de adquirir ciertas enfermedades; el riego por inundación permite controlar algunas plagas del suelo; el riego por goteo permite reducir la humedad y riesgo de algunas enfermedades.

**2.20.6. Distancias de Siembra:** Esta práctica permite modificar las distancias entre plantas durante la siembra. A mayor espaciamento, más luz y aireación, con lo cual es posible modificar las condiciones de desarrollo de algunas plagas y enfermedades, como las de hongos patógenos que atacan los cultivos.

**2.20.7. Control de Malezas:** El control de malezas tiene como objetivo reducir la competencia de éstas con el cultivo, por agua, luz, espacio y nutrientes; además, permite controlar posibles plantas hospederas de plagas y enfermedades que atacan o afectan al cultivo.

**2.20.8. Cosecha Oportuna:** Esta práctica evita la exposición prolongada de los frutos hacia las plagas y enfermedades que se mantienen en el cultivo. El objetivo principal es la reducción de pérdidas y el daño de los frutos por tales plagas y enfermedades.

([http://K:\Lección5\\_Tipos\\_de\\_control\\_y\\_manejo\\_integrado\\_de\\_plagas\\_y\\_enfermedades.mht](http://K:\Lección5_Tipos_de_control_y_manejo_integrado_de_plagas_y_enfermedades.mht))

## **2.21. CONTROL FÍSICO.**

Consiste en un grupo de medidas físicas para controlar las plagas y enfermedades. Dichas medidas pueden ser de varios tipos, a saber: mecánico, temperatura, redes y mallas, atrayentes físicos y otros.

**2.21.1. Mecánico:** la erradicación y remoción de plantas, la desyerba mecánica.

**2.21.2. Temperatura:** Hay dos formas de utilizar la temperatura como medida de control: con el fuego en forma directa y con el aire o el agua caliente. La quema controlada puede destruir plagas y enfermedades con el calor. El calor sirve para controlar plagas y patógenos en bulbos, semillas, estacas o productos cosechados. (D. Bellón-Gómez, A. Pérez-García de Vicente y J. A. Torés. Abril. 2012).

## **2.22. CONTROL LEGAL.**

Consiste en establecer medidas especiales como leyes, normas o resoluciones de carácter nacional, departamental, municipal e incluso a nivel de fincas. Estas medidas tienen como objetivo evitar la introducción, establecimiento o diseminación de plagas y enfermedades pueden incluir: Prohibición de importar o movilizar productos agrícolas, semillas o plántulas.

Exigencia del certificado fitosanitario para la importación de productos agrícolas, semillas o plantas, Cuarentenas al material vegetal importado, Tratamiento de control

a productos importados, Establecimiento de periodos de siembra, Destrucción obligatoria de socas Implantación obligatoria de prácticas de control.

Uso de semillas certificadas, Las disposiciones de tipo legal incluyen el ordenamiento a las autoridades sanitarias y rectoras a decomisar y destruir los materiales por razones de seguridad fitosanitaria nacional o regional. (D. Bellón-Gómez, A. Pérez-García de Vicente y J. A. Torés. Abril. 2012).

### **2.23. CONTROL BIOLÓGICO.**

Se basa en el control de la enfermedad mediante el uso de organismos autorizados, para el control del oídio se han propuesto bacterias del genero *Bacillus*, que ha demostrado capacidad para controlar el oídio en cultivos en invernadero con eficiencia similar a fungicidas comerciales. El principal inconveniente que presentan los agentes de control biológico de origen fúngico, es que necesitan de unas condiciones ambientales muy concretas para la germinación de las esporas e iniciar su desarrollo, y para que puedan llevar a cabo su acción. Por ejemplo, para desarrollarse requieren una humedad relativa elevada y son muy sensibles a la desecación y a los cambios de temperatura; por ello, en los cultivos en invernadero se recomienda su aplicación a la caída de la tarde y en combinación con aceite mineral. (D. Bellón-Gómez, A. Pérez-García de Vicente y J. A. Torés. Abril. 2012).

### **2.24. CONTROL QUÍMICO.**

Consiste en el uso de fungicidas específicos para el control de enfermedades. Como consecuencia de la necesidad de una agricultura segura y rentable a la vez que sostenible y respetuosa con el medio.

Los productos químicos no deben aplicarse a temperaturas superiores a 28°C ya que éstas favorecen su efecto tóxico como consecuencia de la generación de vapor. El bupirimato es un compuesto específico frente a oídios que actúa inhibiendo la síntesis de ácidos nucleicos, por lo que inhibe la germinación de las esporas. Debido a que se transporta a través del xilema, puede aplicarse en el suelo o directamente sobre la

parte aérea de la planta. Se recomienda realizar los tratamientos al observarse los primeros síntomas. (D. Bellón-Gómez, A. Pérez-García de Vicente y J. A. Torés. Abril. 2012).

## **2.25. DESCRIPCIÓN DE LOS FUNGICIDAS.**

Los fungicidas (de fungus, hongo y caedere, matar) es la denominación común de aquellas sustancias que se utilizan para combatir a los hongos y por extensión a las bacterias, que son los principales causantes de la enfermedad de los vegetales.

Los fungicidas son compuestos químicos que matan a los hongos, sin embargo algunos solo los paralizan en su desarrollo y una vez eliminada la sustancia inhibidora, el hongo vuelve a desarrollarse, razón por la cual se han preferido utilizar los términos fungistáticos o fungitoxicos en vez de fungicidas.

El control de los hongos comprende dos principios fundamentales que son protección y terapia el primero implica combatir el hongo antes de que penetre en la planta y el segundo después de que ha penetrado.

Los fungicidas de contactos, utilizados para destruir los hongos inmediatamente antes o después que estos hayan entrado en contacto con el hospedante y los fungicidas residuales, que son depositados en una capa sobre la superficie de la planta a la espera del patógeno.

Un fungicida puede obrar de dos formas:

- Proporcionando protección; antes que el hongo se establezca.
- Proporcionando terapia; erradicando el patógeno una vez establecido.

Para que un fungicida tenga residualidad deberá mantener su eficacia por periodos largos y aun durante tiempos de lluvia.

Que son las condiciones que requieren los hongos para atacar, por lo tanto debe resistir o ser altamente resistente al lavado, resistir a al hidrolisis, resistir a la oxidación de los rayos solares.

Sin embargo estos productos deben ser lo suficientemente reactivos para actuar para el hongo sea necesario.

(Villarroel V. 2005).

## **2.26. RESISTENCIA A FUNGICIDAS.**

La resistencia es la capacidad del hongo de sobrevivir y multiplicarse a dosis de aplicación de los productos químicos, que anteriormente daban un control adecuado, es hereditaria.

La aparición de hongos resistentes se debe principalmente al uso consecutivo de fungicidas del mismo modo de acción, por lo cual el hongo tiene resistencia al modo de acción. (Serrate .R. 2007).

Se entiende por resistencia a la habilidad, existente en la naturaleza y heredable, de algunos individuos dentro de una población del hongo, que les permite sobrevivir a la aplicación de un fungicida que, en condiciones normales, resultaría eficaz contra ese hongo.

El oídio es considerado un hongo de alto riesgo para el desarrollo de resistencias a materias activas fungicidas, de forma que el empleo continuado de la misma materia activa (o varias con igual mecanismo de acción) favorecerá la aparición de estirpes resistentes a ella debido a la presión de selección positiva. Sin embargo, no hay que olvidar que el uso de fungicidas es solo un aspecto más del manejo del cultivo y que en ningún caso reemplaza la necesidad de poner en práctica otras medidas de control disponibles para el agricultor, como pueden ser el cultivo de variedades resistentes, el control biológico y unos adecuados usos culturales.

El uso abusivo de productos químicos sin justificación agrava este problema y debe limitarse las aplicaciones lo máximo posible en todos los casos y contar con un asesoramiento adecuado. A modo de resumen, hacemos una serie de recomendaciones generales:

- Recurrir al uso de fungicidas únicamente en casos justificados.

- Seguir en todos los casos las recomendaciones del fabricante y contar con un asesoramiento adecuado.
  - Utilizar mezclas o alternancias de al menos tres materias activas con distintos mecanismos de acción. No basta con que pertenezcan a grupos químicos diferentes pues, como ya hemos visto, puede existir resistencia cruzada entre ellos. Todos los productos así empleados deben ser compatibles con el cultivo.
  - Limitar el uso de fungicidas con un riesgo elevado de desarrollar resistencias.
  - Efectuar tratamientos, cuando sea posible, en las fases tempranas de la enfermedad.
  - Usar las dosis recomendadas por el fabricante en tratamientos curativos.
  - Tomar las debidas precauciones a la hora de aplicar el producto, tanto a nivel del aplicador como del medio ambiente
- (Bellón-Gómez, A. Pérez-García, A. de Vicente y J. A. Torés. Abril. 2012).

## **2.27. PRODUCCIÓN ORGÁNICA.**

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos naturales, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana.

La agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos. En Centroamérica se está produciendo una gran variedad de productos agrícolas orgánicos para exportación.

Uno de los principales problemas a que se enfrentan los productores agrícolas son las enfermedades, las cuales causan pérdidas de los cultivos, la consecuente disminución de la producción y, al mismo tiempo, pérdidas económicas debido a la gran inversión que implica la compra de agroquímicos para el control de las mismas. Por otro lado, es importante mencionar que el uso inadecuado de estos agroquímicos ha ocasionado contaminación, erosión de nuestros suelos, pérdida de biodiversidad, además de generar organismos resistentes a los productos químicos empleados para su control,



lo que ha traído como consecuencia la necesidad de aplicación de productos más tóxicos, los cuales no sólo afectan a los organismos causantes de enfermedades, sino también a las personas que los aplican y al consumidor mismo.

Mediante un tratamiento ecológico que actúe como fungicida y bactericida natural que controla micro organismos patógenos, utilizando a extractos vegetales.

Evita que se reproduzcan al mismo tiempo induce a la planta al aumento de sus defensas naturales contra la adversidad y además que no causa daño al medio ambiente ni a los seres humanos.

Como ha podido comprobarse, el uso de extractos de plantas se ha convertido en una opción para el control de organismos causantes de plagas y enfermedades, además de una alternativa viable en la agricultura, ya que estos extractos contienen compuestos naturales, los cuales resultan ser menos tóxicos y perjudiciales tanto para el medio ambiente como para el ser humano.

(IBQ Tania Belén Álvarez Gómez, Dra. María Valentina Angoa Pérez , 2011). (<http://Extractos vegetales una alternativa para el control de enfermedades agrícolas • Teorema Ambiental.mht>).

## **2.28. EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD.**

Los extractos vegetales son de origen vegetal y tiene como función reducir, repeler, controlar o eliminar plagas y enfermedades que atacan a las plantas.

De los extractos se obtiene aceites esenciales con propiedades insecticidas, fungicidas y repelentes, los extractos de ortiga, ruda, tabaco, ajeno, cola de caballo, tártago, locoto, ajo, cebolla, etc. Son ejemplos de algunos productos.

También se puede incorporar atrayente o como refugios naturales de la fauna benéfica dentro de un sistema agrícola para un manejo de plagas Y enfermedades. El

nabo silvestre actúa como atrayente de pulgones. Se ha determinado que existen efectos antibióticos en los extractos de varias plantas.

Uno de los más citados es el ajo. Estudios extranjeros indican que disminuyen la severidad de la enfermedad del oídio en pepino y tomate en invernáculo. Así como también posee un efecto repelente de determinados insectos. (Gomero L. 2000).

En este sentido, en los últimos años se han realizado estudios a partir de extractos de plantas de arroz, los cuales presentan actividad antimicrobiana hacia la bacteria causante del rayado bacteriano y quemado del arroz; de igual manera extractos de guamúchil, ajo, cebolla, guayaba, eucalipto, peral, sábila, papaya, chile, entre otros, tienen efectos antimicrobianos contra hongos que causan enfermedades como la podredumbre gris, pudrición blanda de la fruta, la podredumbre azul del manzano, la mancha de la fruta y la marchitez del tomate.

Como ha podido comprobarse, el uso de extractos de plantas se ha convertido en una opción para el control de organismos causantes de plagas y enfermedades, además de una alternativa viable en la agricultura, ya que estos extractos contienen compuestos naturales, los cuales resultan ser menos tóxicos y perjudiciales tanto para el medio ambiente como para el ser humano. (K:\Extractos vegetales una alternativa para el control de enfermedades agrícolas • Teorema Ambiental.mht)

(IBQ Tania Belén Álvarez Gómez, Dra. María Valentina Angoa Pérez , 2011).

## **2.29. LOS FUNGICIDAS VEGETALES.**

Los fungicidas vegetales están elaborados a base de plantas medicinales y son a menudo, una herramienta imprescindible para combatir las plagas y enfermedades. En general hablamos de los principios activos que cada planta posee y que son sustancias elaboradas por las propias plantas. (Gomero L. 2000)

### **2.30. ELABORACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES.**

Dependiendo del insecticida y fungicida que deseamos fabricar, tiene su propia técnica de elaboración para la maceración, fermentación, decocción e infusión.

**2.30.1.- Maceración:** Las plantas se pondrán en un recipiente vertiendo agua fría sobre ellas, durante como máximo 3 días filtrar y utilizar.

**2.30.2.- Fermentación:** Se procede igual que en el anterior caso pero el tiempo puede oscilar entre los 5 a 10 días incluso más, dependiendo de las características de la planta. Es necesario controlar la fermentación, remover diariamente.

**2.30.3.- Decocción:** Las plantas se hierven durante 20 a 30 minutos. Tapar durante la cocción y mientras se enfría y colar antes de usar. Este procedimiento es para raíces, cortezas, tallos secos y en general para las plantas y partes más duras.

**2.30.4.- Infusión:** Desmenuzadas las plantas, se colocan en un recipiente y se vierte el agua hirviendo sobre ella. Se tapa el recipiente y se deja reposar entre 12 y 24 horas.

Otra técnica sería ponerlas a hervir suavemente y apagar el fuego al llegar a ebullición. Dejar enfriar filtrar antes de utilizar. Este procedimiento se utiliza en aquellas plantas que utilizamos las flores y capítulos florales, hojas y en general las partes más tiernas. ( <http://Cohertum.com/insecticidas-caseros-y-ecologicos-para-tu-huerto-en-casa>.)

### **2.31.- RUDA.**

La planta de ruda (*Ruta graveolens*, Fam. Rutáceas) es una planta vivaz, rígida, glabra, de hasta 50 cm de altura, con aroma intenso y persistente. Tallo ramificado, hojas alternas, 2 a 3 veces divididas de color verde azulado, con segmentos pequeños, más o menos ovados, con inflorescencia en panícula laxa. Flores amarillas. Pétalos en forma de cuchara punteado, con bordes regularmente dentados y ondulados. Sépalos lanceolados agudos, capsula glabra, con 4 a 5 valvas.

La ruda es conocida por su uso para calmar las molestias digestivas que se originan en los intestinos irritables, se usa también para prevenir el "mal de ojo" y en las "limpias espirituales". Repele a unos insectos y atrae a otros. Existen plantas aromáticas que evitan enfermedades en algunas especies vegetales, también hay plantas trampas.

**Habita;** laderas secas, soleadas.

**Distribución;** planta originaria de la península balcánica, asilvestrada en los países mediterráneos y también en algunas zonas de Europa central.

**Floración;** desde finales de primavera hasta medianos de verano.

**Principio Activo;** aceites esenciales con pineno, limoleno, cineol y rutina, cumarinas, savinina, alcaloides. (Grau Jung munker 1958 plantas medicinales bayas y verduras silvestres).

### **2.32. AJENJO.**

El ajenjo es una planta cuyo nombre científico es *Artemisia absinthium*, caracterizándose por ser una especie que pertenece a la misma familia de la artemisa, destacando por ser rica en principios amargos.

Planta vivaz esbelta, de hasta más de 1 m de altura, tallo erecto oblicuo, con pilosidad plateada y con glándulas oleíferas puntiformes, ramificado: hojas alterna, pubescentes por ambas caras y de color verde grisáceo : las hojas basales, de hasta 25 cm de largo, son pecioladas hasta la mitad y tres veces divididas : hojas del tallo cada vez más pequeña ,de pedúnculo corto , agrupados en panícula , nutantes , esféricos, de hasta 4 mm de diámetro en la base se observa bacterias pubescentes, de color verde grisáceo . Todas las flores de un capítulo tiene la misma forma; tubulosas pentámeras, amarilla, dispuesta sobre un receptáculo piloso. Las flores marginales son femeninas, las centrales hermafroditas. Ovario ínfero, cilíndrico en la época de la fructificación, y de algo más de 1mm. de largo.

**Hábitat:** em lugares secos y pedregosos, cetos, muros, hasta los 2000 m de altitud.

**Distribución:** especialmente en regiones más secas de euracia; distribuida por casi toda la península ibérica.

**Floración:** desde principio hasta finales de verano.

**Principio Activos:** La tuyona (3-12%), destaca por ser el principio activo del ajeno. aceites esencial (1-2%) con tuyol, a bsintol, azuleno, absitina, (principio amargo) flavonas, lactonas, recinas, taninos y vitamina C.

Entre sus beneficios medicinales más interesantes, es útil en caso de digestiones pesadas ayudando a estimular la digestión, actúa como estimulante en estados de cansancio y falta de energía. Antiguamente era utilizado como insecticida doméstico contra la polilla de ropa. (Grau Jung munker 1958 plantas medicinales bayas – verduras silvestres)

### **2.33. COLA DE CABALLO.**

La cola de caballo es una planta cuyo nombre científico es *Equisetum arvense* L. pertenece a la familia: equisetáceas. El nombre científico del género "equisetum" proviene de latín "equis"(=caballo) + "setum"(=crin o pelo del caballo) por el parecido de esta planta con los pelos de la cola de los caballos.

El nombre científico de la especie "arvense" también procede del latín "arva" (=campo). Es decir, que se cría en el campo.

La cola de caballo es una planta plurienal en primavera con tallos articulados de color pardo amarillento, no ramificado que llevan unas espigas de esporas en el extremo; en verano con tallos estériles, verde azucarados y ramificado de hasta 0.5 cm de grueso y hasta 50 cm de largo, los dientes triangulares lanceolados de las vainas son la mitad de larga que el tubo de la vaina.

**Hábitat:** campos donde se la considera una molesta mala hierba; bordes de praderas y caminos, matorrales, taludes, prefiere los suelos húmedos y limosos.

**Distribución:** Toda Europa

Debido a su elevado contenido de ácido silícico, esta planta no la consume el ganado ni los animales salvajes. Antiguamente se empleaba para limpiar utensilios de estaño, la decocción de esquiseto (planta verde) se emplea en el jardín y huertos para combatir las enfermedades causadas por hongos.

**Principio Activo:** un 5% de equisetonina (saponina), equisetina, resinas, grasas, sustancias amargas, aproximadamente un 5% de ácido silícico.

(Grau Jung munker 1958)

### **2.34. TARWI.**

El tarwi también conocido como chocho que pertenece al género *Lupinus* es una leguminosa originaria de los Andes de Bolivia, Ecuador y Perú. El tarwi o chocho tiene beneficios como: Inhibidor de ingesta, fungicida y nematocidas.

El chocho es una planta herbácea anual que se adapta a diferentes tipos de suelo. La raíz es pivotante y robusta. Estas raíces pueden alcanzar una profundidad de hasta 2m y el desarrollo radicular se ve influenciado por la fertilización,

El tallo se caracteriza por su vigor y tamaño, ya que su altura fluctúa de 0,50 a 2,50 m, con un promedio de 1,80 m. El color del tallo varía de verde a gris castaño,

Según el grado de tejido leñoso, si el contenido de antocianina de la planta es alto, el color verde de la clorofila queda cubierto por un intenso azul – rojizo.

Las hojas son digitadas, con 5 a 12 foliolos oblongo lanceolados, delgados; posee pequeñas hojas estipulares en la base del pecíolo. El color de los pecíolos puede variar entre verde y morado según el contenido de antocianina de la planta.

La pigmentación de la corola de las flores puede variar entre blanco, crema, amarillo, púrpura, azul púrpura, rosado y se debe a las antocianinas y flavonas que tenga la planta.

La corola está formada por cinco pétalos que son: un estandarte, dos quillas y dos alas. La quilla envuelve al pistilo y a los diez estambres monadelfos. Las anteras son de dos tamaños dispuestos alternadamente. El estilo es encorvado y el cáliz presenta un borde dentado muy pubescente.

La inflorescencia es de racimo terminal, flores dispuestas en verticilos. Es mayor en longitud en el eje principal y disminuye progresivamente en las laterales. En una inflorescencia se puede contar más de 60 flores, aunque no todas ellas llegan a formar frutos. La vaina es alargada de 5 a 12 cm, según el número de semillas. Las vainas pueden contener hasta 9 semillas.

Con una amplia gama de pigmentaciones, Secundarias en el tegumento de la semilla.

La semilla está recubierta por un tegumento endurecido que puede constituir hasta el 10% del peso total (Hernández A 2012).

**Principio Activo que Tiene la Semilla de Tarwi:** la semilla del tarwi es rica en, proteína (44.3%), grasa (16.5 %), agua (7.7 %) con contenido de ácido linólico (omega 6) carbohidratos (28.2 %), fibra (7.1%), alcaloides, esparteína (lupinidina) el porcentaje de la lupulina varía según el ecotipo de 0-3.5% . estos alcaloides son extremadamente amargo (Hernández A 2012).

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO.**

El presente trabajo de Investigación se realizó en el vivero 2 San Mateo de la Honorable Alcaldía Municipal de la Ciudad de Tarija y la Provincia Cercado. Situada en el cruce de San Mateo carretera Tomatitas en la Provincia Cercado de Tarija a 30 minutos de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, A una:

Latitud: 21°30'1.73" s.

Long: 64°45'6.8".

Altura: 1943 msnm.

#### **3.2. MATERIALES.**

##### **3.2.1. Material Biológico:**

El material que se utilizó para el presente trabajo de investigación fueron rosales infectados con oídio, ruda, ajeno, cola de caballo y tarwi para la elaboración de extractos vegetales.

##### **3.2.2. Material de Precisión:**

- Envases de vidrio.
- Vaso precipitado.
- Balanza de precisión.
- Pipeta.
- Probeta.
- Mortero.



-Gasas para filtrado.

-Cinta de colores.

-Tijeras.

- Jarras de 1 litro.

- Pulverizadores manuales.

### **3.2.3. Material de Gabinete:**

- Impresora.

- Computadora.

## **3.3. METODOLOGÍA.**

### **3.3.1. SELECCIÓN DE PLANTAS.**

Las plantas utilizadas para el presente trabajo de investigación se seleccionó de las platabandas del vivero de un tamaño aproximado de 70 a 100cm. de altura, producida en viveros de la honorable alcaldía municipal de la ciudad de Tarija provincia cercado.

Para cumplir con los objetivos específicos de este trabajo de investigación se hizo tres pruebas para encontrar la dosis adecuada para el control del oídio del rosal.

Para encontrar la dosis adecuada de los extractos vegetales se tuvo que realizar tres pruebas, se tomó dos plantas por dosis y seis plantas por tratamiento.

La primera prueba se realizó el 10/11/15, los resultados obtenidos de esta prueba no mostraron resultados para el control de la enfermedad *Sphaerotheca pannosa*. Por lo cual se procedió a una segunda prueba que se realizó el 18/11/15 a igual que en la primera prueba, tampoco mostró resultados para el control de la enfermedad *Sphaerotheca pannosa*. Se hizo la tercera prueba el 13/1/16 donde se observó que el T4 a la dosis tres mostró un buen resultado para el control de la enfermedad del rosal. A partir de esta dosis se empezó con los tres ensayos.

Las dosis utilizadas en cada prueba se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro: N° 1

**DOSIS UTILIZADAS PARA LAS TRES PRUEBAS EN LAS PLANTAS DEL ROSAL**

PRUEBAS	DOSIS 1 ( ml/l)	DOSIS 2 ( ml/l)	DOSIS 3 (ml/l)
Prueba 1	2	3	4
Prueba 2	6	8	10
Prueba 3	12	16	20

Fuente: Elaboración propia.

Para el primer ensayo se tomó 50 plantas de rosas infectados con el hongo *Sphaeroteca pannosa* causante del oídio del rosal, del cual se tomó 10 para cada tratamiento. El primer ensayo se realizó el 6/12/15, el segundo se realizó el 21/12/15 y el tercer ensayo se realizó el 13/1/16. Utilizando un total de 150 plantas para los tres ensayos.

### **3.3.2. SELECCIÓN DE PLANTAS.**

Las plantas utilizadas para el presente trabajo de investigación se seleccionaron de las platabandas del vivero de la alcaldía. De un tamaño aproximado de 70 a 100cm de altura, producida en viveros de la honorable alcaldía municipal de la provincia cercado de Tarija.

### **3.3.3. IDENTIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS.**

Las plantas que se utilizaron para el presente trabajo de investigación se identificaron con cintas de colores para cada tratamiento:

Cinta rosada = ruda (T1)

Cinta amarilla = ajeno (T2)

Cinta crema = cola de caballo (T3)

Cinta celeste = tarwi (T4)

Cinta morada = testigo = (T5)

### **3.4. METODOLOGÍA PARA PREPARAR LOS EXTRACTOS VEGETALES.**

Se elaboró de la siguiente forma de preparar los extractos vegetales para el control del hongo causante de la enfermedad del oídio del rosal.

#### **3.4.1. DECOCCIÓN.**

Las plantas se hierven durante 20 a30 minutos, tapar durante la cocción y mientras se enfría y colar antes de usar. Este procedimiento es para raíces, cortezas, tallos secos y en general para las plantas y partes más duras.

#### **3.4.2. MACERACIÓN.**

Las plantas se pondrán en un recipiente vertiendo agua fría sobre ellas el tiempo de maceración puede oscilar entre los cuatro días incluso más, dependiendo de las características de la planta.

### **3.5. LAS PLANTAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES SON:**

Ruda (*Ruta graveolens L.*)

Ajenjo (*Artemisia absinthium L.*)

Cola de caballo (*Equisetum arvense L.*)

Tarwi (*Lupinus mutabilis L.*)

### **3.6. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DE RUDA.**

#### Ingredientes:

61g. de ruda fresca desmenuzada.

305 ml. de agua destilada.

#### Preparación:

Moler las hojas de la ruda en un mortero y luego ponerlos en el envase de vidrio y mesclar con agua destilada y dejarlo macerar. Para usar este extracto vegetal se debe colar antes de usar en la aplicación.

### **3.7. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DE AJENJO.**

#### Ingredientes:

44g. de ajeno fresca desmenuzado.

220 ml. de agua destilada.

#### Preparación:

Moler las hojas de ajeno en un mortero y luego ponerlos en el envase de vidrio y mesclar con agua destilada y dejarlo macerar. Para usar este extracto vegetal se debe colar antes de usar en la aplicación.

### **3.8. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DE COLA DE CABALLO.**

Este preparado es especial para el control de oídio.

#### Ingredientes:

68g. de cola de caballo fresca desmenuzado.

450 ml. de agua destilada.

Preparación:

Hacer hervir la cola de caballo en los 450 ml. de agua por diez minutos, se debe colar esté preparado antes de usar en las aplicaciones.

**3.9. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DE TARWI.**

Ingredientes:

80 g. de tarwi.

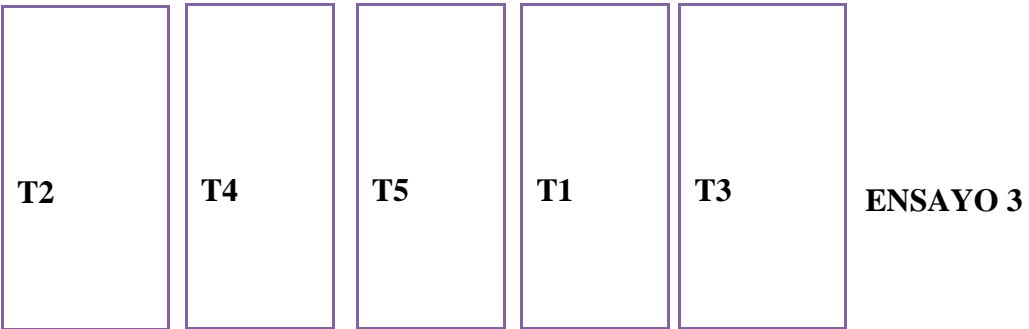
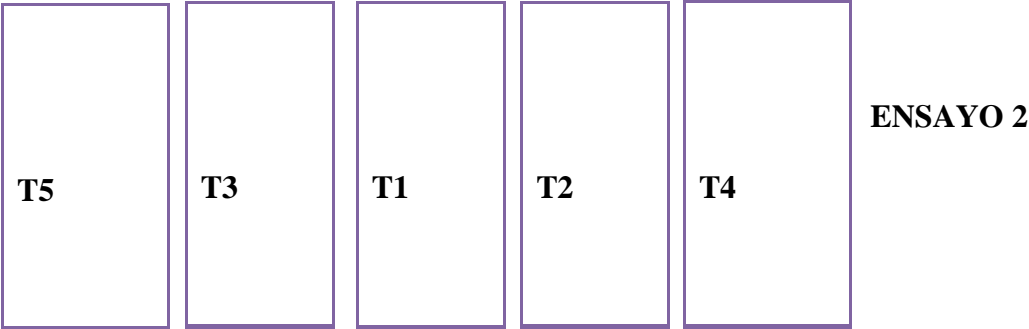
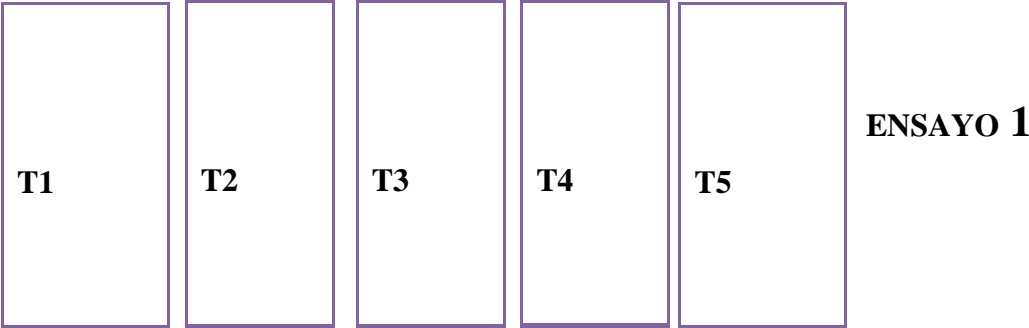
400 ml. de agua destilada.

Preparación:

Hacer hervir el tarwi en los 400 ml. de agua por 45 minutos, se debe colar esté preparado antes de usar en las aplicaciones.

**3.10. DISEÑO EXPERIMENTAL.**

El diseño experimental que se utilizó para el presente trabajo de investigación fue el de un diseño de bloques al azar.



### **3.11. VARIABLES A EVALUAR.**

- Incidencia de daño antes y después de la aplicación de los extractos vegetales.
- Porcentaje de infección en las hojas de la planta, antes de la aplicación de los extractos vegetales.
- Porcentaje de infección a los 5 y 8 días después de la aplicación de los extractos vegetales.
- Se hizo un registro fotográfico a detalle de todos los procesos a desarrollar.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. PRUEBAS PARA ENCONTRAR LA DOSIS ADECUADA.

Debido a que no se conoce la concentración de los extractos vegetales se hizo pruebas para encontrar la dosis adecuada, se tomó dos plantas de rosas infectadas con el hongo *Sphaerotheca pannosa* Oídio del rosal, donde se evaluaron el porcentaje de infección de 20 hojas por planta registrando estos datos antes del tratamiento.

Luego de la aplicación de los extractos vegetales se realiza una evaluación posterior a 5 días.

#### 4.2. PRIMERA PRUEBA.

##### CuadroNº2.

##### DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL

PROMEDIO ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES				
TRATAMIENTOS		Dosis I *	Dosis II *	Dosis III*
RUDA	T1	53,00	27,50	75,00
AJENJO	T2	54,00	72,50	41,00
COLA DE CABALLO	T3	80,00	31,50	67,50
TARWI	T4	68,50	52,00	41,50

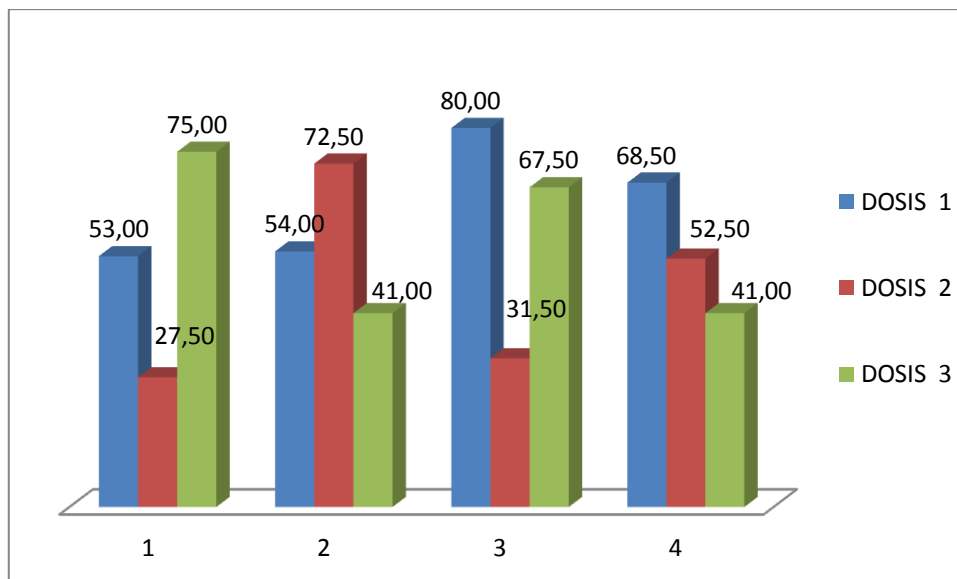
Fuente: Elaboración propia.

\*porcentaje (%) de infección en las hojas de las plantas de rosal.



**Gráfica N°1.**

**INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL**



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se puede observar que las hojas de las plantas de rosal utilizadas para la primera prueba de cada tratamiento antes de aplicar el extracto vegetal, ya tenían infección en las hojas de las plantas de rosal. Causante de la enfermedad de oídio del rosal. Los resultados obtenidos de porcentaje de infección en las hojas para cada tratamiento se muestra en el cuadro N°2.

**4.2.1. DOSIS APLICADA PARA LA PRIMERA PRUEBA.**

Para realizar el experimento en cada tratamiento se inició con una dosis que se muestra en el siguiente cuadro. Se aplicó tres dosis diferente para cada tratamiento después de haber registrados los datos de cuadro N°1.

### Cuadro N° 3.

#### DOSIS APLICADAS PARA LA PRIMERA PRUEBA EN LAS PLANTAS DE ROSAL

TRATAMIENTO	DOSIS I (ml/l)	DOSIS II (ml/l)	DOSISIII (ml/l)
RUDA	2	3	4
AJENJO	2	3	4
COLA DE CABALLO	2	3	4
TARWI	2	3	4

Fuente: Elaboración propia.

### Cuadro N°4.

#### DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL DESPUES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN DIFERENTES DOSIS A LOS 5 DÍAS

A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES				
TRATAMIENTOS	T	DOSIS I *	DOSIS II *	DOSIS III *
RUDA	T1	62	33,5	80,5
AJENJO	T2	61,5	81,5	47,5
COLA DE CABALLO	T3	82,5	41,5	78,5
TARWI	T4	80	64	54

Fuente: Elaboración propia.

\*porcentaje (%) de infección en las hojas de las plantas de rosal.

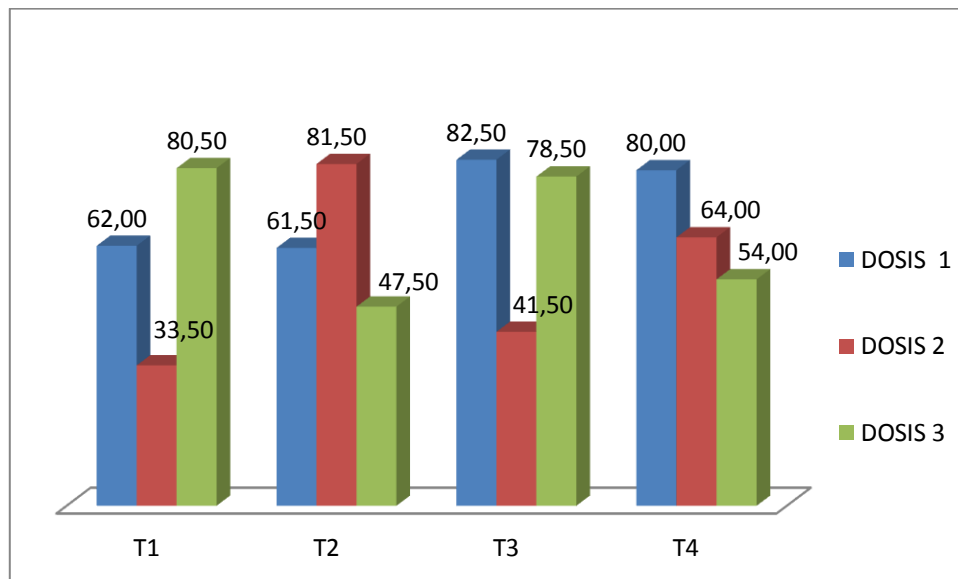
### Discusiones

Las tres dosis diferentes aplicadas para cada tratamiento se observó que no fueron efectivos para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa* ya que el porcentaje de infección aumento a los cinco días después de la aplicación de los extractos vegetales.

Según el libro guía de producción ecológica 2013 no indica sobre pruebas de dosificaciones, pero sí sobre elaboraciones de diferentes extractos vegetales, es por esta razón que se hizo pruebas para encontrar la dosis adecuada para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa*, oídio del rosal.

### Gráfica N°2.

**DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL DESPUES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN DIFERENTES DOSIS A LOS 5 DÍAS**



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se observa que los resultados obtenidos a los cinco días después de la aplicación de los extractos vegetales a tres diferentes dosis para cada tratamiento: T1; T2; T3 y T4 se observó que no fueron efectivos para el control hongo *Sphaerotheca pannosa* Oídio del rosal ya que a los cinco días después se registró un aumento de infección en las hojas de las plantas de rosal.

### 4.3. SEGUNDA PRUEBA.

Debido que en la primera prueba se observó que las tres dosis diferentes aplicada a cada tratamiento no resultó efectivo, se hizo una segunda prueba pero en la cual se dobló la dosis utilizada en la primera prueba.

#### Cuadro N°5.

**DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL  
ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL**

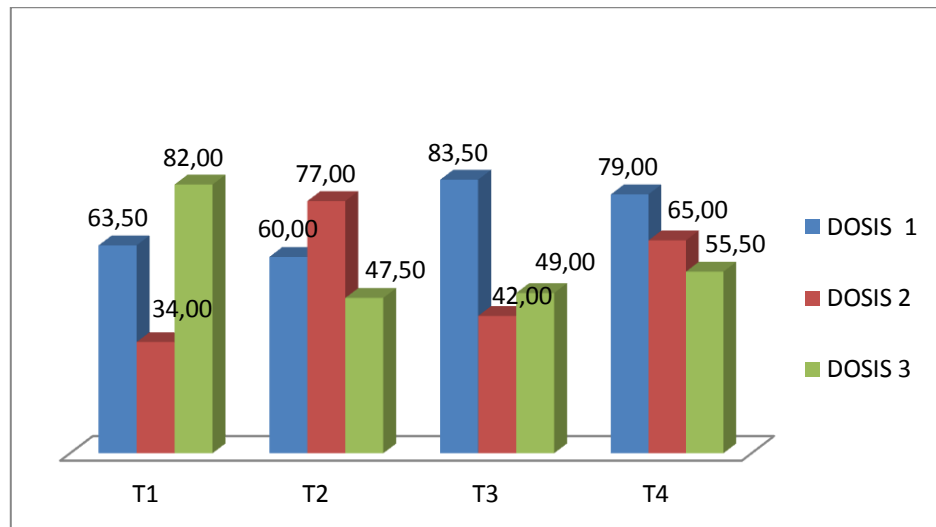
ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES				
TRATAMIENTOS	T	DOSIS I *	DOSIS II *	DOSIS III*
RUDA	T1	63,50	34,00	82,00
AJENJO	T2	60,00	77,00	47,50
COLA DE CABALLO	T3	83,50	42,00	49,00
TARWI	T4	79,00	65,00	55,50

Fuente: Elaboración propia.

\*porcentaje (%) de infección en las hojas de las plantas de rosal.

**Gráfica N°3.**

**DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL  
ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL**



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se puede observar que las hojas de las plantas de rosas utilizadas para la segunda prueba de cada tratamiento antes de aplicar el extracto vegetal, ya tenían infección en las hojas de las plantas de rosas. Causante de la enfermedad de Oídio del rosal. Los resultados obtenidos de porcentaje de infección en las hojas para cada tratamiento se muestra en el cuadro N°5.

**4.3.1. DOSIS APLICADA PARA LA SEGUNDA PRUEBA.**

Se aplicó estas dosis diferentes a cada tratamiento después de haber registrados los datos del cuadro N° 5.

### Cuadro N°6.

#### DOSIS APLICADA EN LA SEGUNDA PRUEBA EN LAS PLANTAS DE ROSAL

TRATAMIENTO	DOSIS I (ml/l)	DOSIS II (ml/l)	DOSIS III (ml/l)
RUDA	6	8	10
AJENJO	6	8	10
COLA DE CABALLO	6	8	10
TARWI	6	8	10

Fuente: Elaboración propia.

### Cuadro N°7.

#### DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN DIFERENTES DOSIS A LOS 5 DÍAS

A LOS 5 DIAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES				
TRATAMIENTOS	T	DOSIS I *	DOSIS II *	DOSIS III *
RUDA	T1	64,00	37,50	91,00
AJENJO	T2	64,50	80,00	51,50
COLA DE CABALLO	T3	87,00	47,50	86,50
TARWI	T4	84,50	72,50	57,50

Fuente: Elaboración propia.

\*porcentaje (%) de infección en las hojas de las plantas de rosal.

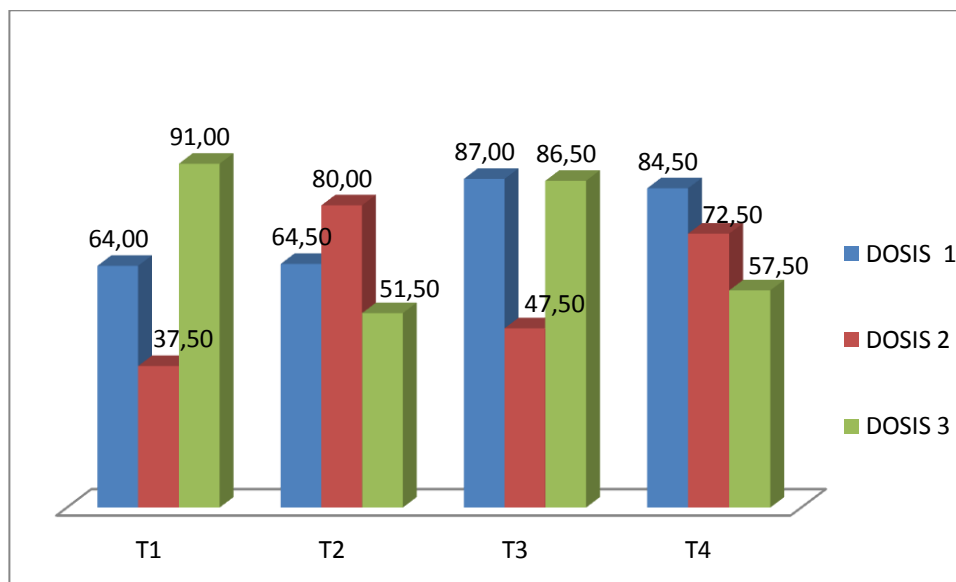
### Discusiones

Como en la primera prueba las dosis aplicadas para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa* no se obtuvieron resultados satisfactorios se procedió a una segunda prueba, donde las dosis utilizadas para esta prueba son el doble de la primera prueba.

Según el libro producción ecológica 2013 no indica sobre pruebas de dosificaciones pero si sobre elaboraciones de diferentes extractos vegetales es por esta razón que se hizo pruebas para encontrar la dosis adecuada para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa*, oídio del rosal.

#### Gráfica N°4.

**DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL  
DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL A LOS 5 DIAS**



Fuente: Elaboración propia

En esta gráfica se observa que los resultados obtenidos de la segunda prueba a los cinco días después de la aplicación de los extractos vegetales a tres diferentes dosis para cada tratamiento: T1; T2; T3 y T4 se observó que también no es efectivos para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa* Oídio del rosal ya que a los cinco días después se registró un aumento de infección en las hojas de las plantas de rosal.

#### 4.4. TERCERA PRUEBA.

##### Cuadro N°8.

**DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL  
ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL**

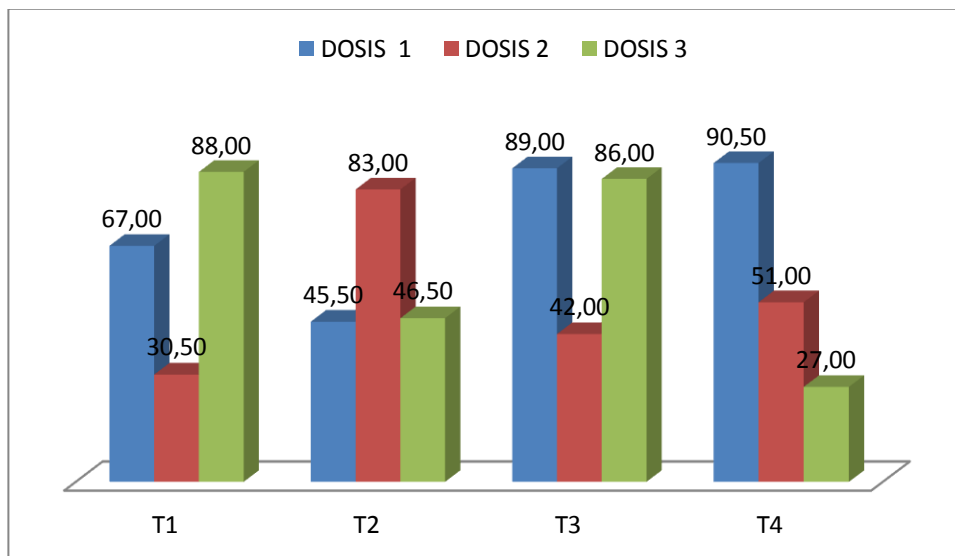
ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES				
TRATAMIENTOS	T	DOSIS I *	DOSIS II *	DOSIS III*
RUDA	T1	67,00	30,50	88,00
AJENJO	T2	45,50	83,00	46,50
COLA DE CABALLO	T3	89,00	42,00	86,00
TARWI	T4	90,50	51,00	27,00

Fuente: Elaboración propia.

\*porcentaje (%) de infección en las hojas de las plantas de rosal.

##### Gráfica N°5.

**DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL  
ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL**



Fuente: Elaboración propia.



En esta gráfica se puede observar que las hojas de las plantas de rosal utilizadas para la tercera prueba ya tenían infección en las hojas de las plantas de rosal de cada tratamiento antes de la aplicación de los extractos vegetales a tres diferentes dosis. Una vez registrados los datos del cuadro N°8 se aplicó los extractos vegetales a los tratamientos.

#### **4.4.1. DOSIS APLICADA PARA LA TERCERA PRUEBA.**

Una vez registrados los resultados obtenidos del cuadro N°8 antes de la aplicación, se aplicó los extractos vegetales a los tratamientos a tres diferentes dosis para probar su efectividad en el control del hongo *Sphaerotheca pannosa*; la dosis aplicada para cada tratamiento se muestra en el siguiente cuadro.

#### **Cuadro N°9.**

##### **DOSIS APLICADA EN LA TERCERA PRUEBA EN LA PLANTA DEL ROSAL**

TRATAMIENTOS	DOSIS I (ml/l)	DOSIS II (ml/l)	DOSIS III (ml/l)
RUDA	12	16	20
AJENJO	12	16	20
COLA DE CABALLO	12	16	20
TARWI	12	16	20

Fuente: Elaboración propia.

## Cuadro N°10.

### DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN DIFERENTES DOSIS A LOS 5 DIAS

A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES				
TRATAMIENTOS	T	DOSIS I *	DOSIS II *	DOSIS III *
RUDA	T1	71,50	41,50	91,00
AJENJO	T2	47,00	87,00	48,00
COLA DE CABALLO	T3	90,50	43,00	86,50
TARWI	T4	92,00	56,50	25,00

Fuente: Elaboración propia.

\*porcentaje (%) de infección en las hojas de las plantas de rosal.

## Discusiones

Como en la segunda prueba las tres dosis diferentes aplicadas para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa*, no se obtuvieron resultados satisfactorios, donde se procedió a una tercera prueba, donde las dosis utilizadas para esta prueba son el doble de la segunda prueba: La D3 de 20ml/l del T4 que está a base del extracto de tarwi, Para el T1 de extracto de ruda se duplicó la dosis a 40ml/l; El T2 con extracto de ajeno 40ml/l; El T3 de extracto de cola de caballo con 40ml/l, estas dosis se aplicaron en los tres ensayos.

Según el libro producción ecológica 2013 no indica sobre pruebas de dosificaciones pero sí sobre elaboraciones de diferentes extractos vegetales es por esta razón que se hizo pruebas para encontrar la dosis adecuada para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa* oídio del rosal.

**Gráfica N°6.**

**DATOS PROMEDIO DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL  
DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN DIFERENTES DOSIS A  
LOS 5 DIAS**



Fuente: Elaboración propia.

En esta prueba se observó que en el T1; T2; y T3 no mostraron efectividad a las tres dosis aplicada aunque con la D3 del T3 se registró un mínimo aumento con 86.5% de infección donde antes de la aplicación del extracto vegetal se registró un 86% de infección en las hojas de las plantas de rosal. Con el T4 se observó que a la D1 y D2 también no muestra efectividad pero los resultados de la D3 del mismo tratamiento se observó un control mínimo de porcentaje de infección en las hojas de las plantas de rosal ya que antes de la aplicación se observó un 27% y a los 5 días después de la aplicación del extracto vegetal del (T4) bajo a un 25% de infección en las hojas de las plantas de rosal.

#### 4.5. INCIDENCIA DE DAÑO ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL.

Antes de realizar el tratamiento a las plantas seleccionadas para el estudio, se tomó datos del daño que ya presentaban por Infección del hongo *Sphaerotheca pannosa* Oídio para los cinco tratamientos.

Los datos registrados se muestran en el siguiente cuadro.

##### Cuadro N°11.

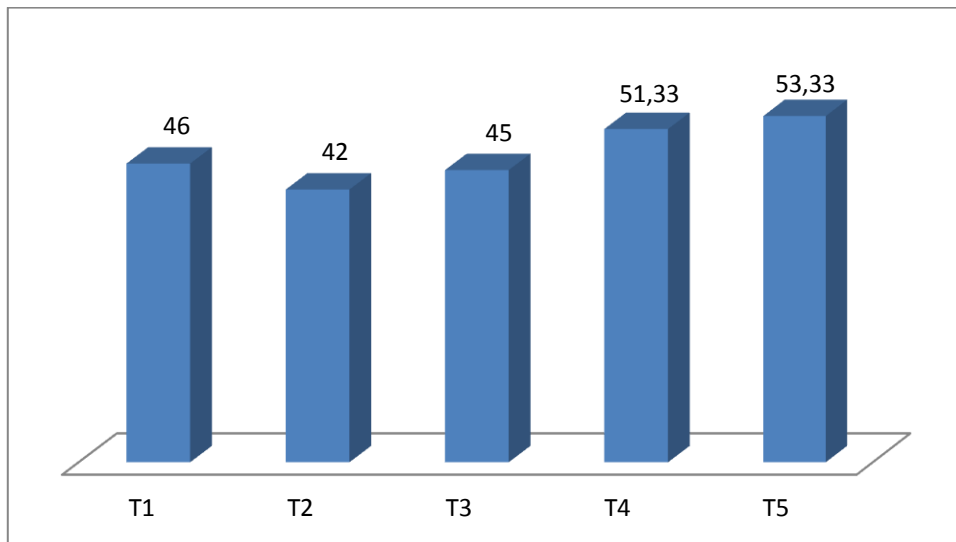
#### PROMEDIO DE LA INCIDENCIA DE DAÑO EN LAS PLANTAS DE ROSAL ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL

INCIDENCIA DE DAÑO ANTES DE LA APLICACIÓN					
	I	II	III	TOTAL	MEDIA
T1	54	43	41	138	46,00
T2	47	42	37	126	42,00
T3	58	40	37	135	45,00
T4	54	42	58	154	51,33
T5	53	53	54	160	53,33

Fuente: Elaboración propia.

**Grafica N°7.**

**INCIDENCIA DE DAÑO EN LA PLANTA DEL ROSAL ANTES DE LA APLICACIÓN DE EXTRACTO VEGETAL**



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se puede observar la diferencia de datos registrados; donde en el T1 muestra un porcentaje de 46% de daño causada por el hongo *Sphaerotheca pannosa* causante de la enfermedad del oídio del rosal, el T2 con 42% de daño, T3 con 45% de daño, T4 con 51.33% y el testigo o T5 con 53.33% de daño.

Estos datos nos muestran que las plantas utilizadas para cada tratamiento ya tenían presente al hongo *Sphaerotheca pannosa* antes de la aplicación de los tratamientos.

Se realizó la aplicación de los extractos vegetales, en diferentes dosis por tratamiento, una vez registrados los datos que se muestran en el cuadro N°11.

#### 4.6. DOSIS APLICADA POR TRATAMIENTO.

**Cuadro N°12.**

##### DOSIS APLICADA EN CADA TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS	T	DOSIS (ml)
RUDA	T1	40
AJENJO	T2	40
COLA DE CABALLO	T3	40
TARWI	T4	20
TESTIGO	T5	0

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7. EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO A LOS 8 DÍAS DE APLICACIÓN.

Después de la aplicación del extracto vegetal se realizó la evaluación a los 8 días a los 5 tratamientos. Evaluando la incidencia de daño de la planta de rosa. ID= incidencia de daño.

$$ID = \frac{\text{N}^\circ \text{ de hojas dañadas}}{\text{N}^\circ \text{ Total de hojas}} \times 100$$

**Cuadro N°13.**

##### ANALISIS DE VARIANZA DE LA INCIDENCIA DE DAÑO A LOS 8 DIAS DE APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN LA PLANTA DEL ROSAL

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	5% Ft 1%
TOTAL	14	1008			
BLOQUES	2	269.2	134.6	2.18 NS	4.46 8.65
TRATAMIENTOS	4	245.33	61.33	0.99 NS	3.84 7.01
ERROR	8	493.47	61.68		

Fuente: Elaboración propia.

Este cuadro de análisis de varianza nos muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques y tratamientos. A los 8 días después de la aplicación de los extractos vegetales en las plantas de rosal.

**Cuadro N°13.1.**

**PROMEDIO DE LA INCIDENCIA DE DAÑO A LOS 8 DÍAS DE APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN LA PLANTA DEL ROSAL**

DESPUÉS DE LA APLICACIÓN A LOS 8 DÍAS					
T	I	II	III	TOTAL	MEDIA (%)
T1	56	51	38	145	48,33
T2	52	51	35	138	46,00
T3	56	34	35	125	41,67
T4	51	43	57	151	50,33
T5	54	53	54	161	53,67

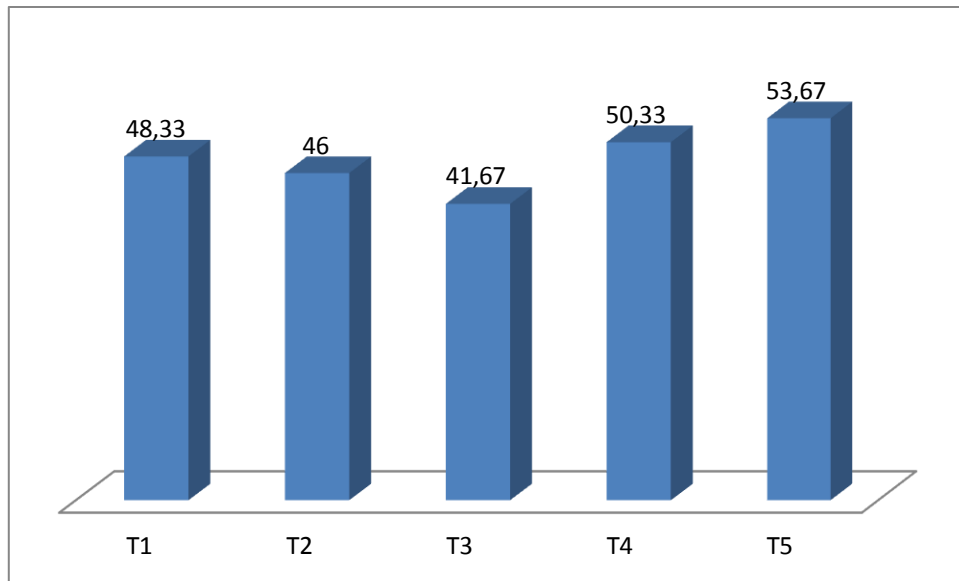
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos a los ocho días después de la aplicación, se observó que en el T3 controló un 3.33% ya que antes de la aplicación tenía un 45% de incidencia de daño en las plantas de rosal y a los ocho días después de la aplicación se observó un porcentaje de incidencia con 41.67% .En el T4 se vio un menor porcentaje de control.

Según Sotar O. 2008 control de la polilla de papa con extractos orgánicos se observó que los productos orgánicos no controlan el 100% por que se volatilizan con rapidez.

### Gráfica N°8.

#### INCIDENCIA DE DAÑO A LOS 8 DÍAS DE APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN LAS PLANTAS DE ROSAL



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica se puede observar que en el T1 muestra una incidencia de daño con 48.33% con una dosis de aplicación de 40 ml/litro de extracto de ruda; T2 con 46 % de daño, con una dosis de aplicación de 40 ml/litro de extracto de ajeno; T4 con % de 50.33 % de daño, tratado con una dosis de 20 ml/ litro de extracto vegetal de tarwi, y el testigo con un 53.67 % de daño; donde el mejor resultado se observa en el tratamiento T3 con 41.67 % de daño, tratada con una dosis de 40 ml/litro de extracto vegetal de cola de caballo en las plantas de rosal.



**Cuadro N°14.**

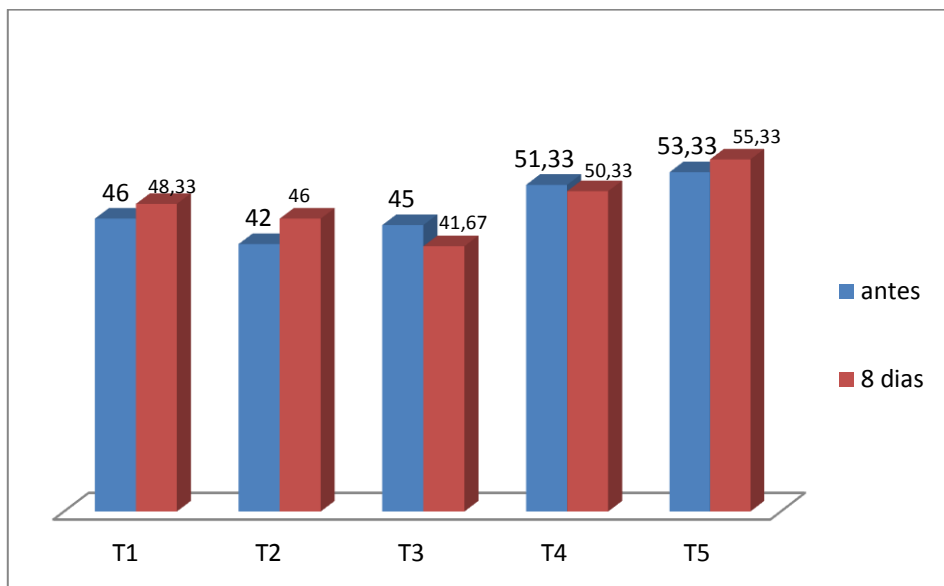
**CUADRO DE COMPARACIÓN DE INCIDENCIA DE DAÑO ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN LAS PLANTAS DE ROSAL**

EXTRACTOS VEGETALES	TRATAMIENTO	ANTES DE LA APLICACIÓN	8 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN
RUDA	T1	46	48,33
AJENJO	T2	42	46
COLA DE CABALLO	T3	45	41,67
TARWI	T4	51,33	50,33
TESTIGO	T5	53,33	55,33

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica N°9.**

**COMPARACIÓN DE INCIDENCIA DE DAÑO ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL EN LAS PLANTAS DE ROSAL**



Fuente: Elaboración propia.

En esta grafica de comparación de datos se puede observar que el T1 no es efectivo para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa* oídio del rosal, aplicando una dosis

de 40 ml/litro del extracto de ruda, observando que a los 8 días continua el desarrollo del hongo; el T2 también no mostro efectividad para el control del hongo tratado con una dosis de 40ml /litro del extracto de ajeno ya que a los 8 días continua el desarrollo del hongo; en el testigo o T5 nos muestra que el desarrollo del oídio asciende a un mayor porcentaje de incidencia de daño; el T4 se observa un mínimo control en el hongo aplicando una dosis de 20ml /litros de extracto de tarwi donde antes de la aplicación se registró un 51.33% de incidencia de daño en las plantas de rosas y después de la aplicación a los ocho días bajó a un 50.33% de incidencia de daño en las plantas de rosas, controlando solo un 1 %.

El mejor resultado se observó en el T3 aplicando una dosis de 40 ml/litros de extracto de cola de caballo, donde antes de la aplicación se registró un 45% de incidencia de daño en las plantas de rosas y después de la aplicación a los ocho días bajó a un 41.67% de incidencia de daño en las plantas de rosas con un control de 3.33%.

#### **4.8. PORCENTAJE DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL.**

Se evaluó el porcentaje de infección a 20 hojas por planta del rosas de cada tratamiento.

##### **Cuadro N°15.**

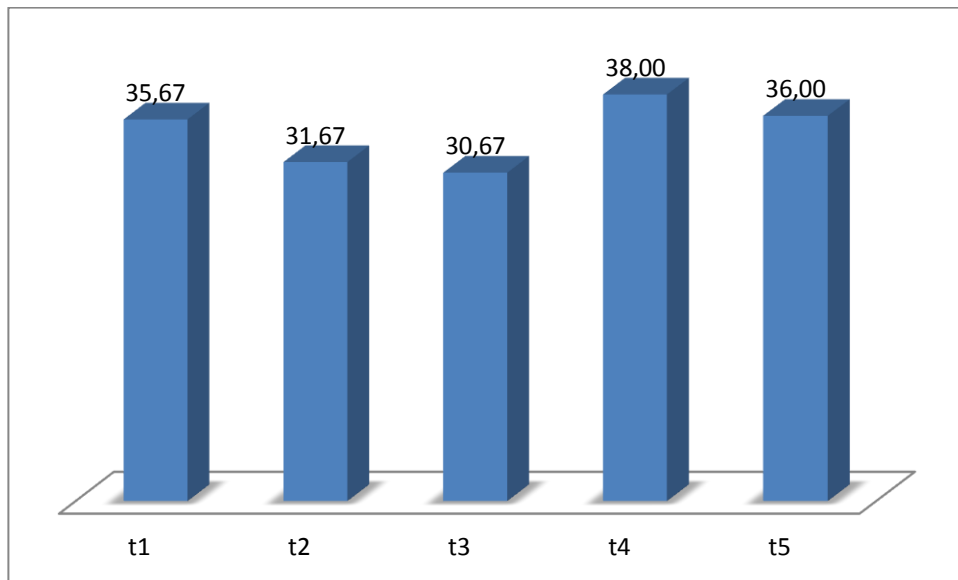
**PROMEDIOS DE % DE INFECCIÓN INICIAL EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL**

TRATAMIENTOS	ANTES DE LA APLICACIÓN				
	I	II	III	total	Media (%)
TRATAMIENTO 1	35	30	42	107	35,67
TRATAMIENTO 2	35	24	36	95	31,67
TRATAMIENTO 3	28	37	27	92	30,67
TRATAMIENTO 4	38	26	50	11	38.00
TRATAMIENTO 5	39	39	30	108	36.00

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica N°10.**

**PORSENTAJE DE INFECCIÓN INICIAL EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL  
ANTES DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL**



Fuente: Elaboración propia

Esta gráfica nos permite observar la infección inicial en las hojas de las plantas de rosas causado por el hongo antes de la aplicación de extracto vegetal donde el T1 muestra un porcentaje de 35.67% de infección en las hojas de las plantas de rosas; en el T2 se observó un porcentaje de 31.67% de infección en las hojas de las plantas de rosas; en el T3 se observó que tiene un menor porcentaje de 30.67% de infección en las hojas de las plantas de rosas; el T4 muestra un porcentaje de 38.00% de infección inicial en las hojas de las plantas de rosas y el testigo o T5 se observó que tiene un porcentaje de 36.00% de infección inicial antes de la aplicación de los extractos vegetales .

Se realiza la aplicación de los extractos vegetales, una vez registrados los datos que se muestran en el cuadro N°15.

#### 4.9. EVALUACIÓN DE LOS TRATAMIENTO A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN.

**Cuadro N°16.**

**CUADRO DE ANÁLISIS DE VARIANZA EN EL % DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN**

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	5% Ft 1%
TOTAL	14	982.94			
BLOQUES	2	94.54	47.27	1.066 NS	4.46 8.65
TRATAMIENTOS	4	533.60	133.40	3.007 NS	3.84 7.01
ERROR	8	354.80	44.35		

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro de análisis de varianza nos muestra que no existe diferencia significativa entre los bloques y tratamientos a los 5 días después de la aplicación de los extractos vegetales en la planta del rosal.

**Cuadro N° 16.1.**

**PROMEDIO DE % DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES A LOS 5 DÍAS**

DESPUES DE LA APLICACIÓN A LOS 5 DÍAS					
tratamientos	I	II	II	total	Media (%)
Tratamiento 1	32	27	38	97	32,33
Tratamiento 2	31	21	29	81	27,00
Tratamiento 3	22	27	18	67	22,33
Tratamiento 4	34	21	44	99	33.00
Tratamiento 5	43	41	36	120	40.00

Fuente: Elaboración propia.

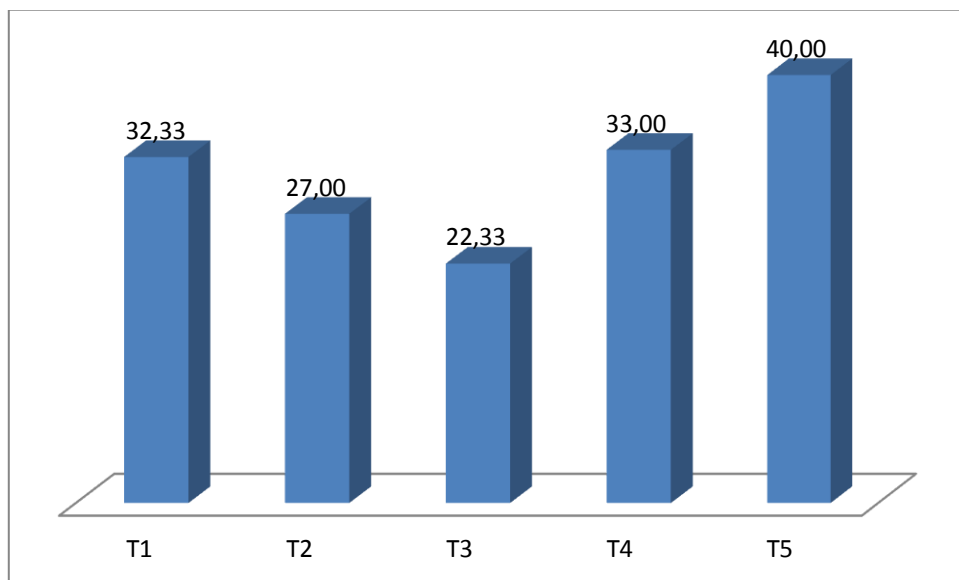
## Discusión

En este cuadro se observa que el T3 dio mayor efectividad porque antes de la aplicación se registró un 30.67% y a los 5 días bajo a un 22.33 % de infección en las hojas de las plantas de rosal.

(Zavaleta-Mejía, 1999. Los extractos vegetales son productos a base de sustancias metabolizadas por las plantas que pueden: repeler o suprimir al patógeno. Su eficacia depende de muchos factores, no todos ellos controlan totalmente; es por ello que los resultados pueden ser variables.

### Gráfica N°11.

**PORCENTAJE DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES A LOS 5 DÍAS**



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos, después de la aplicación de los extractos vegetales a los 5 días, en cada tratamiento se obtuvo los siguientes resultados, el T1 presenta un 32.33% de infección en las hojas tratada con una dosis de 40ml/litros de extracto de

ruda; el T2 con un 27% de infección en las hojas, tratada con una dosis de 40 ml/litro de extracto de ajeno; el testigo o T5 tiene un mayor porcentaje con 40.00% de infección en la hoja ; en el T4 se observó un 33.00% de infección en las hojas , tratada con una dosis de 20ml/litros de extracto de tarwi. Por ultimo en el T3 se observó un 22.33 % de infección en las hojas tratada con una dosis de 40 ml/ litros de extracto de cola de caballo.

#### 4.10. EVALUACION DE LOS TRATAMIENTO A LOS 8 DIAS DESPUES DE LA APLICACIÓN.

##### Cuadro N°17.

CUADRO DE ANÁLISIS DE VARIANCIA EN EL % DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL A LOS 8 DIAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN:

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	5% 1%	Ft
TOTAL	14	1032.94				
BLOQUE	2	80.94	40.47	0.97 NS	4.46	8.65
TRATAMIENTO	4	618.94	154.73	3.72 NS	3.84	7.01
ERROR	8	333.06	41.63			

Fuente: Elaboración propia.

Este cuadro de análisis de varianza nos muestra que no existe diferencia significativa al entre los bloques y tratamientos a los 8 días después de la aplicación de los extractos vegetales en la planta del rosal.

### Cuadro N°17.1.

#### PROMEDIO DEL % DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL A LOS 8 DÍAS

DESPUÉS DE LA APLICACIÓN A LOS 8 DÍAS					
Tratamientos	I	II	II	total	media
Tratamiento 1	34	28	38	100	33,33
Tratamiento 2	33	22	30	85	28.33
Tratamiento 3	24	30	17	71	23,67
Tratamiento 4	35	22	42	99	33.00
Tratamiento 5	45	43	41	129	43,00

Fuente: Elaboración propia.

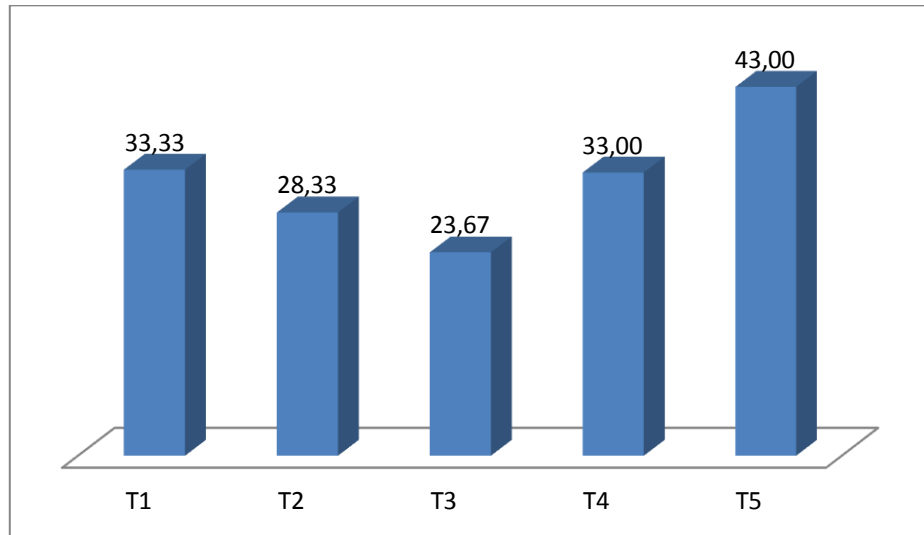
#### Discusión

En este cuadro se puede observar los resultados obtenidos a los ocho día donde T4 mantiene su nivel de control y T3 aumenta el grado de infección ya que a los 5 días después de la aplicación de los extractos vegetales se observó un 22.33% y a los 8 días se registró un 23.67% en las hojas de las plantas de rosal al igual que el T1; T2; T5.

Según (schuman, 1992) los productos orgánicos por lo general se evaporan al contacto con el aire y la temperatura, esa es la razón del aumento de infección en las hojas.

## Grafica N°12.

### PORCENTAJE DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL A LOS 8 DÍAS



Fuente: Elaboración propia.

En los resultados obtenidos a los ocho días, después de la aplicación de los extractos vegetales en cada tratamiento se obtuvo los siguientes resultados donde el T1 se observó un 33.33% de infección en las hojas tratada con una dosis de 40ml/litros de extracto de ruda; en el T2 se observó un 28.33% de infección en las hojas tratada con una dosis de 40 ml/litros de extracto de ajonjolí; en el T3 se presentó un 23.67% de infección en las hojas de las plantas, tratada con una dosis de 40ml/litros de extracto de cola de caballo; en el T4 muestra un 33.00% de infección en las hojas de las plantas de rosal. Y por último se puede observar que en el testigo o T5 asciende a un mayor porcentaje de infección con un 43%.



**Cuadro N°17.2.1**

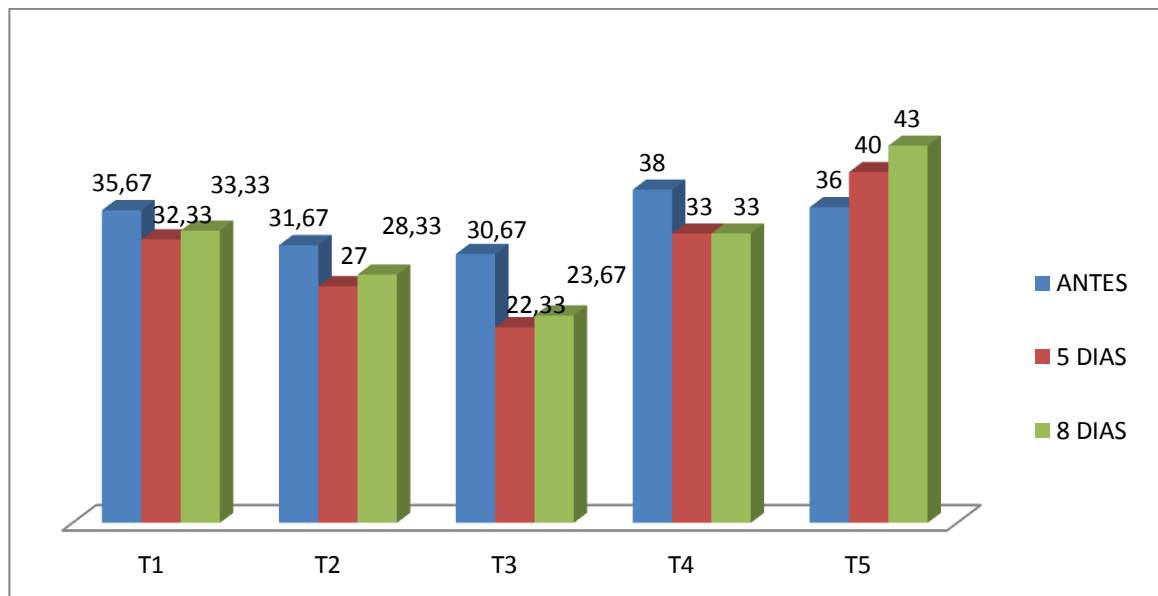
**CUADRO DE COMPARACIÓN DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL**

TRATAMIENTOS	T	ANTES	5 DÍAS	8 DÍAS
RUDA	T1	35,67	32,33	33,33
AJENJO	T2	31,65	27	28,33
COLA DE CABALLO	T3	30,67	22,33	23,67
TARWI	T4	38,00	33,00	33,00
TESTIGO	T5	36,00	40,00	43,00

Fuente: Elaboración propia.

**Grafica N°13**

**COMPARACIÓN DE INFECCIÓN EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS DE ROSAL ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL**



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente gráfica nos muestra los resultados obtenidos mediante la comparación de resultados antes del experimento y después de la aplicación de los extractos vegetales a los cinco y ocho días de los tratamientos.

En el T1 con la aplicación del extracto de ruda a una dosis de 40ml/litros, se puede observar que tiene un 35.67% de infección en las hojas de las plantas de rosas antes de la aplicación del extracto vegetal. Mientras que a los cinco días después de la aplicación del extracto vegetal se registró un 32.33% de infección en las hojas de las plantas de rosas pero se vio que a los ocho días después de la aplicación del extracto vegetal el hongo continúa su desarrollo, ya que se registró un 33.33% de infección en las hojas de las plantas de rosas. Con una efectividad de control del extracto vegetal de 3.34% a los 5 días de aplicación, y a los 8 días de aplicación un 2.34% de efectividad del extracto vegetal.

En el T2 con la aplicación del extracto de ajeno a una dosis de 40ml/litros se observa que tiene un 31.67% de infección en las hojas de las plantas de rosas, antes de la aplicación del extracto vegetal, con relación a los cinco días después de la aplicación del extracto vegetal se registró un 27% de infección en las hojas de las plantas de rosas y a los ocho días se observó un 28.33% de infección en las hojas, viendo también que el hongo continúa su desarrollo. Con una efectividad de control del extracto vegetal de 4.67% a los 5 días de aplicación, y a los 8 días de aplicación un 3.34% de efectividad del extracto.

Con respecto al testigo o T5 se observa un mayor porcentaje de infección en las hojas de las plantas de rosas ya que a este tratamiento no se aplicó los extractos vegetales, en esta gráfica nos muestra el desarrollo del oídio que va de forma ascendente, se registró un 36.00% de infección antes de la aplicación del extracto vegetal a los tratamientos: T1, T2, T3, T4. A los cinco días después se observó un aumento de infección en las hojas de las plantas de rosas con un 40% de infección y por último a los ocho días después de la aplicación se registró un 43% de infección en las hojas de las plantas de rosas.

En el T4 se registró un 38.00% de infección en las hojas de las plantas de rosas antes de la aplicación del extracto vegetal, a los cinco días después de la aplicación muestra un 33.00% de infección en las hojas de las plantas de rosas y a los ocho días se observó que se mantiene el control con 33.00% de infección en las hojas de las plantas de rosas. Con una efectividad de control del extracto vegetal de 5% a los 5 días de aplicación, y a los 8 días de aplicación un 5% de efectividad del extracto.

Por último el mejor resultado que se observó en los tratamientos es el T3 ya que antes de la aplicación del extracto de cola de caballo se registró un 30.67% de infección en las hojas de las plantas de rosas, a los cinco días después de la aplicación se observó un 22.33% de infección en las hojas de las plantas de rosas pero a los ocho días se registró un 23.67% de infección en las hojas de las plantas de rosas. Con una efectividad del extracto vegetal de control de 8.34% a los 5 días de aplicación, y a los 8 días de aplicación un 7% de efectividad del extracto.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- El proceso de elaboración de los extractos vegetales se hizo de dos formas: de maceración y decocción.
- Se realizó diferentes pruebas para encontrar la dosis adecuada para el control del hongo *Sphaerotheca pannosa* causante de la enfermedad del oídio del rosal, la misma que se utilizó una dosis de 20 ml/l sólo para el T4 (Extracto vegetal de tarwi) y 40ml/l de los demás tratamientos (T1, T2 y T3).
- El porcentaje de incidencia de daño en la planta antes de la aplicación de los extractos vegetales. se observó que las plantas utilizadas para cada tratamiento ya tenía presente al hongo *Sphaerotheca pannosa* causante de la enfermedad oídio del rosal.
- Después de la aplicación de los extractos vegetales a los tratamientos se observó que el mejor resultado obtenido fue del tratamiento T3 (extracto vegetal de cola de caballo) ya que antes de la aplicación tenía un 45% de incidencia de daño en la planta del rosal y a los 8 días bajo a un 41.67% de incidencia de daño, tratada con una dosis de 40 ml/l, y con una efectividad de control del extracto vegetal de 3.33 %.
- El porcentaje de infección y control en la hoja de la planta del rosal: Una vez aplicado los extractos vegetales a los 5 días de aplicación el T3 (extracto vegetal de cola de caballo) mostró mayor efectividad en el control del hongo *Sphaerotheca pannosa*, ya que antes de la aplicación del extracto vegetal se observó un 30.67% de infección en la hoja y a los 5 días de aplicación bajo a

un 22.33% de infección en la hoja y a los 8 días se registró un 23.67% de infección en la hoja de la planta del rosal. Así mismo con una efectividad de control del extracto vegetal de 8.34% a los 5 días y a los 8 días con una efectividad del extracto de 7 % de control. Seguida del T4 (extracto vegetal de tarwi) ya que antes de la aplicación del extracto vegetal se registró un 38% de infección en la hoja, a los 5 días de aplicación bajo a un 33% de infección en la hoja del rosal y a los 8 días se registró un 33% de infección en la hoja de la misma, con una efectividad de control del extracto vegetal de 5% a los 5 días de aplicación y a los 8 días con una efectividad del extracto también un 5% de control.

- El mejor extracto vegetal para el control del hongo *Sphaeroteca pannosa* causante de la enfermedad del oídio de la planta del rosal es el T3 (extracto vegetal de cola de caballo) con una efectividad de control del extracto vegetal de 8.34% a los 5 días después de la aplicación y a los 8 días un 7% de control del extracto vegetal.

## 5.2. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda utilizar el extracto vegetal de cola de caballo para el control del hongo *Spahaerotheca pannosa* oídio del rosal porque mostró mayor efectividad de control de 8.34 % a los 5 días después de la aplicación y a los 8 días un 7 % de control. A una dosis 40ml/l, que los demás tratamientos, por lo que se debe hacer de 4 a menos aplicaciones para bajar más el nivel de enfermedad o daño, además el extracto vegetal es fácil de preparar y de precio económico.
- También se recomienda utilizar el extracto vegetal de tarwi por que se observa que tiene un control de efectividad del extracto vegetal con un 5% a los 5 días después de la aplicación a igual que a los 8 días un 5% de control esto nos indica el T4 (extracto vegetal de tarwi) mantiene el control sobre la enfermedad del oídio del rosal, por lo que se debe hacer de 6 a menos aplicaciones para bajar más el nivel de enfermedad o daño.
- Recomiendo hacer aplicaciones del extracto vegetal de cola de caballo y tarwi, cada 6 días por que se ha visto que después de los ocho días de aplicación, el hongo vuelve a desarrollarse en sus niveles iniciales.
- Se recomienda realizar trabajos de investigación para determinar la efectividad del extracto vegetal de cola de caballo y tarwi a dosis más elevadas.