

## 1.- INTRODUCCIÓN.

La vid es uno de los principales cultivos que el hombre ha domesticado. Según investigaciones la vid es originaria del Caucásico y Mar Negro, existiendo noticias que los egipcios ya la cultivaron hace más de cinco mil años, tomando más tarde un gran incremento en Grecia, Cártago y Roma, de donde se difundió por todo el mediterráneo.

La civilización trajo la expansión del cultivo de la vid en Europa; posteriormente hizo lo mismo en América, pero la vid en estas tierras precedió a los europeos. Cuando Leif Erikson y Cristóbal Colón visitaron el nuevo continente, en estado salvaje 26 años después del primer viaje de Cristóbal Colón, gracias a Hernán Cortés, el cultivo de la vid se afianzó y se extendió (Gustavo H Cardenas).

Podemos mencionar que fueron tres las vías de establecimiento e irradiación del cultivo de la vid en América al iniciarse la época colonial. Por España dos vías: con Hernán Cortés (1524) a México, y la segunda con Francisco Pizarro (1525) al Perú; una tercera vía del Portugal, llegada por la misión de Martín Alonso Sousa (1532) al Brasil.

El cultivo de la vid en Bolivia se remonta a la época colonial, procedente del Perú en el año 1572, por medio de los sacerdotes los cuales fueron los promotores de su propagación. En un principio se cultivó la vid en Camargo y Tomina en el departamento de Chuquisaca y en Mizque en el departamento de Cochabamba, a partir de aquí se difundieron a otras zonas.

El primer registro de la introducción de la uva en Tarija data del año 1606, en la localidad de Entre Ríos y en los años 1755 ya se exportaban vinos de Tarija a Tucumán y Potosí, según escritos del sacerdote católico Alejandro Corrado.

La era de la producción agroindustrial en el valle de Tarija, comienza en la década del 60, con importación de plantas desde la República Argentina y la construcción e implementación de bodegas para la elaboración de vinos, singanis y consumo en fresco (Lobato y Prudencio, 2002).

Actualmente Tarija, se constituye el departamento más importante del país con respecto a la producción de vid con aproximadamente el 80% de producción nacional y con una superficie cultivable que oscila entre 1625 has. las variedades más importantes a nivel local tenemos : Torrentes Blanca, Cabernet, Moscatel de Alejandría, Favorita, Pinot, Criolla (Negra), Semillon, Tempanillo, Cardinal, Pedro Jiménez, Cereza, Alfonso Lavalle, Monterrico, Vischoqueña y otras, con un rendimiento de 10.000 a 15.000 Kg. /Ha ( Cardenas, 1999).

Las condiciones de cultivo de vid en Tarija, influye el clima el suelo, plagas enfermedades y material vegetal.

Esta importación masiva de material vegetal de los países vecinos, se introdujo diferentes variedades y con ellas las diferentes plagas y enfermedades. Tal vez una de las más influyentes que ocasiono el colapso mundial fue la filoxera, que se propago en Europa y se extendió por todo el resto del mundo, en Sudamérica, la invasión de la filoxera en el siglo XIX y XX fue uno de los principales motivos para buscar variedades resistentes a esta plaga y que sirvan de pie. Es importante destacar que el uso de pies o portainjertos es el único método eficaz y económico por el momento, para el control contra este pulgón y otros parásitos existentes como son también los nematodos.

Es de destacar que el uso de los pies representa una de las acciones que permiten controlar este pulgón en forma definitiva y desempeñando un papel que cumple las funciones radicales sin alterar la variedad de sus características fisiológicas, conservando cada parte su identidad no existiendo intercambio celular.

La presencia de filoxera, ha posibilitado para la utilización de los pies tolerante a este parásito. La practica general hoy por hoy es la utilización de variedades resistentes mediante el injerto, aunque supone el punto de unión un obstáculo para la regular circulación de la sabia bruta y elaborada entre el pie y a variedad productora.

Si bien se ha generalizado el uso de portainjertos de V. americana, al momento representa un elevado costo de producción de plantas injertadas por la dificultad y escases del mismo.

Por lo mencionado se debe buscar alternativas, como usar las variedades nativas que aparentemente tienen tolerancia a este pulgón.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

En el Valle Central donde se encuentran la mayoría de los viñedos, esta región se convierte en uno de los rubros que se encuentra transformando la economía del agricultor, representando una de las regiones más importantes en la producción a nivel nacional, a partir de la década del 60 empieza la propagación y extensión de variedades importantes como la Moscatel blanca, Torrontes, Cereza, Criolla, Ribier, Pedro Jiménez, Pinot, Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah, Favorita de Díaz, Vischoqueña etc.

Pero, esta actividad vitícola se ha visto enfrentada a una serie de cambios, que de alguna manera modifican esta actividad agrícola tan importante. Los factores que influyen en la producción de la vid entre los más importantes se consideran las enfermedades y plagas, uno de los que está causando la disminución de rendimiento y la posible muerte de las plantas es el pulgón llamado universalmente Filoxera.

La filoxera es un pulgón del Orden Hemíptero, Sub orden Homóptero, Familia Afidos, Sub familia Filoxeradae y que ataca al sistema radicular de la Vitis vinífera, ocasionando un gran daño en planta hasta llegando finalmente a morir.

El cultivo de la vid (Vitis vinífera), utilizando porta injertos o patrones resistentes que son las Vides originaria de América, por hoy, el único camino existente para el control de la filoxera, conservando los caracteres propios de las viníferas injertadas, la mayoría de las veces tradicionales de cada región, al emplear aquellas que pueden considerarse autóctonas, origen y base del mostos y vinos con caracteres y tipos clásicos.(Ferraro, 1983).En la actualidad se hace uso de material resistente como son

los portainjertos americanos, pero este material resulta difícil de conseguir a nivel de productor (Ribereau-Gayon. 1984).

Es por esa razón que se debe buscar alternativas de variedades que se encuentran en nuestro medio y que de alguna manera tienen tolerancia a este pulgón. Las observaciones de estas variedades las más sobresalientes son La Favorita Díaz, Monterrico, Vischoqueña, Cereza., criolla (Tordoya, 2007).

Es necesario realizar un estudio del grado de tolerancia y resistencia a la filoxera de estas variedades. Esto permitirá determinar el grado de resistencia de acuerdo al índice de Ravaz, la que posibilitara si se puede utilizar como una alternativa para porta injerto (Reyner, 1995).

Por tanto el presente trabajo, esta destinado a estudiar Grado de resistencia de la filoxera de variedades nativas del valle Central de Tarija. De esta manera lograr dar una alternativa al viticultor para el uso de portainjertos tolerantes a esta plaga.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Determinar el grado de resistencia a la filoxera en las raíces de variedades nativas con relación a los portainjertos americanos en las plantas de vid en el Valle Central de Tarija.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el grado de resistencia a la filoxera de acuerdo al índice de Ravaz
- Determinar cual material vegetal estudiado tiene el mejor grado de resistencia a la filoxera.

### **4. HIPÓTESIS**

Existe resistencia a la filoxera en las variedades nativas de vid en el Valle Central de Tarija.

## **CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO**

### **1.1. CULTIVO DE LA VID**

#### **1.1.1. HISTORIA DE LA VID.**

Parece indudable que la vid ya existía en el mundo cuando hace su aparición el hombre, desarrollándose simultáneamente, este tuvo que consumir y gustar de sus uvas dulces, aprendiendo seguidamente a conservarla bajo la forma de pasas, y por fin accidentalmente descubrir una nueva y agradable bebida que le apagaba la sed, a la vez que le reconforta, e incluso mágicamente le euforiza: el vino. (Hidalgo, 1999).

Los detalles del cultivo de la vid están representados en los mosaicos de la Cuarta Dinastía de Egipto (2.440 A.C.). La Biblia refiere que Noe plantó un viñedo. Relatos primitivos escritos por Virgilio y Catón da una clara muestra de uvas y la producción de vinos. Plinio y Columela, describen numerosas variedades y dan instrucciones para podar y guiar las vides y para la elaboración del vino (Winkler, 1979).

Las líneas de expansión de las variedades de vino fueron diferentes a las líneas de las variedades de uvas de mesa y de pasas, por las diferencias en las costumbres y en la región entre los pueblos de las costas australes y septentrionales del Mediterráneo.

#### **1.1.2. ORIGEN.**

Se tiene referencia, que el cultivo de la vid empezó en el Asia Menor, en la región al sur del Cáucaso y entre los mares Caspio y Negro. Muchos botánicos coinciden en esta región es la cuna de la *Vitis vinifera*, especie del cual derivan todas las variedades cultivadas antes del descubrimiento de las Vides de América del Norte. Desde allí la vid se extendió hacia el oeste y este (.Reyner, 1989).

Citada por Terrazas según Rodríguez et al, 1992, dice que el cultivo de vid data de tiempos remotos, se presume que su centro de origen, haya sido el área comprendida entre el Cáucaso y el Mar negro en el Asia menor.

La viticultura en América, se desarrolló siempre acompañado con el descubrimiento de las nuevas tierras, figurando en los asentamientos de los nuevos pobladores, que

intentaban casi de inmediato el cultivo de la vid, donde las condiciones de suelo y clima les parecía propicias, perpetuándose y extendiéndose mas tarde con aportación de otros pueblos: Franceses, Italianos, hasta llegar a la realidad presente. (Hidalgo, 1999).

La viticultura en América esta basada fundamentalmente y mayoritariamente en el cultivo de *Vitis vinífera*, para la obtención de calidad, utilizando además de un restringido número de variedades autóctonas, e híbridos productores directos, entre ellos algunos perduran de épocas iniciales, pero un gran numero fueron mas tarde importadas, destacadamente de Europa; Aquellas que han adquirido fama y renombre para la calidad que producen, estando cada país con variedades determinadas.

### **1.1.3 La viticultura Boliviana.**

El cultivo de vid en Bolivia, se remonta también a la época colonial, iniciándose en el siglo XVI procedente del actual Perú, introducido por los misioneros Agustines entre 1550-1570 llegando a las poblaciones del Pilaya, Paspalla, Cinti , Mizque y muy posible Luribay, posteriormente los Valles de Tarija.

En la actualidad aun podemos encontrar viñedos que se manejan de forma similar a la época colonial, utilizando árboles de molle como tutores, sistema de poda y manejo fitosanitario muy básico y empíricos.

En Tarija, que contaba con viñedos familiares, vino la gran expansión comercial a partir de la década del 60, constituyendo en el departamento mas importante con relación a la vitivinicultura. (Tordoya, 2007).

#### **1.1.3.1 Superficie cultivada.**

- **Situación actual.-** De acuerdo al dato estimado de diferentes fuentes la superficie cultivada de 1.918 hectareas, de las cuales 1625 hectareas corresponden al departamento de Tarija Catastro viticola, y el resto en los Valles de Chuquisaca, La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Potosi. (Fautapo, 2009).

**Cuadro N° 1 Superficie de viña y número de productores en Tarija**

<b>REGIÓN</b>	<b>Número de familias</b>	<b>Superficie Hectareas</b>
<b>PROVINCIA AVILÉS:</b>	<b>1661</b>	<b>1453</b>
Calamuchita	318	313
Muturayo	172	203
Concepción	173	157
Ancon Chico y Pampa la Villa Grande	168	143
Colon Norte	55	91
Pampa la Villa Chica	69	70
Colón Sud	84	54
Compañía	35	54
Angostura	61	45
La Choza	85	45
Barrientos	23	45
Sunchu Huayco	62	41
Ancón Grande	35	39
San Isidro	73	36
Higuera	41	28
Saladillo	116	25
Juntas	3	12
Ventolera	16	11
San Nicolás	9	10
Guaranguay Norte	16	10
Chocloca	12	7
Campo de Vasvo	21	7
Huayrihuana	14	7
<b>PROVINCIA CERCADO:</b>	<b>147</b>	<b>502</b>
SAIV SRL	1	190
La Cabaña SRL	1	105
San Antonio	24	57
Santa Ana la Vieja	43	44
Pintada	31	32
Porfitillo	16	31
Santa Ana la Nueva	21	29
San Luis Temporal	10	14
<b>PROVINCIA ARCE:</b>	<b>13</b>	<b>32</b>
<b>PROVINCIA MÉNDEZ</b>	<b>19</b>	<b>9</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1840</b>	<b>1996</b>

Fuente. CENAVIT

Los datos presentados en el cuadro anterior en el departamento de Tarija tiene una superficie de 1.996 hectareas y 1840 productores.(aunque el catastro arrojo una superficie de 1625 ha.).

**Cuadro N° 2. Superficie y producción estimada de vid en Bolivia**

Departamento	Superficie (hectareas)	Rendimiento (qq/ha)	Producción Total (qq)
Tarija	1996	150	299.400
Chuquisaca	344	100	34.400
La Paz	50	70	3.500
Santa Cruz	50	150	7.500
Cochabamba	40	100	4.000
Potosí	10	50	500
<b>TOTAL</b>	<b>2490</b>	<b>140</b>	<b>349.300</b>

Qq = quintal de 46 kg.

Fuente: CENAVIT,

Del total de la uva producida, aproximadamente 52 % se destina al consumo de uva fresca y el 48 % restante para la elaboración de vino y singani. En términos monetarios se estima una venta anual de la producción aproximadamente 24 millones de dólares Americanos de los cuales 6 millones se comercializan como uva de mesa al consumidor, 7 millones con valor agregado como vino y otros y otros 11 millones como singani. (Prudencio y Lobato 2002).

**Cuadro N° 3 Consumo Nacional Estimado de Uva de Mesa (en miles de qq)**

Consumo de uva de:	LPB	CBB	SRZ	Otros	Total
Tarija	30.0	12.5	93.5	14.0	150.0
Chuquisaca	10.4	5.0	1.4	3.7	20.5
La Paz	1.2	0.5	-	0.3	2.0
Santa Cruz	-	-	8.0	-	8.0
Cochabamba	-	2.0	-	-	2.0
Potosi	-	-	-	0.5	0.5
Consumo de uva de mesa:					
Nacional	41.6	20.0	102.9	18.5	183.0
Extranjera	70.0	20.0	60.0	5.0	155.0
<b>Total consumo uva de Mesa</b>	<b>111.6</b>	<b>40.0</b>	<b>162.9</b>	<b>23.5</b>	<b>338.0</b>

Fuente: Prudencio y Lobato, 2002



En el cuadro 3 es un intento por cuantificar el consumo de uva de mesa nacional por ciudad y origen. Se ha estimado un consumo anual de 338.000 qq de uva de mesa en Bolivia de los cuales 54 % son producto nacional y 46 % de origen extranjero.

La inversión total del sector vitivinícola es alrededor de 55 millones de dolares americanos en todo el país.

Las exportaciones son bajas, registrándose un promedio para los últimos 4 años de cerca de 90.000 US\$ anuales.(Prudencio y Lobato 2002).

La vid es cultivada principalmente en los valles del sur del país, actualmente la superficie vitícola estimada en Bolivia es de 1.918 hectáreas:

**Cuadro N°4. Superficie actual y potencial de la vid (en Has)**

<b>Region</b>	<b>Año 2008 (ha)</b>	<b>Participación (%)</b>
Tarija	1.625	85
Chuquisaca	216	11
La Paz	15	0,8
Santa Cruz	35	1,8
Cochabamba	20	1,0
Potosí	7	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>1.918</b>	<b>100</b>

Fuente: FAUTAPO.2008

El potencial del sector vitivinícola de Bolivia es sumamente interesante. Existe tierra apta para la expansión de los viñedos por lo menos de 8.000 hectáreas reaprtidas de acuerdo al cuadro anterior.

Desde un punto de vista de la tierra disponible para el cultivo de la vid, la superficie plantada podría incrementarse en 329 % en los próximos 10 años.

### **1.1.3.2. La vid en Tarija.**

Como se mencionó, la era de producción agroindustrial en el valle de Tarija, comienza en la década del 60, con importación de plantines desde la república Argentina y la construcción e implementación de Bodegas para la elaboración de vinos, singanis y consumo en fresco.

Actualmente Tarija constituye el departamento mas importante del país, con respecto a la producción de vid con aproximadamente el 90 % de la producción nacional y con una superficie cultivable de 1625 has.

En la actualidad, el cultivo de la vid se desarrolla en el Valle Central de Tarija, concentrándose principalmente en las provincias de Avilés (72.8%), Cercado (25.1%) y en menor medida en las de Arce (1.6%) y Méndez (0.5%), sumando en total una superficie de 1,996 Has destinadas a la industria de vinos y singanis y para consumo en fresco. De la superficie total, el 77% corresponde a pequeños productores de entre 0,5 a 3 Ha, el 5% se considera productor mediano con 6 a 8 Ha, y el 18% restante pertenece a grandes productores con superficies plantadas superiores a 8 Ha.

Las variedades de vid mas cultivadas se tiene: Torrontes blanca, Cabernet, Moscatel de Alejandria, Favorita Diaz, Criolla negra, Semillon, Tempranillo, Pedro Ximenez, Merlot, Syrah, Cereza, cardinal, Red Globe, Alfonso Lavalle y otras. Con un rendimiento que depende de la variedad entre 10.000 a 18.000 Kg/ha (Tordoya, 2007). Entre las localidades mas importantes se tiene: Calamuchita, Ventolera, La Higuera, Muturaryo, La Angostura, Colon, Compañía, Concepción, Chocloca, Santa Ana, La Cabaña, San Antonio, San Agustín, San Luís, San Blas, Sella Méndez y otros.

### **1.1.1.4. Características Botánicas de la Vid.**

#### **1.14.1. Sistemática de la planta.**

La vid pertenece a la familia de las Vitáceas que incluye las especies d vid conocidas. Las características generales de esta familia: presentan plantas leñosas, trepadoras con

hojas lobuladas, flores hermafroditas o unisexuales, generalmente pentámeras o tetrámeras. (Cárdenas 1999).

La vid dentro del reino vegetal esta clasificad a de la siguiente forma:

Reino:	Vegetal
Phyliun:	Telemopythae
División	Traqueofitas (Fanerogamas)
Tipo:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledónea
Grupo:	Dialipétalas
Orden:	Rhanmales
Familia:	Vitáceas
Genero:	Vitis
Subgenero:	Euvitis
Especies:	<i>vinífera L.</i>

#### 1.1.4.2 Morfología y anatomía de la planta.-

##### ➤ **La Raíz**

Una planta adulta posee una decena de raíces gruesas más o menos horizontales bastante ramificadas, mientras que pocas raíces profundizan hacia abajo. Las raicillas absorbentes se forman en grandes números y mueren rápidamente; la raíz no solo es agredida por los agentes ambientales, sino también es explotada intensamente por la misma planta. (Cárdenas 1999).

##### ➤ **El Tallo**

El tallo o tronco y los sarmientos son el soporte leñoso de la vid, que crecen desde el ras del suelo, formando la estructura aérea de la vid. Los sarmientos tienen cierta flexibilidad y se enlazan a los soportes que encuentran. Cada año se forma una nueva capa de leño producida por el cambium, lo que motiva el aumento de

diámetro del tronco y ramificaciones básicas con le consiguiente derramamiento de la corteza con todas sus esenciales características.

➤ **La Hoja**

En la hoja distinguimos dos partes netamente diferenciales: el limbo y el pecíolo.

El limbo presenta cortes o escotaduras denominadas senos; consta de un seno peciolar, dos senos laterales inferiores y dos laterales superiores, los cuales dan lugar a la formación de cinco lóbulos: uno Terminal, dos laterales superiores y dos laterales inferiores. Con respecto al seno peciolar, puede adoptar diferentes formas V, U, O, etc.

El pecíolo desempeña la misión de sostener el limbo y unirlo al sarmiento. (Ferraro, 1983).

➤ **Los Zarcillos**

Estructuralmente son brotes que sirven para le soporte de los pampanos, pues se envuelven o enredan a cualquier objeto que están a su alcance y ayudan a proteger de los vientos fuertes.

➤ **Las Yemas**

Están constituidas generalmente por tres brotes parcialmente desarrollados, con hojas rudimentarias o bien con hojas y racimos florales, cubiertos estos por escamas que están impregnadas con suberinas (Cárdenas, 1999).

➤ **Las Flores**

Las flores forman inflorescencias arracimadas uqe se insertan en el nudo en el sentido opuesto a la hoja.

La inflorescencia que contienen desde cien flores hasta más de mil, según sea la variedad dela vid.,, esta constituido por un eje principal llamado caliz en la que se insertan las ramificaciones llamadas racimos que llevan los pedúnculos de la flor. (Boffelli, 1980)

### ➤ **Los Frutos**

Una vez que se ha efectuado la fecundación, se efectúan en el ovario y en los óvulos distintas modificaciones, transformándose en frutos y los segundos en semillas. El fruto o grano de uva puede presentar distintas formas: esféricos, elíptico, ovoide, alargado, etc. Botánicamente se lo clasifica como una baya, sus características y formas son utilizadas en ampelografía para distinguir unas variedades de otras. (Ferraro, 1983).

#### **1.1.4.3. Fisiología de la vid**

La vida de un viñedo es, en la actualidad de 35-40 años, se ha reducido su vida debido a la invasión de la filoxera y el uso de plantas injertadas, que provoca en la planta un fenómeno fisiológico (Boffelli, 1980).

Su ciclo vital puede traducirse de la siguiente manera.

- Ciclo improductivo que dura dos años
- Ciclo de producción creciente: desde el 3 al 7º año
- Ciclo de producción constante desde el 7º al 30 años
- Ciclo de producción decreciente o envejecimiento a partir de los 30 años

#### **1.1.4.4. Fases fenológicas de la vid.**

En verano la vid torna en vida activa, donde la planta desarrolla sus órganos (pámpanos, hojas, flores y frutos). La vid sufre el ritmo de las estaciones. Durante el invierno, el descenso de la temperatura ralentiza la vida de la vid, esta vive en estado leñoso y una vida latente.

Es muy difícil el situar con precisión en el tiempo estas diferentes fases, cuya fecha y duración, depende de la planta (variedad porta injerto), del clima (tanto de la región como del año) y de las prácticas culturales (poda, abonado) (Cárdenas, 1999).

La fenología pretende relacionar el ciclo vegetativo de una especie vegetal con el normal transcurrir de los distintos periodos anuales en cuanto a foto período, temperaturas, etc. ; así se establecen una serie de “estadios ” ó estados vegetativos de una especie que abarca su ciclo normal (Bovet y López 1988.) .

#### **1.1.4.4.1. Lloro de la vid.**

Se inicia con el resurgimiento de pequeñas raicillas que restituyen a las que se perdieron en otoño – invierno. Se produce cuando la temperatura es superior a los 11 °c., comienza a activarse la raíz y se inicia la actividad radical. Después se observan exudaciones en los cortes realizados en la poda anterior y en heridas accidentales, estas exudaciones que brotan por los vasos leñosos, son cantidades de sabia bruta que son expulsadas al exterior. A este fenómeno se denomina llanto ó lloro.

Cuando la temperatura se eleva circunstancialmente, el lloro es más pronunciado llegando a fluir de 500cc. a 1 litro por día. Las plantas podadas anteriormente lloran menos que las que se podan después, estas últimas aun no llegan a cicatrizar.

Lloro abundante no significa debilitamiento de la cepa pero puede mejorar las yemas sensibilización a las heladas.(Ferrari, 1983 y Reynier 1978.).

Según Baggioline S/F , los estados fenológicos que se presentan en la vid son los siguientes:

#### **1.1.4.4.2. Yemas de invierno. Estado A.-**

Los botones o yemas se encuentran cubiertos por un par de escamas protectoras.

#### **1.1.4.4.3. Iniciación del desborre . Estado B.-**

Las yemas presentan vellosidades en su punta y comienzan a hincharse volviéndose mas claras, se separan las dos escamas protectoras y las yemas se agrandan.

#### **1.1.4.4.4. Punta verde. Estado C.-**

En la yema se observa punta verde, la yema sigue agrandándose y comienza a abrirse.

**1.1.4.4.5 Salida de hojas. Estado D.-**

Aparecen los primordios foliares unidos, pero la base está a un protegida por vellosidades.

**1.1.4.4.6.Hojas extendidas o separadas. Estado E.-**

Las hojas se separan y ya se pueden ver el brote del año, se puede observar en las hojas las características de la variedad.

**1.1.4.4.7. Inflorescencias visibles. Estado F.-**

Aparecen los primordios florales en la punta del brote en forma de racimo rudimentarios unidos.

Las hojas desplegadas van de cuatro a seis.

**1.1.4.4.8. Inflorescencias separadas. Estado G.-**

Se ven las racimos separados los cuales se alargan sobre el brote.

Las flores no se individualizan todavía.

**1.1.4.4.9. Botones florales separados.Estado H.-**

Las flores se individualizan, adquiriendo la inflorescencia su forma típica.

**1.1.4.4.10. Floración. Estado I.-**

Los estambres quedan abrasados al gineceo, luego de la caída de la caperuza ó capuchón (corola floral), que se encontraba encima de los pistilos y los estambres.

**1.1.4.4.11. Cuajado del fruto Estado J.-**

Después de la fecundación comienza a formarse el fruto, luego se engruesa, los estambres se marchitan, muchas veces quedándose en su lugar sin caer, poco a poco el fruto va tomando forma y tamaño, de acuerdo a las características de la variedad.

Entre el cuajado y el envero existe un periodo herbáceo, su duración es de 50 días aproximadamente, el fruto se muestra coloreado solamente por la clorofila o sea es de color verde y duro al tacto, se comporta en forma similar a la hoja realizando la

fotosíntesis igual que ella. El grano en este estado es muy sensible al ataque de infecciones criptógamas.

Se llama envero al periodo en el cual la uva pierde su dureza, el grano se hincha, adquiere elasticidad y su cutícula se torna translúcida, el color empieza a virar de verde a verde amarillento en las uvas blancas, y va del rojo violáceo en las uvas tintas. Al mismo tiempo las semillas adquieren su completo desarrollo y el escobajo deja de crecer, la pruina comienza a cubrir el grano y empiezan a almacenarse pequeñas cantidades de azúcar provenientes de las reservas del tronco de la cepa.

#### **1.1.5. Principales Enfermedades y Plagas.-**

Los agentes patógenos causantes de las enfermedades de la vid son hongos, bacterias y virus.

##### **1.1.5.1. Enfermedades.**

La vid es atacada por una amplia gama de enfermedades de origen fungoso, bacterianas y virosicas, cuyos ataques disminuyen la producción y causan pérdidas considerables.(CÁRDENAS . 1999).

Enfermedades:

- El Mildiu, Mildio, Mildeu, como se la conoce es una enfermedad causada por el hongo *Plasmopara vitícola* originario de América ( Rivereau – Gayon, 1982).
- Oidio, *Umicinula necator*
- *Botrytis cinerea*

##### **1.1.5.3. Plagas:**

Entre los insectos que mas afectan a la viña son:

- Araña amarilla comun (*Tetranychus urticae* Koch)
- Araña roja (*Panonychus ulmi* Koch)
- Filoxera (*Dactylosphaera vitifoliae* ( Fitch), Shimer)



- Otros.

Entre las plantas de vid más afectadas se encuentra la filoxera.

#### 1.1.5.2.1. Filoxera.

- **Nombres comunes**

En la actualidad este homóptero está presente en todas las regiones vitícolas del país y parte del mundo.

Actualmente el empleo de patrones resistentes es escasa, fue la peor plaga que apareció en el viñedo a nivel mundial y obligó la total reestructuración casi total de la viticultura mundial.

En nombre común es la conocida como FILOXERA *Dactylosphaera vitifoliae* (Fitch), Shimer.

- **Descripción de los distintos estados de desarrollo.-**

Huevos: Miden no más de 0.3 mm, en general son elipsoides, de color amarillo verdoso.

Larvas: Son piriformes de color amarillo-verdoso, su tamaño varía de 1,2 mm

Ninfas: Cuerpo más alargado que el de las larvas, con muñones de alas, amarillo-verdoso tendiendo a anaranjado.

Adultos: Áptero durante casi todo el ciclo. Semejante al pulgón, forma de pera amarillo oscuro o castaño y tamaño de 0.5-1 mm.

En su forma alada se diferencia de los demás pulgones.

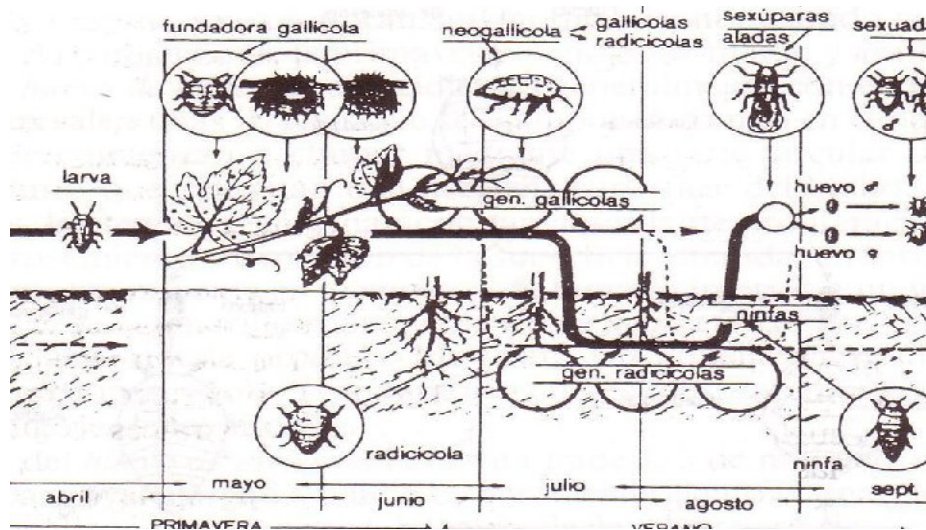
- **Ciclo Anual.-**

Es bastante complicado en la vid americana y vid europea.

- **Ciclo en planta americana.-**

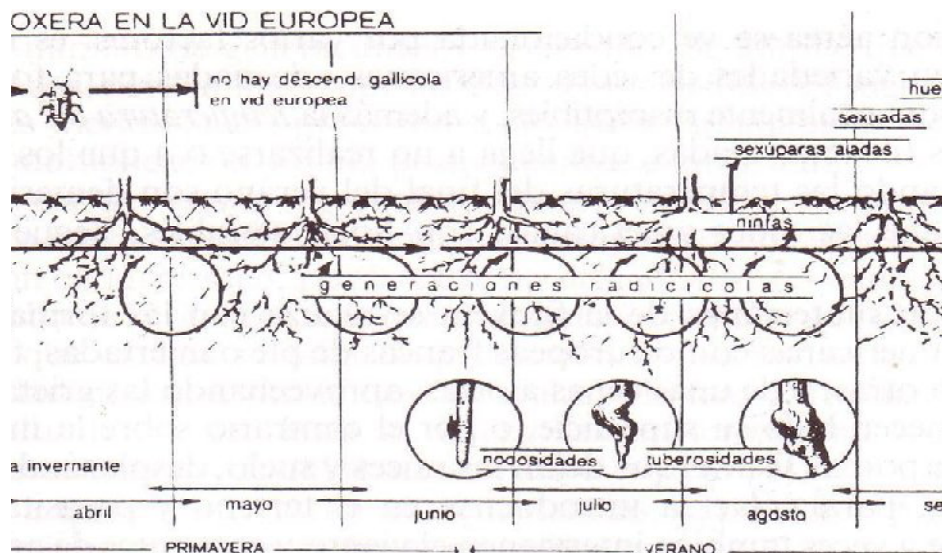
Las hembras ponen huevo de invierno sobre la corteza de la planta, eclosiona y se dirige a la hoja donde forma agallas llamada fundatrisis o fundadora, salen de estas

agallas las crías y vuelven a colonizar mas hojas después de varias generaciones aparecen las sexuparas aladas que ponen sobre sarmientos dos tipos de huevo que dan lugar a machos y hembras, donde se sierra el ciclo.



• **Ciclo en planta europea.-**

Debido a la dificultad de desarrollarse sobre las hojas, prácticamente efectúa todo el ciclo en forma radicícola desarrollando ininterrumpidamente una serie de generaciones raletizadas en las épocas desfavorables.

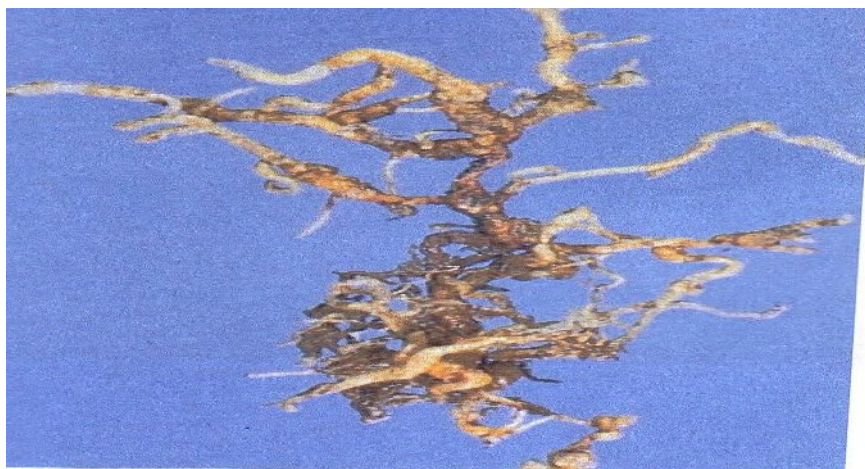
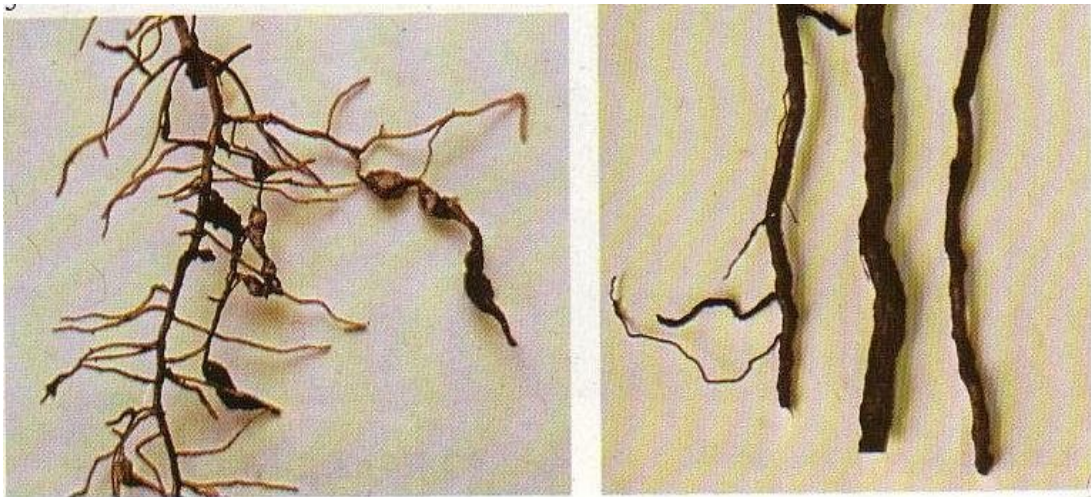


Ciclo de la filoxera en la vid europea (según Rovev)

- **Síntomas y daños.-**

La filoxera se alimenta al chupar. En una raicilla nueva se desarrolla en la picadura una agalla característica en forma de gancho y usualmente se detiene el crecimiento. En serca de un mes la agalla muere y se descompone. Luego van a las raíces viejas que causan hinchazones semiesféricas. (Winkler. 1984).

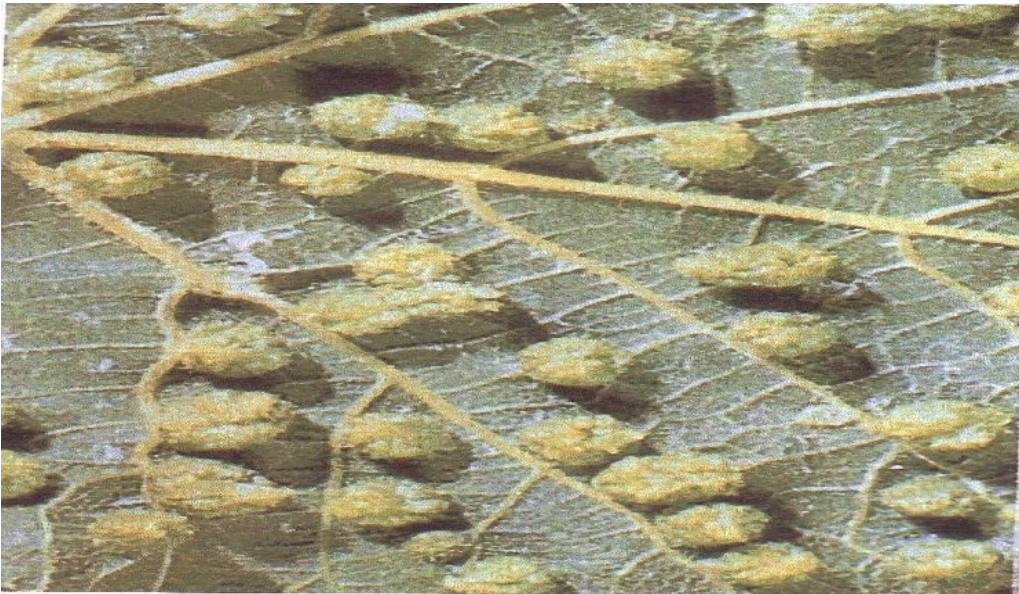
En las plantas de pie europeo al exterior se observa los clásicos síntomas de las afecciones radiculares (vegetación raquítica, clorosis, etc). En el sistema radicular las picaduras alimenticias de las larvas producen una hipertrofia de las raicillas (nudosidades) y así como tumores en las raíces mas viejas (Tuberosidades) que al descomponerse determinan la destrucción progresiva del sistema radicular.



Nudosidades causadas por la forma radicular de la filoxera en raíces de Concord



En la vides americanas(campos de pies madres) un fuerte ataque sobre las hojas (agallas) pueden ocasionar una disminución del crecimiento y un mal agostamiento de la madera.(Hidalgo,1999)



Agallas de Filoxera en el envés de una hoja

- **Estrategias de lucha.-**

Actualmente la única forma eficaz de proteger las vides europeas es la utilización de patrones resistentes. En la elección de estos de estos patrones deberá tener en cuenta además, que posean buena adaptación al terreno, buena afinidad con la variedad, cierta resistencia a otros parásitos.

En cultivo de portainjerto a veces es necesario una lucha directa en la parte aérea de la planta que puede hacerse mediante tratamientos de invierno y/o un tratamiento de primavera en el momento de aparición de las agallas de la primera generación a base de lindano. ((Arias et al, 1986).

### **1.6. Defensa y Control.-**

Morfológico, fisiológico, físico y químico, la defensa de la planta americana con la europea (productora).

En relación a la defensa morfológica, el portainjerto americano, parénquima cortical duro (lignificación mas perfecta),( corcho). En la vid europea, la herida producida

Resistencia fisiológica,americanas mayor mitosis, europeas menor la mitosis. Defensa física, americanas, mas capas plegables, mas delgadas, la vid europea, son menos capas plegables y mas gruesas. Química, portainjertos americanos tiene los jugos una elevada acidez, mayor tanino. No ocurriendo con la planta europea.

La saliva de la filoxera tiene enzima proteolítica que activa las materias albuminoides, desintegrándoles en forma más simple para facilitar la nutrición del parásito. El pH bajo en la cepa europea activa la enzima proteolítica y facilita su alimentación. En cambio la americana tiene un pH alto y no activa o limita la activación de la enzima proteolítica.

### **1.1.7. Material vegetal como Portainjerto.-**

Es importante considerar los diferentes materiales para controlar este pulgón conocido como Filoxera. En material vegetal debe servir como portainjerto y debe contar especialmente con las siguientes características:

#### **1.1.7.1. Afinidad de portainjertos**

Cuatro condiciones fundamentales son exigibles a un buen portainjerto: resistencia *filoxérica o resistencia a los nematodos endoparásitos o resistencia a los hongos del suelo*, algunas veces simultaneas al respecto; adaptación al medio; *afinidad satisfactoria* con las viníferas injertadas y sanidad del material vegetal.

#### **1.1.7.2. Portainjertos americanos**

##### **1.1.7.2.1. Portainjertos americanos puros**

La gran mayoría de las especies de portainjertos utilizadas actualmente en la gran mayoría de los países del mundo, descienden de algunas de las cepas americanas puras, con son las especies de : **Vitis riparia, Vitis rupestris, Vitis berlandieri, Vitis candicans, Vitis solonis o nova mexicana** y otras de menos importancia (Vitis cordifolia, Vitis labrusca, Vitis rotundifolia).

### 1.1.7.2.2. Portainjertos híbridos:

Los portainjertos híbridos americanos, podemos indicar los siguientes grupos:

- **Vitis riparia X Vitis rupestris.-**

Dentro de esta serie engloban los portainjertos: 3306, 3307, 3308, 3309, 3310 de la serie Couderc; 101-14 de la serie Millardet y 6736 Castel.

Entre las más utilizadas indicaremos:

- **3309 Couderc :**

#### Características culturales:

- Resistencia a la filoxera (grado 18 /20 escala de Ravaz)
- Muy rústico y mediano desarrollo
- Buena respuesta al estaquillado y enraizado
- Buena respuesta al injerto menor tendencia a corrimiento
- Tolerancia a la caliza regular (11 % caliza activa)
- Poco resistente a la sequía y la sal.
- Terrenos medios aunque se adapta a terrenos arcillosos y compactos
- Sensible a nemátodos

- **Vitis berlandieri X Vitis riparia.-**

Por intermedio de este cruzamiento se pretendió obtener pies con mejor resistencia al carbonato de calcio y al exceso de humedad en el suelo. Se buscó asimismo tener un mejor arraigo de las estaquilla que como dijimos es casi nula en el caso de la V. berlandieri.

Los portainjertos de este grupo podemos indicar, 161-49 y 157.11 de la serie Couderc; 420-A, 420-B, 420-C de la serie Millardet; 34 CM y 33 CM serie Coex; 8B, 5 C, SO4, 5BB y el 125 AA de la serie Feloky

- **420-A Millardet- De Grasset :**

**Características culturales:**

- Resistencia a la filoxera
- Buen vigor, se agota rápidamente porque el injerto le proporciona fructificación abundante.
- Adelanta la maduración
- Regular respuesta al estaquillado y enraizado mediocre
- Buena respuesta al injerto y buena afinidad
- Tolerancia a la caliza buena (20 % caliza activa)
- Resistente a la humedad.
- Salinidad nula
- Terrenos fértiles
- Medianamente resiste a los nematodos

- **SO4:**

**Características culturales:**

- Resistencia muy bien a la filoxera. (Grado 18 /20 escala de Ravaz)
- El vigor es medio a alto favorece la fructificación, avanzando la época de maduración y entrada en producción.
- Buena respuesta al estaquillado y enraizado a nivel medio
- Buena respuesta al injerto, buena afinidad, la respuesta al injerto de campo es excelente.
- Tolerancia a la caliza es media (17 % caliza activa)
- Poco resistente a la sequía y media a los húmedos y compactos
- No tolera suelos salinos..

--Terrenos medios , no tolera la falta de potasio y magnesio.

- Resiste a los nematodos endoparásitos

- **Vitis berlandieri X Vitis rupestris.-**

Los portainjertos obtenidos de este cruzamiento en su mayoría poseen mayor desarrollo que los V. berlandieri X V. riparia. Los portainjerto que se persiguió con este cruzamiento a parte de su desarrollo, fue justamente buscar mayor tolerancia a la caliza y filoxera, rusticidad, mayor afinidad y evitar el exceso de humedad.

Los portainjertos que se destacan podemos indicar: el **99, 110, 57** de la serie Richter; 42, 128, 13, 140 de la serie Ruggeri; 771, 775, 779, 1045, 1103 y 1447 de la serie Paulsen.

- **99 Richter:**

**Características culturales:**

-Resistencia a la filoxera (grado 18 /20 escala de Ravaz)

-Buen vigor y rusticidad excepcional muy parecida al 110 R.

-Capacidad de fructificación muy buena

-Regular respuesta al estaquillado y enraizado mediocre

-Buena respuesta al injerto y buena afinidad (en el injerto de campo le va mejor)

-Tolerancia a la caliza buena (17 % caliza activa)

-Medianamente resistente a la sequía.

-Tolerante a la Salinidad nula

-Terrenos compactos y profundos

- Resistente a los nematodos



- **110 Richter:**

**Características culturales:**

- Resistencia a la filoxera (grado 18 /20 escala de Ravaz)
- Buen vigor y rusticidad excepcional muy parecida al Rupestre de Lot.
- Adelanta la fructificación y retrasa la maduración
- Regular respuesta al estaquillado y enraizado medio
- Buena a regular respuesta al injerto y buena afinidad
- Tolerancia a la caliza buena (17 % caliza activa)
- Medianamente resistente a la sequía En suelos húmedos vegeta de regular a mal.
- Tolerante a la Salinidad nula
- Terrenos profundos
- Medianamente a bastante resistente a los nematodos

- **1103 Paulsen :**

**Características culturales:**

- Buena resistencia a la filoxera
- Planta vigorosa.
- Retraza la época de maduración y adelanta la entrada de producción
- Enraizamiento en vivero es mediano
- Buena respuesta al injerto y buena afinidad en campo y taller
- Adaptación media a la caliza activa (20 % caliza activa)
- Resistente bien a la sequía (menos que el 110E y 140 Ru)
- También se ha dado resistencia a la humedad..
- Resiste a los terrenos salinos (1 a 1.5 por 100)

-Terrenos algo compactos

- A los nemátodos endoparásitos tiene tolerancia

#### **1.1.7.2.2.1.Híbridos por Solonis o Novo Mexicana.-**

**1616 Couderc** (Solonis x Riparia), resistencia media a la sequía, sensible a la humedad, muy resistente al nematodo, injerto bueno, Caliza 10 %, Resistente a la salinidad.

#### **1.1.7.3.Criterios para seleccionar un portainjerto.-**

Debido a extensión del uso de portainjerto, el criterio que debe prevalecer para esta elección es (Tordoya. 2007).

- Resistencia a la filoxera.-
- Compatibilidad y buena afinidad.-
- Adaptación al terreno (caliza, sequía o humedad, salinidad).-
- Facilidad de multiplicación.-
- Adaptación a las técnicas de cultivo.-
- Resistencia a nematodos.-
- Calidad del material vegetal.-

#### **1.1.8.Variedades de Uva**

En la viticultura mundial, existen más de 5000 variedades de vinificación, tanto tintas como blancas. Cada región o zona desarrolla mejor unas variedades que otras, así tenemos en Uruguay el Tanat, en Chile el Carmenere, España el Tempranillo, Francia el Cabernet, Chenin y muchos otros países tienen sus Variedades más sobresalientes, que se puede considerar como banderas, aparte de otras variedades explotadas.

### **1.1.8.1.Variedades blancas.-**

De las variedades blancas, para vinificación se han seleccionado cinco, de las muchas otras variedades existentes, describiremos algunas características más sobre salientes.

#### **1.1.8.1.1Chenin**

Variedad precoz (-1 semana de la Chassela), maduración tardía (3-5 semanas de Chassela), sensible a la helada de primavera, suelo condiciona su fertilidad. Poda corta y larga. Vigoroso y fértil solo en yemas primarias. Sensible a Botrytis y oídio, enfermedades de la madera. Potencial de calidad media. Sus vinos mantienen acidez alta, permiten el envejecimiento de los vinos.

#### **1.1.8..1.2Chardonay**

Variedad, precoz de primera recolección. Racimo cilíndrico, pequeño y compacto. Granos redondos y pequeños. Porte alto y poda relativamente larga o corta (mejor), suelos mediana fertilidad, calcáreos. Sensible al oídio y Botrytis y medianamente resistente al mildiu. Es una variedad francesa muy cultivada y que sirve de base de los mejores vinos blancos. (Bovet, 1988).

#### **1.18.1.3.Moscatel**

Origen del norte de África, La brotación tardía (6 semanas de la Chassela), la madurez media (4 semanas después de la Chassela). Necesita de alta suma de temperatura para una madurez y agostamiento. Se adapta a las condiciones de sequia.

Suelos pedregosos, ácidos descalcificados. Poda corta (poco vigoroso a una sola yema). Envejece rápidamente. Sensible al oídio. Bayas grandes. Potencialidad de vinos dulces naturales, vinos secos, vinos de mezcla y espumosos, aromático, Singani.

#### **1.1.8.1.4.Macabeo**

Variedad antigua, conocida también como Viura. Produce cepas muy vigorosas con sarmientos largos y racimos apiñados. Grano redondo y de tamaño medio. Son

adecuadas las podas largas. Sensible a las enfermedades criptogámicas, especialmente al oídio. Suele dar grandes producciones y de calidad. Los vinos tienen un buen sabor y una excelente coloración.

#### **1.1.8.1.5.Parellada.**

Variedad de mediano desarrollo y sarmientos erguidos de brotación tardía. Hojas poco dentadas, medianas y mates. Produce racimos grandes y tupidos. Los frutos tienen la piel dura, por lo que es bastante resistente al ataque de los hongos criptogámicos. Aunque no es muy exigente en cuanto a terreno, es sensible a la sequía, pero la prefiere zonas altas, frías y húmedas. Deben practicárseles podas cortas. Maduración tardía. Produce mostos de baja graduación pero con especiales características aromáticas.

#### **1.1.8.2. Variedades tintas**

De las variedades tintas, para vinificación se han seleccionado cinco, de las muchas otras variedades existentes, describiremos algunas características más sobresalientes.

##### **1.1.8.2.1. Cabernet Sauvignon**

Variedad introducida en la zona de Burdeos, durante la ocupación romana y que actualmente, se cultiva en todos los viñedos de calidad del mundo. Es vigorosa, fructifica a partir de la segunda y tercera yema, por lo que exige podas largas. Produce racimos de forma cilíndrica con granos pequeños y apretados, de color violáceo. La pulpa es incolora, aunque la producción no es alta, si es de buena calidad y graduación.

##### **1.1.8.2.2.Cariñena**

Brotación y madurez tardía (9 días y 4 semanas respectivamente.). Sensible al oídio. Climas calurosos, secos y ventosos. Muy sensible a la sobreproducción, regular la producción haciendo raleo de racimos que permitan madurar. Suelos poco fértiles influye sobre la calidad del vino, sensible a deficiencia de potasio. Porte erguido. Poda corta (una yema). Poco sensible a Botrytis y excoriosis, gran sensibilidad al oídio. Racimos medianos a grandes. Potencial medio en alcohol. Taninos herbáceos,

amargos y los vinos son falto de fructosidad. Da lugar a vinos robustos, ricos en extractos y de elevada coloración

#### **1.1.8.2.3.Cereza**

Brotación y maduración normal (3 semanas después de la Chasela) y maduración normal. Medianamente sensible a las heladas, soporta la sobreproducción, suelos en lo posible fértiles, sensible a las enfermedades criptogámicas como el mildío y la botritis, es utilizado más para uva de mesa, una de las características importantes es su buen vigor y sobre sale de las otras variedades.

#### **1.1.8.2.4.Criolla**

Brotación media y de maduración normal, tiene algunas características rústicas muy semejante a la garnacha, es sensible al oidio, buen vigor, soporta bastante bien a terrenos pesados. Poda corta o larga, esta variedad se caracteriza por su rusticidad y adaptación a nuestro medio.

#### **1.1.8.2.5. Favorita de Diaz**

Variedad de brotación media a temprana, maduración temprana o normal, tiene un buen vigor, buena producción, bastante tolerante a las enfermedades criptogámicas como el mildío, oidio y botrytis, alcanza buen nivel de azúcar llegando en el valle hasta 14 a 17 grado baume, muy probable este emparentada con una Vitis americana, tiene muy buena tolerancia a los parásitos de la raíz . Su uso es especialmente en cortes para vino por el color intenso que posee.

#### **1.1.8.2.6.Merlot**

Brotación normal (2 semanas Chassela) y la maduración (2,5 semanas de la Chassela). Sensible a heladas de invierno y primavera. Suelos arcillosos, calcáreos con buena retención de agua. Vigor medio y alto, fértil. Poda Corta. Sensible al mildío y poco sensible al oídio, en enfermedad de la madera. Racimos alados. Vinos redondos, vinos en alcohol, bajo color relativamente ácido.

#### **1.1.8.2.7. Monterrico.**

Es conocida con el nombre de frutilla, es de brotación temprana a normal, maduración temprana, buen vigor, resistente a plagas y enfermedades criptogámicas, Hojas con muy poco lobuladas, racimos dispersos y tintos sabor a frutas o frutilla, sirve para mermeladas y no es apreciado para vino ni para uva fresca de consumo. El cultivo es mayormente en climas templado-calidos. Una de las características más sobresalientes es su moderada tolerancia a los parásitos foliares y radiculares.

#### **1.1.8. 2.8Syrah**

Brotación después de 7 semanas de la Chassela. La madurez 2,5 semanas de la Chassela. Brotes muy sensible al viento. Necesita emplazamiento. Poda corta. Sensible a la clorosis, mal adaptado a suelos con alto contenido de carbonatos. No usar patrones 110 R. Madurez rápida. Es productiva en azúcar y ácidos. Poda de cuaje. Sensible a ácaros. Color intenso (violeta, cuero animal). Adaptado a muchos ecosistemas. Vinos Blush y Ros.

#### **1.1.8.2.9.Tempranillo**

Brotación 7 semanas de Chassela. Maduración precoz, 15 días antes de la garnacha (2 semanas de la Chassela). Hojas grandes y finas, muy lobuladas, con senos profundos de color verde oscuro por el haz y velloso blanquecino por el envés. Porte erguido, vigoroso y rústico. Los racimos suelen presentarse a partir de la cuarta yema Poda larga y corta\*. Se adapta a tierras meridionales. Son grandes y alargados con granos gruesos de piel muy negra y pulpa incolora de elevada producción y buena calidad de mostos.

#### **1.1.8.2.10. Vischoqueña.**

Esta variedad es de brotación y maduración normal, se caracteriza por su buen vigor, buena producción, soporta suelos pesados, salinos y pH elevado, en comparación con otras variedades esta tiene mejor respuesta y tolerancia a las enfermedades criptogámicas, especialmente el mildio y la botrytis, el fruto es suelto poco compacto, sabor a frutas y algo terroso, se cultiva en la zona de camargo, en especial por su

resistencia al tipo de suelos y su sistema radicular es mas fuerte que la variedades viníferas.

### **1.1.9.SUELOS**

#### **1.1.9.1.Suelos para la vid.-**

La vid es un arbusto poco exigente que se adapta y se desarrolla bien prácticamente en todo tipo de terreno, mientras no sea húmedo, calcáreo, arcilloso o frío - I. Bovet-Lopez 1.988 Ferraro 1.983- Indica que las diferentes variedades de vitis vinífera plantadas de estaca (sin injertar) admiten una amplia gama de tipos de suelo y se la encuentra produciendo en suelos tan dispares como los desprovistos de cal, los sedimentarios, arcillosos silíceos, calcáreos, etc.

La vid tiene preferencia por los suelos sueltos frente a los compactos y los mejores viñedos del mundo en cuanto a calidad de la uva se encuentran implantados en suelos medianos a pobres en su fertilidad (Ferraro. 1.983).

Una ventaja más que tienen estos terrenos es que no favorecen la proliferación de malas hierbas I. Bovet – A. Lopez Q. 1.988.

#### **1.1.9.2.. Caliza del suelo para la vid**

Es el elemento esencial , del que puede depender la vida del viñedo, es la caliza, es decir, el carbonato de calcio contenido en el terreno; pero un excesivo porcentaje de este compuesto hace que se manifieste en la vid la clorosis ferrica, que produce amarillos en las partes verdes de la planta debido a la falta de hierro asimilable.

## **CAPÍTULO II MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. MATERIALES.-**

#### **2.1.1. Localización.-**

El presente trabajo se realizo en el Valle Central de Tarija.

##### **2.1.1.1. Ubicación.-**

El trabajo que se presenta, se realizó en CENAVIT, que se encuentra en la provincia Avilés del departamento de Tarija a 25 km de la ciudad capital. Y se tomó encuesta algunas comunidades del Valle Central de Tarija.

Altura de CENAVIT a1710 m.s.n.m. entre las coordenadas 21° 42' de Lat. S. y 64° 37' de Long. W.

##### **2.1.1.2. Características del Valle Central de Tarija**

El Valle Central de Tarija se encuentra geográficamente entre los paralelos 21° 13' y 22° 0,5° de Latitud Sud, y 64° 25' y 65° 05' de de longitud Oeste.

La altitud se encuentra entre 1700 a 2200 msnm.

Otros datos de interés del Valle Central podemos indicar:

###### **2.1.1.2.1. Clima**

Entre los factores climaticos más importantes se tiene:

###### **➤ Temperatura.**

La temperatura media oscila alrededor de 18.0°C, con máximas extremas que sobrepasan los 39.0°C en verano y mínimas de hasta -9.0°C en invierno.

###### **➤ Precipitación.-**

La precipitación media de la cuenca es de 712 mm., presenta una variación entre 400 mm. En la zona oriental y 1200 mm., enla parte occidental; el 85 % de la precipitación está concentrada en los meses de noviembre a marzo.



➤ **Humedad relativa.-**

La humedad relativa media del Valle Central es de 62 %, la región de mayor humedad atmosférica es Yesera con 68 %, y la de menos humedad el CENAVIT con 54 %.

En general se presenta una humedad relativa alta en verano y baja en otoño e invierno y los meses más húmedos son febrero y marzo que en promedio tienen 73% de humedad relativa.

➤ **Evaporación.-**

La evaporación media diaria es de 4.41 mm. Bajando este promedio los meses de invierno y elevándose en los meses de verano.

La evapotranspiración calculada por el método del tanque evaporímetro Tipo “A” basándose en los datos de evaporación alcanza los 1.287 mm/año

➤ **Radiación solar.-**

Alcanza un valor promedio de 406.8 cal/cm<sup>2</sup>/mes, alcanzando los meses de invierno 150 cal/cm<sup>2</sup>/mes en verano.

La insolación ósea, horas de brillo solar, se tiene un promedio en agosto el valor más alto 7.9 horas y el más bajo en enero con 5.7 horas.

**2.1.1.2.2. Fisiografía.-**

El Valle Central de Tarija se caracteriza por tener un relieve relativamente plano, con tendencias a formar terrazas disectadas en la parte baja, a medida que se asciende a las montañas, el relieve es fuerte, con pendientes hasta de 45 %, observando cantidad de drenaje como resultado del proceso de erosión.

**2.1.1.2.3. Hidrología.-**

Desde un punto de vista de la hidrología, el Valle Central está formado por cuatro subcuencas, las que a su vez cuentan con micro cuencas, que en su conjunto forman la cuenca del Valle Central de Tarija.

La subcuenca del alto del Guadalquivir, es la más extensa y accidentada de las cuatro, con una orografía muy complicada y áspera, sobre todo en el norte y noreste. La subcuenta del río Guadalquivir tiene una pluviometría que oscila entre 500mm y 1.100 mm.

Subcuenca del Tolomosa. Esta subcuenca es la menos extensa de las cuatro, orografía sencilla, con pequeños relieves en el este y muy fuertes en el oeste, la precipitación varía de 500 a 1.300 mm.

Subcuenca del Camacho, casi tan extensa como la del Guadalquivir, su zona de montaña amplia y maciza, solo interrumpida por los valles del propio Camacho, cuenta con un largo perímetro de pie de monte, bastante erosionado, la precipitación está entre 400 a 1.500 mm.

Subcuenca del Santa Ana, La más árida de las cuatro y la que posee la mayor proporción de terrenos de Valle en relación con su superficie, la precipitación de la subcuenta es de 400 a 600 mm.

#### **2.1.1.2.4 Suelos.-**

Los suelos de acuerdo a la geomorfología, en la parte de los valles, son moderadamente desarrolladas, moderadamente profundo a profundo, con moderadas y fuertes limitaciones por erosión, originados a partir de sedimentos fluvio lacustres, aluviales y coluviales. El estudio de suelos del valle Central de Tarija dio como resultado las siguientes categorías de suelos. (CODETAR, 1993).

Estos suelos son característicos del Valle Central de Tarija. En CENAVIT, de acuerdo al análisis de suelos efectuados, presentan condiciones. De acuerdo a la clasificación de suelos por capacidad de uso, corresponden a la clase IV<sub>et</sub> y clase VI<sub>et</sub>, como indica a continuación:

Clase: T<sub>1</sub> Pa - e - C

**III** <sub>et</sub>

Son terrazas aluvio - coluviales recientes, subrecientes y antiguas (T<sub>1</sub>); con textura franco arcillosa (e), con una pendiente de inclinada de 6 a 13% (C); Tierras con severas limitaciones en cuanto a erosión y topografía (III<sub>et</sub>); Aproximadamente un 70% de la superficie de CENAVIT.

**Cuadro N° 5 Categoría de suelos , Zona Valle Central de Tarija.**

CLASE	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE HECTÁREAS
I	Tierras muy buenas, sin limitaciones especiales para su uso agrícola	1.730
II	Tierras buenas con moderadas limitaciones para su uso	6.546
III	Tierras con severas limitaciones para uso agrícola	11.386
IV	Tierras con muy severas limitaciones para uso agrícola	15.610
V	Tierras con limitaciones que hacen impracticable el laboreo	1.396
VI, VII y VII	Tierras solo aptas para la protección y vida silvestre	35.324
<b>TOTAL</b>		<b>71.922</b>

Fuente: CODETAR 1993

Son terrazas antiguas disectadas (T<sub>d</sub>); Serie Sunchu Huayco (Su); con textura Franco arenoso (m); con una pendiente moderadamente erosionado del 13 al 25 % (D), Tierras con severas limitaciones en cuanto a erosión y topografía (VI<sub>et</sub>); Aproximadamente el 30 % de la superficie del Centro.

**Vegetación.-** La vegetación natural corresponde a la vegetación arbustiva semiseca y vegetación secundaria degradada y de poca cobertura, formando estratos arbustivos y herbáceos a lo largo de las quebradas, ríos, torrentes y laderas. Las principales especies nativas son el Churqui, Algarrobo, Molle, Jarca, Chañar, Pino de Cerro, Aliso, Chilca, Tusca, Tola y otras de menor cuantía.

### 2.1.1.2.5. Agricultura.-

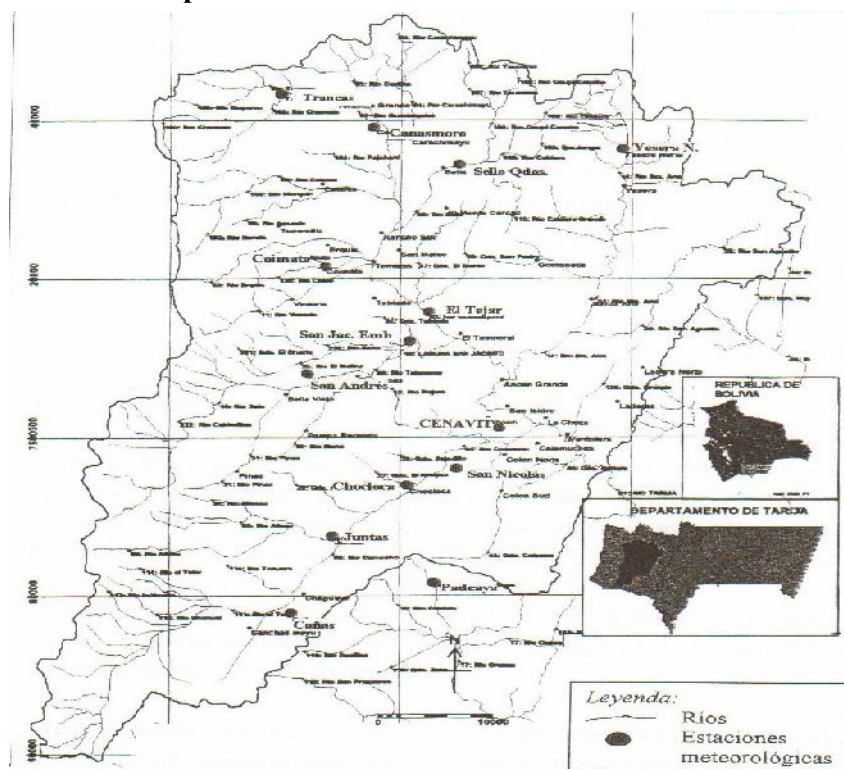
Se desarrolla bajo dos formas de explotación: a temporal o secano y bajo condiciones de riego.

En las aéreas a secano los cultivos más difundidos son el maíz, para choclo y grano, papa, arvejas, maní.

En zonas bajo riego, se cultivan maíz, papa, cebolla, arveja, hortalizas, maní. Alfalfa, frutales como: Vid, manzano, durazno, frutilla las cuales por su valor industrial de desataca la vid.

Administrativamente pertenece a las provincias Cercado, Aviles, Méndez y Arce del Departamento de Tarija que coinciden con los municipios de Cercado, San Lorenzo, Padcaya y Uriondo.

**Mapa N° 1 Localización del estudio.-**



### **2.1.2. MATERIAL VEGETAL**

Se utiliza las variedades:

- Cereza
- Criolla
- Favorita Diaz
- Moterrico
- Vischoqueña
- Moscatel de Alejandria (Comparación)
- Portainjertos americanos (Comparación)

#### **2.1.2.1. Material de muestreo.**

- Etiquetas
- Bolsas de plástico
- Lupa

#### **2.1.2.2. Material de registro.**

- Planillas.
- Letreros.
- Máquina fotográfica.
- Libreta de campo.

#### **2.1.2.3. Material de laboratorio.**

El material usado en el ensayo fue del laboratorio del Centro Nacional Vitivinícola de Tarija CENAVIT y el Laboratorio del Herbario Universitario. Que ha continuación se detalla.

- Lupa esteroscopica
- Microscopio
- Estilete
- Cámara fotográfica
- Vernier
- Estilete

#### **2.1.2.4. Herramientas**

Para realizar un trabajo efectivo y buen acopio de datos se utilizaron los siguientes materiales:

- Tijera de podar.
- Mochila fumigadora
- Macetas.50Lt
- Cajas.
- Letreros.
- Regla.
- Wincha.
- Carretilla
- Azadones
- Pala

#### **2.2. Metodología.-**

En la investigación sobre ladeterminacion del grado de resistencia a la filoxera de variedades nativas con relacion a los portainjertos de vid, cumpliendo las siguientes etapas :

##### **2.2.1.- Diseño experimental.**

El presente trabajo de investigación, se llevóa acabo utilizando el diseño experimental bloques al azar con 7 tratamientos y 3 repeticiones. Ensayo en maceta y campo.

### 2.2.2.- Características del diseño.

#### En maceta en CENAVIT

- Número de tratamientos:	5
- Número de testigos:	2
- Número de repeticiones:	3
- Número de unidades experimentales:	21

#### En campo de CENAVIT

- Número de hileras por parcela:	1
- Distancia entre hileras.	3 m.
- Distancia entre plantas.	2 m.
- Largo de la parcela.	2 m.
:- Ancho de la parcela:	3 m.
- Número de plantas por parcela.	1
:- Superficie de la parcela.	6 m <sup>2</sup> .
- Número de plantas por bloque	7
- Superficie por bloque.	42 m <sup>2</sup>
- Superficie del ensayo.	126 m <sup>2</sup>

#### Muestreo en campo en las Comunidad

- Parcela Cereza	5 plantas
- Parcela de Criolla	5 plantas
- Parcela de favorita Diaz	5 plantas
- Monterrico	5 plantas
- Vischoqueña	5 plantas
- Moscatel	5 plantas
- Portainjkerto Americano	5 plantas

### 2.2.3 Diseño de campo y en maceta

V2	V3	V4	V7	V5	V1	V6
V7	V6	V1	V3	V2	V5	V4
V1	V4	V2	V5	V6	V3	V7

Bloques: I , II , III.

Tratamientos: Variedades.

V1 = Cereza.

V2 = Criolla

V3=Favorita Diaz

V4=Monterico

V5=Vischoqueña

V6= 140 Ruggieri (Portainjerto)

V7= Moscatel de Alejandría

#### **2.2.4. 1ª FASE**

Esta primera fase consiste en evaluar el grado de resistencia a la filoxera de variedades nativas.

El estudio se realizó en CENAVIT

Recolección de variedades nativas tradicionales, Cereza, Criolla, Favorita Díaz , Monterrico, Vischoqueña, (Moscatel y V. Americana).

##### **2.2.4.1.Procedimiento de plantación de vid en maceta de CENAVIT:**

1. Se preparó el sustrato de suelo con las siguientes características: Se mezcló tierra de textura pesada conteniendo mas arcilla y un poco de arena.
2. Colocación de las plantas en recipientes especiales de 50 Lt de capacidad(Macetas) con sustrato preparado convenientemente, que consistiera en colocar la tierra arcillosa en el sistema radicular de las macetas y en su contorno se colocará tierra arenosa con el objeto que la filoxera se concentre en el terreno arcilloso. En las macetas de un color representan el bloque con una planta por maceta y tendrá tres repeticiones.
3. En el CENAVIT, se procedió a la **inoculación** en las plantas contenidas en la maceta, que consistió especialmente en depositar en cada maceta trozos de raíz de aproximadamente 7 cm. de longitud, cuidando que tengan aproximadamente el mismo número de pulgones mediante el conteo



aproximado que se realizó con la lupa esteroscopica. Esta inoculación se realizó a cada una de las macetas donde contenían las plantas francas de vid, depositando dos trozos en las raíces de cada planta contenidas en la maceta, procediendo inmediatamente a cubrir con tierra y que estas se encarguen de su propagación en el sistema radicular de las plantas del ensayo. De esta manera se trato de dar la mayor uniformidad posible en el proceso de inoculación.(Fotos).

A principio de verano se realizó la infectacion o inoculacion con filoxera, se colocaron 5 raíces infectadas de la variedad Red Globe traída de Chanaris (Provincia Aviles) por cada planta en maceta (No se infecto por hojas por no existir en el follaje de planta americana las agallas que producen la filoxera) El afido (Filoxera) fue fotografiado y filmado en las raíces de la planta de la variedad Red Glove, realizando el conteo aproximado por una determina longitud radicular, se embalo en un recipiente hermético previamente envueltos cuidadosamente en papel estañado las raíces con más el pulgón y no tengan problemas en el traslado al lugar definitivo.

4. En las plantas se realizaron todas las labores correspondientes, como riegos normales, desmalezado y lecturas de desarrollo de la planta.
5. La evaluacion consistio en tomar las raices de cada variedad y contar las nudosidades y tuberosidades existentes en cada planta (muestreo de raices por planta 5 raices de 5 cm de largo) en el laboratorio usando la lupa y el microscopio.

#### **2.2.4.2. Procedimiento de plantación de vid en el campo de CENAVIT:**

1. Se seleccionó la parcela, donde se encuentra ubicada la plantación franca de la variedad Red Globe, donde existe presencia de filoxera.
2. Se preparó los hoyos para las cinco variedades y los dos testigos, por bloque o hilera, procediendo a la plantación, cubriendo las raices con la tierra de la misma parcela.

Las plantas colocadas en la hilera, fueron colocadas al centro entre dos plantas de la variedad Red Globe. No se realizó la inoculación en las plantas del ensayo en terreno a campo abierto, por ser un terreno filoxerado.

3. En esta parcela de campo no se infectó con filoxera, por motivos de evaluar en estas condiciones como es la propagación del insecto en un terreno con presencia de filoxera.
4. En los ensayos se realizará las labores culturales normales.
5. La evaluación consistió en analizar las raíces de las plantas de las variedades investigadas.

#### **2.2.4.3. Muestreo de raíces de vid en comunidades.**

- ⇒ En la parcela de las comunidades, se identificó el área del viñedo con filoxera por sus aspectos externos de la planta, teniendo cuidado de donde se realizó esta identificación y selección de inspección sea un intermedio donde la vid esté en transición entre el área más filoxerada y la que aparentemente se iniciaba con su difusión. Para el efecto con ayuda de herramientas (pala, azadón) y lupa manual y lupa binocular se inspeccionaron los sitios de muestreo, abriendo una pequeña calicata alrededor de las raíces de las plantas de vid en varios sitios de la parcela.
- ⇒ Se sacó muestras de las variedades en estudio en las comunidades donde existían estas variedades.
- ⇒ La parcela seleccionada, se tomaron cinco plantas correspondiendo a cinco hileras, de cada planta se sacó 2 raíces de un diámetro mayor a 2 mm y un largo mayor a cinco centímetros, teniendo el cuidado de sacar muestras dentro los primeros 30 cm.
- ⇒ Estas muestras fueron sacadas a fines de primavera, donde la filoxera se encuentra en plena actividad en la vid, se utilizaron frascos de vidrio donde se colocaron las raíces envueltas con papel humedo.

- ⇒ Se tomaron datos generales de la parcela como ser nombre del agricultor, localidad, variedad, edad de la planta.
- ⇒ Se analizaron las muestras en laboratorio.
- ⇒ Las labores culturales en estas parcelas fueron realizadas de acuerdo a lo que normalmente realiza el viticultor.

### **2.2.5. .Evaluación tomando en cuenta el Índice de Ravaz**

Se encuentran dispersos muchos índice para determinar el grado de incidencia de la filoxera, pero la de Ravaz, hasta hoy es el más vigente.

#### **2.2.5.1. Sensibilidad radicícola y gallicola de las diferentes variedades (Ravaz):**

Es importante indicar, que, la sensibilidad radicícola las plantas americanas están entre 0 a ++, en cambio muy sensible es la vitis vinifera (+++), como se indica la calificación en la tabla.

**Cuadro N° 6 Sensibilidad radicícola**

<b>Sensibilidad radicicola de la filoxera</b>
0 = Nula
+ = poco sensible
++ = sensible
+++ = Muy sensible

La sensibilidad del follaje, se refiere a la resistencia en la parte aerealas Vides americanas son las mas sensibles y menos sensibles o nula estan la V. vinifera.

**Cuadro N° 7 Sensibilidad gallicola de la filoxera.**

<b>Sensibilidad gallicola de la filoxera</b>
0 = Nula
+ = poco sensible
++ = sensible
+++ = Muy sensible

Usando estos índices se calificarán de acuerdo a las observaciones realizadas aunque es solamente una calificación más general.

#### **2.2.5.2. Índice de Ravaz tomando en cuenta la tuberosidades radicícolas.**

El Índice de Ravaz (I.A.) llamado Índice de Agallas, Modelo de regresión multivariante entre diferentes parámetros y el Índice de Agallas o tuberosidades en las raíces.

#### **IA = N° tuberosidades / 5 cm. Raíces de 2 mm de diámetro o más**

El recuento de filoxera no es posible por su movilidad, en el presente trabajo solamente se realizó la presencia o ausencia de la filoxera en la raíz.

Para la evaluación se se empleó el parámetro más aconsejable de evaluación que es contar el número de tuberosidades en las raíces de las vides estudiadas.(Galet, 1977;Scatoni 1981).

Esta evaluación permite tener una apreciación de sus resistencia en diferentes condiciones de cultivo de vid.

Se procedió al conteo y el grado de ataque de la filoxera de acuerdo a la clasificación de RAVAZ, que es del 0 al 20.(Diccionario Del Vino. Com 2009).

- ❖ Donde el 0 representa altamente susceptible o tolerancia nula.
- ❖ La calificación 20 significa completamente inmune a la filoxera o sea máxima tolerancia.

Como referencias se utilizó:

Planta americana 140 Rugieri y Rupestris de Lot	grado de resistencia	18- 19
Moscatel de Alejandria	grado de resistencia	0

#### **2.2.6.- Recolección de datos de muestra y análisis en el laboratorio**

La recolección de los datos de campo se realizó durante todo el periodo vegetativo y en especial en las fechas de 1 al 30 noviembre 2010, la muestra de raíces se tomó al azar para las variedades, las mismas que fueron llevadas al laboratorio. Donde se registraron datos existencia de filoxera, número de nudosidades y tuberosidades.

El análisis en laboratorio fue la etapa más importante, que consistió en:

- ❖ Medir el largo de la raíz 5 cm.
- ❖ Medir el diámetro de la raíz  $> 2$  mm
- ❖ Contar el número de tuberosidades presente
- ❖ Comparar estas tuberosidades con los testigos Moscatel de Alejandría y 140 Rugieri
- ❖ Determinar si existe presencia de filoxera durante la evaluación
- ❖ Datos de largo de la planta en maceta y campo
- ❖ Número de raíces ( $> 2$ mm) y raicillas ( $< 2$  mm)

Esta 1ª fase tubo una duración de 14 meses, donde se sacaron importantes resultados. Es necesario para la reafirmación de los resultados realizar una 2ª Fase, que comprende especialmente.

#### **2.2.7. 2ª FASE:**

Estos estudios relacionados con el tema de la filoxera, requieren de tiempo (+ de 3 años) y es necesario la continuación y confirmación de los datos obtenidos en la 1ª Fase. En la 2ª Fase se pretende estudiar los siguientes parámetros:

- ⇒ Ciclo biológico de la filoxera radícolica en laboratorio.
- ⇒ Ciclo estacional de la filoxera para las condiciones del Valle Central de Tarija.
- ⇒ Sensibilidad de especies y variedades en el follaje
- ⇒ Índice Vigor de la planta, relación entre producción/poda
- ⇒ Comparar el peso de poda de una planta injertada/con una sin injertar

### CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos en el ensayo experimental, se llegó a los siguientes resultados en esta 1ª Fase.

#### 3.1. Sensibilidad Radicicola y Gallicola de las diferentes variedades (Ravaz).

Estos resultados se presentan en el cuadro a continuación:

**Cuadro N° 8 Sensibilidad radicícola y gallicola de la filoxera en variedades nativas**

Sensibilidad radicicola (raíz)	Sensibilidad de la fase gallicola (Follaje)		
	0	+	++
0			
+	140 Ruggieri	V. Rupestris*	
++	Monterrico, Favorita de		
++	Diaz, Vischoqueña,		
++	Cereza**		
++			
+++	Criolla		
+++	Moscatel de Alejandría		

\* Solamente un año se presentó agallas en las hojas en CENAVIT

\*\* Se encuentra entre sensible y muy sensible.

En el cuadro 4.1, referente a la sensibilidad de las raíces y forrajes, podemos indicar que en el sistema radicular se pudo apreciar el mayor grado de sensibilidad, la variedad Moscatel de Alejandría muy sensible (+++) y muy cerca de esta variedad la Criolla (+++), en cambio en las variedades Monterrico, Favorita Díaz, Vischoqueña y en ese orden son sensibles (++) a la filoxera radicícola, el portainjerto 140 Ru y Rupestris de lot son poco sensibles llegando casi a nulos (+,0).

La sensibilidad en la parte foliar de acuerdo a los resultados todas las variedades incluyendo la 140 Ruggieri (Híbrido americano) no son afectadas con agallas en la

parte foliar, teniendo la *V. rupestris* como poco sensible (+), por las observaciones que se realizaron años antes (1994), en el momento de la investigación no se presentó agallas en las hojas en ninguna de las variedades. Si bien estos resultados son observaciones de un año, no obstante de acuerdo a las visitas de años en el campo no se tuvo referencias de la *V. vinifera* que tenga agallas en la parte foliar. Existen reportes de otros países que encontraron agallas en las hojas en muchas variedades de *V. vinifera*, aunque los mismos indican que son excepciones y con más frecuencia y casi normal se encuentran en las *Vitis* de procedencia americana o sus híbridos.

### 3.2. Índice de Ravaz tomando en cuenta las tuberosidades radicícolas

#### 3.2.1. Tuberosidades en raíces de vid en maceta de CENAVIT.

Los resultados registrados, se indican en el cuadro que se detalla a continuación.

**Cuadro N° 9 Número de tuberosidades en raíces de vid en maceta.**

Tratamientos	I	II	III	Total	Media
V1=Cereza	3	2	2	7	2,33
V2=Criolla	4	6	4	14	4,67
V3=Favorita	2	2	3	7	2,33
V4=Monterico	1	3	3	7	2,33
V5=Vischoqueña	3	2	3	8	2,67
V6=Ruggieri	0	0	0	0	0
V7=Moscatel	4	8	1	13	4,33
Total	17	23	16	56	

De acuerdo al **cuadro 10** . Podemos indicar que el tratamiento de mayor número de tuberosidades es la var. Criolla con un promedio de 4,67, siguiendo la moscatel con 4,33 tuberosidades, la Vischoqueña con 2,67 tuberosidades, y solamente con la mitad de tuberosidades las variedades Monterico, Cereza y Favorita díaz con 2,33; 2,33 y 2,33 tuberosidades respectivamente, en la que no se encontró tuberosidades fue en el híbrido americano 140 Ruggieri con 0 tuberosidades.

Para ver estadísticamente se realizó el análisis de varianza

**Cuadro N° 10 ANVA, número de tuberosidades en raíces de vid en maceta**

Fuente de Var	G.L.	SC	C.M	Fc		Ft5	Ft1
<b>Bloques</b>	2	4,09	2,04761905	0,85	NS	3,89	6,93
<b>Tratamientos</b>	6	42,66	7,11111112	2,95	NS	3	4,82
<b>Error</b>	12	28,90	2,40873016				
<b>Total</b>	20	75,6666667	3,78333334				

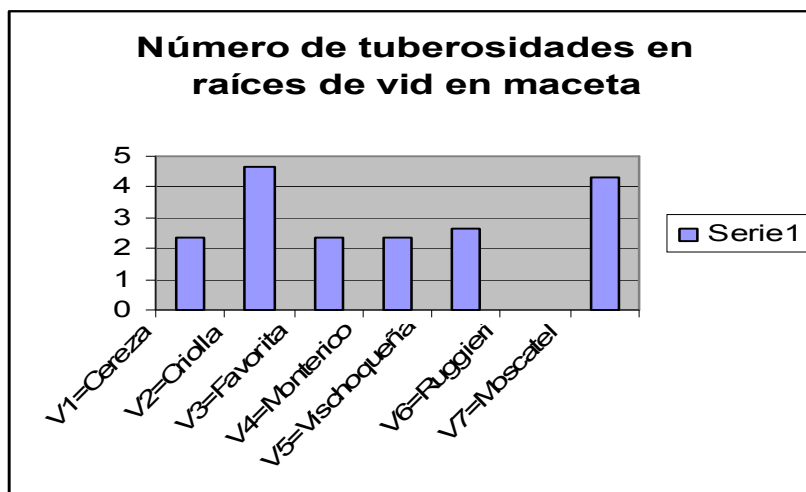
NS No es significativo

\* Significativo diferente

\*\* Altamente significativo

En el cálculo efectuado en el **cuadro 11** que es el ANVA se observa que no existe diferencias significativas entre los tratamientos, lo que indica que no hay variación en el número de tuberosidades de los diferentes tratamientos,

No existe diferencia entre repeticiones.

**Gráfico N° 1 Número de tuberosidades en raíces de vid en maceta**

Se encuentra claramente en el gráfico, que no existe mucha variación entre las variedades plantadas en maceta en CENAVIT, esta investigación en maceta los datos no constituyen una representación cabal de los resultados obtenidos en el campo de estas variedades nativas. .



### 3.2.2. Tuberosidades en raíces de vid en el campo de CENAVIT

Los resultados registrados, se indican en el cuadro que se detalla a continuación.

De acuerdo al **cuadro 4.5** relacionados con el número de tuberosidades en las raíces de las plantas de campo de CENAVIT, podemos indicar, que, el mayor número obtenido se encontró en la variedad V7 (Moscatel) con un promedio de 12,67 tuberosidades, siguiéndole en importancia la variedad V2 (Criolla) con 6,33 tuberosidades, posteriormente se tiene a las variedades V5 (Vischoqueña) V4(Monterico) con 4,67 y 4,67 tub. Respectivamente y luego la V3 (Favorita) con 4 tuberosidades y el que no cuenta es el pie americano V6 (Ruggieri) con 0,33 tuberosidades.

**Cuadro N° 11 Número de tuberosidades en raíces de vid en el campo.**

Tratamientos	I	II	III	Total	Media
V1=Cereza	4	7	5	16	5,33
V2=Criolla	5	7	7	19	6,33
V3=Favorita	4	5	3	12	4
V4=Monterico	2	6	6	14	4,67
V5=Vischoqueña	3	7	4	14	4,67
V6=Ruggieri	1	0	0	1	0,33
V7=Moscatel	12	15	11	38	12,67
Total	31	47	36	114	

A continuación se elaboró el cuadro de análisis de la varianza ANVA.

**Cuadro N° 12 ANVA número de tuberosidades en campo en raices de vid**

Fuente de var	G.L.	SC	C.M	Fc		Ft5	
Bloques	2	19,1428571	9,57142855	6	*	3,89	6,93
Tratamientos	6	247,142857	41,1904762	25,821	**	3	4,82
Error	12	19,1428571	1,59523809				
Total	20	285,428571	14,2714286				

NS No es significativo

\* significativo

\*\* Altamente significativo

De acuerdo al cálculo efectuado en el análisis de varianza se encuentra una variación altamente significativas entre los tratamientos o variedades. Lo que indica claramente la variabilidad de una variedad a otro al daño ocasionado por la filoxera.

Por esta diferencia se realizara la prueba de Duncan..Se encuentra también que existen diferencias significativas entre los bloques.

Ordenacion de medias

V7(Moscatel) = 12,67

V2 (Criolla) = 6,33

V1(Cereza) = 5,33

V4 Monterico) = 4,67

V5(Vischoqueña) = 4,67

V3(Favorita) = 4

V6(Ruggieri) = 0,33

**Cuadro N°13 Prueba de Duncan número de tuberosidades en raíces en el campo**

Variedades		V7	V2	V1	V4	V5	V3	V6
		12,67	6,33	5,33	4,67	4,67	4	0,33
V6	0,33	12,34*	6*	5*	4,34*	4,34*	3,67*	0
V3	4	7,67*	2,33ns	1,33ns	0,67ns	0,34ns	0	
V5	4,67	8*	1,66ns	0,66ns	0	0		
V4	4,67	8*	1,66ns	0,66ns	0			
V1	5,33	7,34*	1ns	0				
V2	6,33	6,34*	0					
V7	12,67	0						

De acuerdo a la prueba de Duncan, el número de tuberosidades en raíces de campo se indica lo siguiente: raíces.

El número de tuberosidades promedio es de 12,67 de la variedad V7(Moscatel) es superior y significativamente diferente de las demás variedades.

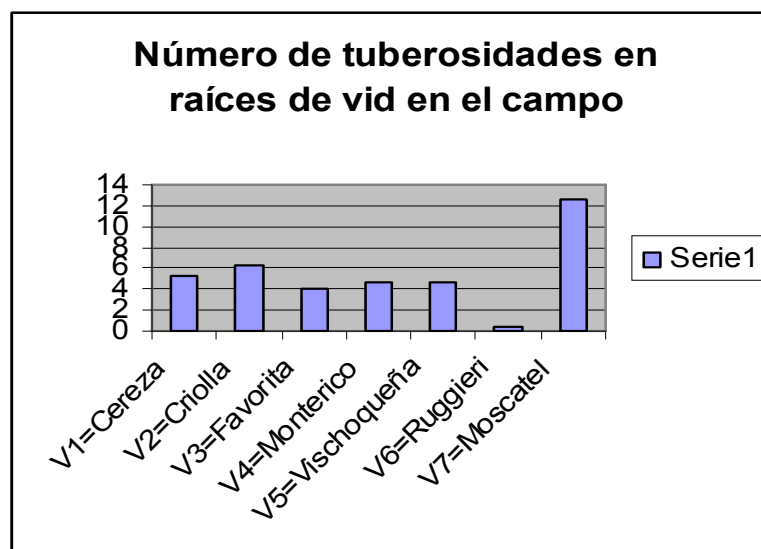
La Variedad V2(Criolla) es diferente con 6,33 tuberosidades con la variedad V6 (Ruggieri) con 0,33 tuberosidades. Con las demás variedades no existen diferencias significativas.

Las variedades V2(Criolla), V1(Cereza), V4(Monterico), V5(Vischoqueña), V3(Favorita), son significativamente diferente de la Variedad V6(Ruggieri).

No existiendo variación entre los demás tratamientos

Como se puede observar que en el gráfico, la variedad más afectada por la filoxera es la moscatel de Alejandria en comparación de las otras variedades nativas. Si bien no existe significancia estadística, pero las tuberosidades de menos a más, sobresale el portainjerto Ruggieri, siguiendo Favorita, Monterico, Vischoqueña, Cereza, Criolla y la variedad Moscatel de Alejandria.

**Gráfico N° 2 Numero de tuberosidades en raíces de vid en el campo de CENAVIT**



### 3.2.3. Tuberosidades en raíces de vid en el campo de las comunidades del Valle Central de Tarija.

Los resultados registrados, se indican en el cuadro que se detalla a continuación.

**Cuadro N°14 Número de tuberosidades en raíces de vid en el campo de comunidades**

Tratamientos	I	II	III	Total	Media
V1=Cereza	6	6	5	17	5,67
V2=Criolla	10	8	9	27	9
V3=Favorita	4	5	3	12	4
V4=Monterico	2	4	4	10	3,33
V5=Vischoqueña	5	6	4	15	5
V6=Ruggieri	0	0	0	0	0
V7=Moscatel	17	15	10	42	14
Total	44	44	35	123	

De acuerdo al **cuadro 15** relacionados con el número de tuberosidad en la raíces de la vid en parcelas de comunarios, podemos indicar, que el mayor numero tiene la variedad V 7 (Moscatel) con 14 tuberosidades, siguiendo la V2 (Criolla) con 9, luego la V1(Cereza) con 5,67, posteriormente la variedad V1 (Cereza) y V5 (Vischoqueña) con 5,67 y 5 respectivamente, la V3 (favorita con 4 tuberosidades y No se encontro ninguna tuberosidad en la V6 (Ruggieri).

A continuación se elaboro el cuadro de análisis de la varianza ANVA.

**Cuadro N° 15 ANVA número de tuberosidades en raíces de vid en comunidades**

<b>Fuente de var</b>	<b>G.L.</b>	<b>SC</b>	<b>C.M</b>	<b>Fc</b>		<b>Ft5</b>	<b>Ft1</b>
Bloques	2	7,71428571	3,85714286	1,67586207	NS	3,89	6,93
Tratamientos	6	363,238095	60,5396825	26,3034483	**	3	4,82
Error	12	27,6190476	2,3015873				
Total	20	398,571428	19,9285714				

\* significativo

\*\* Altamente significativo

No se encuentra significancia entre bloques o repeticiones.

De acuerdo al cálculo efectuado en el análisis de varianza se encuentra una variación altamente significativas entre las variedades. Lo que indica claramente la variabilidad del ataque de la filoxera de una variedad a otro.

Se encuentra también que existen diferencias altamente significativas entre los bloques

Ordenación de medias

V7 (Moscatel) =14

V2(Criolla) = 9

V1(Cereza)	= 5,67
V5(Vischoqueña)	= 5
V3(Favorita)	= 4
V4(Monterrico)	=3,33
V6(Ruggieri)	= 0

**Cuadro N° 16 Prueba de Duncan número de tuberosidades en raíces en el campo en comunidades**

Variedades	V7	V2	V1	V5	V3	V4	V6	
	14	9	5,67	5	4	3,33	0	
V6	0	14*	9*	5,67*	5*	4*	3,33ns	0
V4	3,33	10*	5,67*	2,34sns	1,67ns	0,67ns	0	
V3	4	10*	5*	1,67ns	0	0		
V5	5	9*	4ns	0,67ns	0			
V1	5,67	8,33*	3,33ns	0				
V2	9	5*	0					
V7	14	0						

De acuerdo a la prueba de Duncan sobre el número de tuberosidades en el campo a nivel de comunidades del Valle Central de Tarija se tiene que:

La variedad V7(Moscatel) con 14 tuberosidades es diferente significativamente a las variedades V2(Criolla), V1(Cereza) V5(Vischoqueña), V3(Favorita), V4(Monterrico) y V6(Ruggieri) con solamente 9, 5,67, 5, 4, 3,33 y 0 respectivamente.

La variedad V2(Criolla) es superior y significativamente diferente con 9 tuberosidades con relación a las variedades V3(Favorita), V4(Monterrico) y V6 (Ruggieri) con solamente 4, 3,33 y 0 tuberosidades. No existiendo diferencia significativas entre variedades V2, V1 y V5 por el número de tuberosidades.

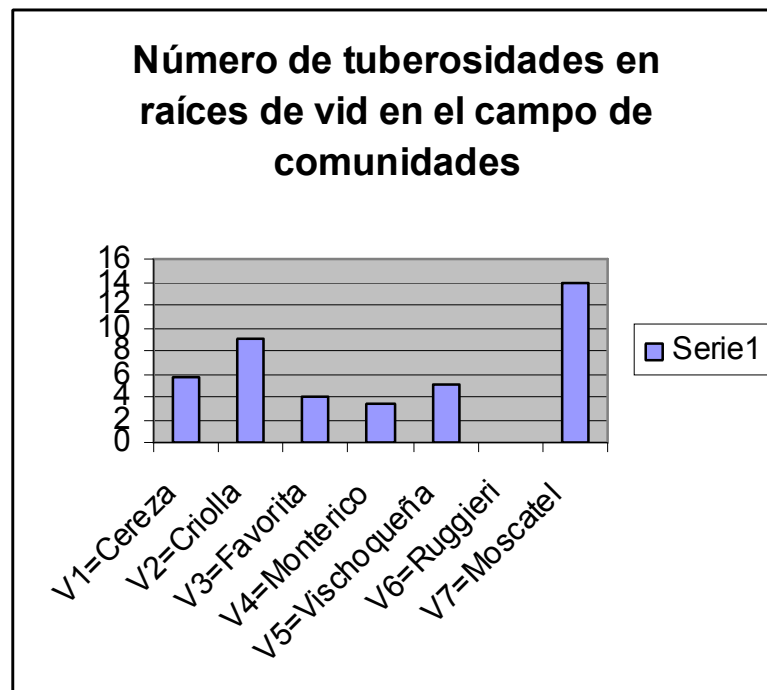
La variedad V1 (Cereza) con 5,57 tuberosidades es diferente a la variedad Ruggieri que no tiene tuberosidades. No existe diferencia entre la V1 (Cereza) con la variedad V5, V3 y V4.

La variedad V5 es diferente de la V6. No existe diferencia la V5 con V4.

La variedad V3(Favorita ) es diferente con 4 tuberosidades a la variedad V6(Ruggieri) sin tuberosidades. La V3 no existe diferencia con la variedad V4(Monterico).

La Variedad V4(Monterico) existe diferencia con Ruggieri

**Gráfico N° 3 Número de tuberosidades en raíces en el campo en Comunidades**



Como se puede observar en el gráfico el numero de tuberosidades medidas en raices de plantas en el campo de las comunidades, se tiene:

La variedad Ruggieri no tiene tuberosidades y puede condiderarse inmune a la filoxera.

Las variedades Monterico, Favorita y Vischoqueña son las mas tolerantes del grupo de las variedades nativas provadas.

La Moscatel de Alejandría, es la mas susceptible a la filoxera en su sistema radicular.

### 3.3.Desarrollo de la Planta.- .

#### 3.3.1. Longitud de la planta en cm.

Los resultados registrados, se indican en el cuadro que se detalla a continuación.

**Cuadro N° 17 Longitud de la planta en cm.en campo de CENAVIT**

Tratamientos	I	II	III	Total	Media
V1=Cereza	73	65	70	208	69,33
V2=Criolla	60	52	45	157	52,33
V3=Favorita	68	79	74	221	73,67
V4=Monterico	55	69	48	172	57,33
V5=Vischoqueña	74	82	70	226	75,33
V6=Ruggieri	100	110	125	335	111,67
V7=Moscatel	65	50	42	157	52,33
Total	495	507	474	1476	

De acuerdo al **cuadro 18** relacionados a la longitud de la planta en el campo , podemos indicar, que la mayor longitud es el portainjerto americano V6(Ruggieri) con 111,67 cm de largo, siguiendo en importancia la V5(Vischoqueña con 75,33 cm, y la variedad V3 (Favorita) con 73,67 cm. le siguen en cuanto al tamaño la V1(Cereza) y V4 (Monterico) con 69,33 y 57,33 cm. respectivamente, los ultimos lugares en cuanto al desarrollo se encuentran la V2 (Criolla) y V7 (Moscatel) con 52,33 cm de desarrollo de la planta.

A continuación se elaboró el cuadro de análisis de la varianza ANVA.



**Cuadro N° 18 ANVA longitud de plantas del campo de CENAVIT, en cm.**

Fuente de var	G.L.	SC	C.M	Fc		Ft5	Ft1
Bloques	2	79,7142857	39,8571429	0,46938966	NS	3,89	6,93
Tratamientos	6	7587,61905	1264,60318	14,8929807	**	3	4,82
Error	12	1018,95238	84,9126983				
Total	21	8686,28572	413,632653				

\* significativo

\*\* Altamente significativo

De acuerdo al cálculo efectuado en el análisis de varianza se encuentra una variación altamente significativas entre las variedades. Lo que indica claramente la variabilidad de una variedad a otro, referente al desarrollo de la planta. Se encuentra diferencias entre las repeticiones

Por esta diferencia se realizó la prueba de Duncan.

Orden Decreciente de medias:

V6(Ruggieri) = 111,67

V5(Vischoqueña) = 75,33

V3(Favorita) = 73,67

V1(Cereza) = 69,33

V4(Monterrico) = 57,33

V2(Criolla) = 52,33

V7 (Moscatel) = 52,33

**Cuadro N° 19 Prueba de Duncan longitud de plantas en  
campo en CENAVIT (cm).**

Prueba de Duncan			Longitud Raíces	De Plantas				
		2	3	4	5	6	7	
Variedades	V6	V5	V3	V1	V4	V2	V7	
	111,65	75,33	73,67	69,33	57,33	52,33	52,33	
V7	52,33	59,32*	23ns	21,34ns	17ns	5ns	0	0
V2	52,33	59,32*	23ns	21,34ns	17ns	5ns	0	
V4	57,33	54,32*	18ns	16,34ns	0	0		
V1	69,33	42,32*	6ns	4,34ns	0			
V3	73,67	37,98*	1,66ns	0				
V5	75,33	36,32*	0					
V6	111,65	0						

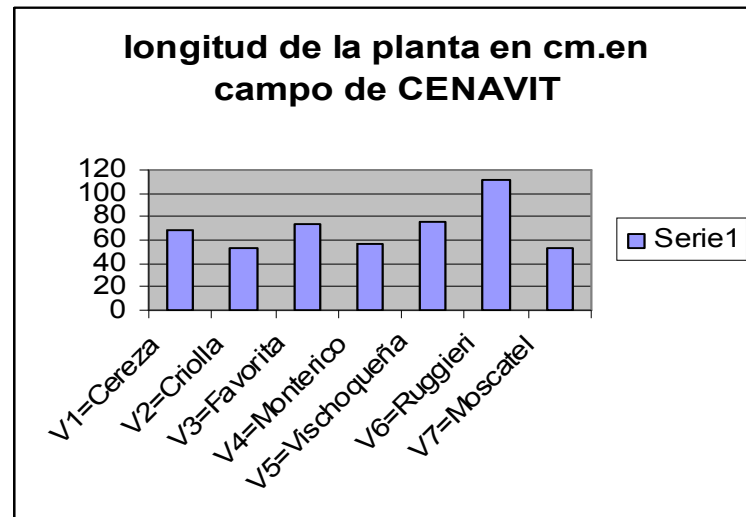
De acuerdo a la prueba de Duncan sobre la longitud de las plantas en el campo a nivel de Cenavit se tiene que:

La variedad V6(Rugegieri) con 111,65 cm. es significativamente diferente y superior a las demas variedades.

Con la variedad V5 (Vischoqueña), V3(Favorita), V1(Cereza),V4(monterico), V2 (Criolla) y V7(moscatel no existen diferencias significativas en el desarrollo de la longitud de la planta.

La Variedad V4(Monterico) existe diferencia con Ruggieri.

**Gráfico N° 4 Longitud de plantas en campo en CENAVIT, en cm.**



Como se puede observar en el gráfico, la V&(Ruggieri) es superior en la longitud de la planta con relacion a las demas variedades.

Las variedades Vischoqueña, Cereza y Favorita tienen similar desarrollo en su longitud de la planta.

### 3.3.2. Número de raicillas (< 2mm) en plantas de campo de CENAVIT

Los resultados registrados, se indican en el cuadro que se detalla a continuación.

Numero de raicillas (<2 mm) en plantas en maceta y de campo en vc ¿??

De acuerdo al **cuadro 21** relacionados con el número de raicillas de diámetro menor a los 2 mm, podemos indicar, que el mayor numero se encontró en la variedad V2(Criolla) y la V1 (Cereza) con 20 y 19, 33 raicillas, siguiendo en importancia las variedades Monterico, Favorita y Vischoqueña con 13,33, 13 y 10,33 raicillas respectivamente, lo de menor raicillas son la Ruggieri y la Moscatel con 6.67 y 6.33 raicillas respectivamente.

**Cuadro N° 20 Número de raicillas en plantas de campo en CENAVIT**

Tratamientos	I	II	III	Total	Media
V1=Cereza	23	12	23	58	19,33
V2=Criolla	17	23	20	60	20
V3=Favorita	15	11	13	39	13
V4=Monterico	10	15	15	40	13,33
V5=Vischoqueña	10	11	10	31	10,33
V6=Ruggieri	5	8	7	20	6,67
V7=Moscatel	5	7	7	19	6,33
Total	85	87	95	267	

A continuación se elaboro el cuadro de análisis de la varianza ANVA.

**Cuadro N° 21 ANVA número de raicillas de plantas en campo en CENAVIT**

Fuente de var	G.L.	SC	C.M	Fc		Ft5	Ft1
Bloques	2	8	4	0,39	NS	3,89	6,93
Tratamientos	6	540,952381	90,1587302	8,77	**	3	4,82
error	12	123,333333	10,2777778				
Total	21	672,285714	32,0136054				

\* significativo

\*\* Altamente significativo

De acuerdo al cálculo efectuado en el análisis de varianza se encuentra una variación altamente significativas entre las variedades. Lo que indica claramente la variabilidad de una variedad a otra, con respecto a la cantidad de raicillas.

No se encuentra diferencias entre bloques o repeticiones

Se realizo la prueba de Duncan.

## Ordenación de medias

V2(Criolla)	= 20
V1(Cereza)	= 19,33
V4(Monterrico)	=13,33
V3(Favorita)	= 13
V5(Vischoqueña)	= 10,33
V6(Ruggieri)	= 6,67
V7 (Moscatel)	=6,33

**Cuadro N° 22 Prueba de Duncan número de raicillas en campo en CENAVIT**

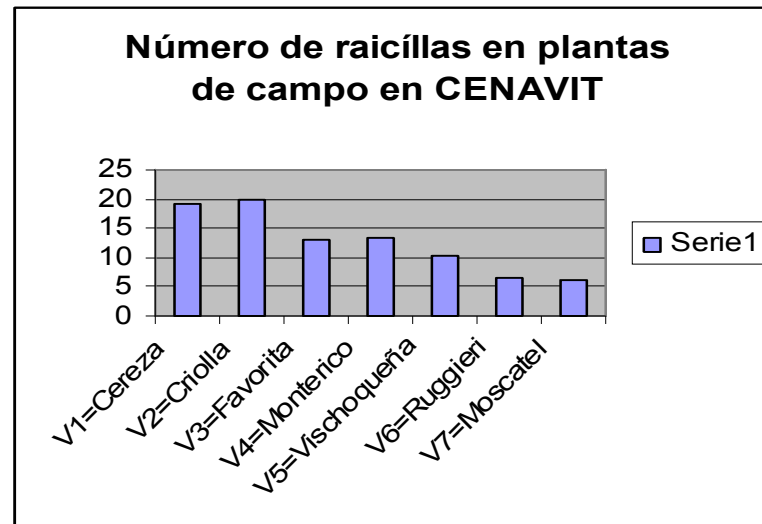
Variedades	V2	V1	V4	V3	V5	V6	V7
	20*	19,33	13,33	13	10,33	6,67	6,33
V7	6,33	13,67*	13*	7ns	6,67ns	4ns	0,34ns
V6	6,67	13,34*	12,66*	6,66ns	6,33ns	3,66ns	0
V5	10,33	9,67*	9*	3ns	0	0	
V3	13	7ns	6,33ns	0,33ns	0		
V4	13,33	6,67ns	6ns	0			
V1	19,33	0,67ns	0				
V2	20	0					

De acuerdo a la prueba de Duncan referentes al número de raicillas se indica:

Que la variedad V2(Criolla) con 20 raicillas es superior a la variedades V5(Vischoqueña), V6(Ruggieri) y V7(Moscatel) que solamente se tenía 10,33; 6,67 y 6,33 raicilas. Con las otras variedades no existe diferencia significativa.

La variedad V1(Cereza) es superior con 19,33 raicillas a las variedades V5(Vischoqueña), V6(Ruggieri) y V7(Moscatel) con solo 10,33; 6,67 y 6,33 raicilas La V4 No existe diferencia con la V3, V5,V6 y V7.

**Gráfico N° 5 Número de raicillas en plantas de campo en CENAVIT, en cm.**



Como se puede observar en el grafico el número de raicillas de la variedad Cereza y Criolla son los que sobresales.

La favorita la Monterico, Favorita y Vischoqueña presentan similar numero de raicillas.

### 3.3.3. Número de raíces (>2mm)

De acuerdo al **Cuadro 24** relacionados con el número de raíces mayores de 2 mm en las plantas de campo de Cenavit, se tiene lo siguiente, que el mayor número de raíces se encontro el el pie americano Ruggieri con 14,33 raíces, siguiendo muy de serca las variedades V3 (Favorita) y V4 (Vischoqueña) con 13,33 y 12,67 raíces, posteriormente se encuentran V1(Cereza), V5 (Vischoqueña) con 8,33 y 7.67 raíces respectivamente. Los de menor desarrollo radicular se encuentran la Criolla y la Moscatel con 4,67 raíces.

A continuación se elaboro el cuadro de análisis de la varianza ANVA.

resultados registrados, se indican en el cuadro que se detalla a continuación.

**Cuadro N° 23 Número de raíces en plantas de campo en CENAVIT, en cm.**

Tratamientos	I	II	III	Total	Media
V1=Cereza	9	8	8	25	8,33
V2=Criolla	6	4	4	14	4,67
V3=Favorita	10	15	15	40	13,33
V4=Monterico	13	11	14	38	12,67
V5=Vischoqueña	7	7	9	23	7,67
V6=Ruggieri	15	12	16	43	14,33
V7=Moscatel	4	7	3	14	4,67
Total	64	64	69	197	65,67

**Cuadro N° 24 ANVA número de raíces en plantas en campo en CENAVIT**

Fuente de var.	G.L.	SC	C.M	Fc		Ft5	Ft1
Bloques	2	2,38095238	1,19047619	0,34	NS	3,89	6,93
Tratamientos	6	298,285714	49,7142857	14,11	**	3	4,82
Error	12	42,2857143	3,52380953				
Total	20	342,952381	17,147619				

\* significativo

\*\* Altamente significativo

De acuerdo al cálculo efectuado en el análisis de varianza se encuentra una variación altamente significativas entre los tratamientos. Lo que indica claramente la variabilidad de una variedad a otra variedad con referencia al numero de raíces. Se procedio a realizar la prueba de Duncan.

No se encuentran diferencias entre repeticiones.

Ordenar medias

V6(Ruggieri)	= 14,33
V3(Favorita)	= 13,33
V4(Monterrico)	= 12,67
V1(Cereza)	= 8,33
V5(Vischoqueña)	= 7,67
V2(Criolla)	= 4,67
V7 (Moscatel)	=4,67

**Cuadro N° 25 Prueba de Duncan número de raíces en plantas de campo en CENAVIT**

Variedades	V6	V3	V4	V1	V5	V2	V7
	14,33	13,33	12,67	8,33	7,67	4,67	4,67
V7	4,67	9,66*	8,66*	8*	3,66ns	3ns	0
V2	4,67	9,66*	8,66*	8*	3,66ns	3ns	0
V5	7,67	6,66*	5,66*	5ns	0	0	
V1	8,33	6*	5ns	4,34ns	0		
V4	12,67	1,66ns	0,66ns	0			
V3	13,33	1	0				
V6	14,33	0					

De acuerdo a la prueba de Duncan referentes al número de raíces se indica:

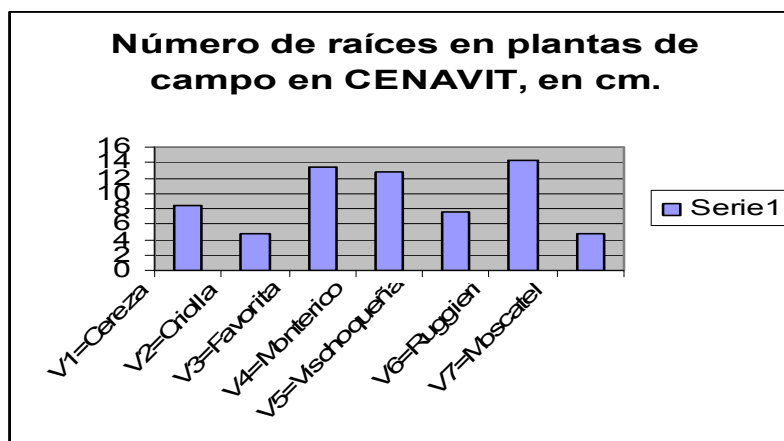
Que la variedad V6(Ruggieri) con 14,33 raíces es superior a las variedades V1(Cereza),V5(Vischoqueña),V2(Criolla) y V7 (Moscatel) con 8.33, 7.67, 4.67, y 4.67 raíces respectivamente. No existe diferencia entre la V6 y V4 .

La variedad V3(Favorita) es superior con 13,33 raices a las variedades V5(Vischoqueña), V2(Criolla) y V7(Moscatel) con solamente 7.67, 4.67 y 4.67 raices respectivamente. No existe diferencia entre V3 y V1.



La variedad V4(Monterico) es superior a las variedades V2 y V7 con 4,67 y 4,67 raíces. No existe diferencia entre V3 , V1 y V5.

**Gráfico N° 6 Número de raíces en plantas de campo en CENAVIT, en cm.**



Como se puede observar en la grafica que el número de raíces en las plantas en campo estan como sigue:

La favorita, la Monterico y la Ruggieri se encuentran con mayor numero de raíces

El menor número de raíces es la Moscatel.

### 3.3.4. Largo de raíces ( diametro>2mm) de campo en CENAVIT

Los resultados registrados, se indican en el cuadro que se detalla a continuación.

**Cuadro N° 26 Longitud de raíces en plantas de campo en CENAVIT, en cm.**

Tratamientos	I	II	III	Total	Media
V1=Cereza	12	16	12	40	13,33
V2=Criolla	15	7	12	34	11,33
V3=Favorita	18	9	9	36	12
V4=Monterico	10	10	10	30	10
V5=Vischoqueña	15	13	19	47	15,67
V6=Ruggieri	19	12	12	43	14,33
V7=Moscatel	5	12	9	26	8,67
Total	94	79	83	256	

De acuerdo al **Cuadro 27** relacionados con el largo de las raíces mayores de 2 mm de diametro, podemos indicar, que la mayor longitud se encuentra en la variedad Vischoqueña con 15,57 cm de promedio, siguiendo las variedades Ruggieri y Cereza con 14,33 y 13, 33 cm respectivamente, luego siguen las variedades Favorita, Criolla y Monterico con 12, 11,33 y 10 cm. respectivamente, ocupando el ultimo lugar la variedad Moscatel con solamente un promedio de 8,67 cm de largo de las raíces.

A continuación se elaboro el cuadro de análisis de la varianza ANVA.

**Cuadro N° 27 ANVA. Longitud de raíces de plantas en campo en CENAVIT**

Longitud de raíces > 2mm en el campo de CENAVIT							
Fuente de var	G.L.	SC	C.M	Fc		Ft5	Ft1
Bloques	2	17,2380952	8,6190476	0,66	NS	3,89	6,93
Tratamientos	6	107,904762	17,984127	1,38	NS	3	4,82
Error	12	156,095238	13,0079365				
Total	21	281,238095					

\* significativo

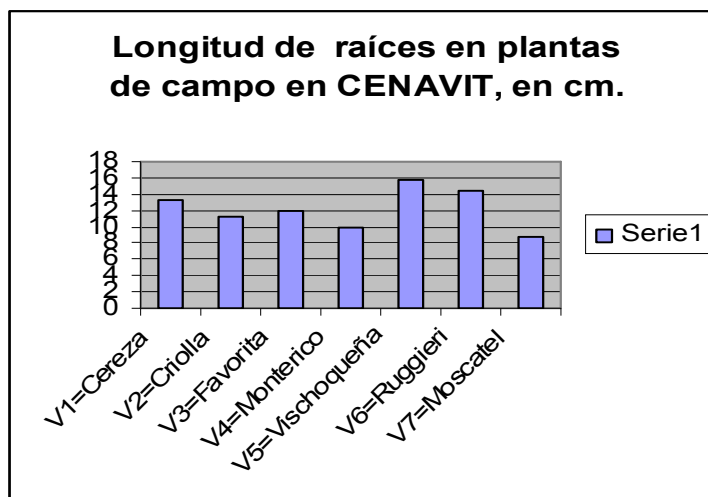
\*\* Altamente significativo

De acuerdo al cálculo efectuado en el análisis de varianza no se encuentra variacion entre el desarrollo en la longitud de las raíces.

Se encuentra también que no existen diferencias significativas entre los bloques.

No se realizó la prueba por no existir diferencias entre las variedades..

**Gráfico N° 7 Longitud de raíces en plantas de campo en CENAVIT, en cm.**



Como se puede observar en la grafica que el largo de las raíces son casi similares. Pero de alguna manera sobresalen la Vischoqueña, Ruggieri, Cereza y Favorita.

## CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

- La sensibilidad de la parte radicular y foliar, podemos indicar que en el sistema radicular se pudo apreciar el mayor grado de sensibilidad, la variedad Moscatel de Alejandria muy sensible (+++) y muy serca de esta variedad la Criolla y la Cereza (+++), en cambio en las variedades Monterrico, Favorita Días y Vischoqueña en ese orden son sensibles (++) a la filoxera radicícola, el portainjerto 140 Ruggieri y Rupestris de lot son poco sensibles llegando casi a nulos (+,0).
- Las Variedades Monterrico, Favorita Díaz, Vischoqueña y Cereza que tienen una tolerancia serca de 4, 4, 3 y (2)3 del Índice de Ravaz respectivamente, que son inferiores a los portainjertos americanos que tienen tolerancia de 18 a 19 del Índice de Ravaz (0-20).
- Las variedades Moscatel y Criolla con 0 y 1 del índice de Ravaz respectivamente, que son altamente suceptibles a la filoxera radicícola.
- En ninguna de las variedades tanto Vitis vinífera como las V. americana se ha logrado encontrar filoxera en la parte aérea., que es mas frecuente en esta última.
- Las variedades nativas si bien tienen tolerancia en parte a la filoxera, pero no ofrece garantía suficiente para ser utilizado como portainjerto.
- La variedad Monterico y Favorita Díaz es la que se considera dentro las variedades nativas, la que ofrece mejores condiciones de tolerancia a este pulgón conocido como filoxera.
- La filoxera se ha encontrado en todas las variedades estudiadas en sus diferentes estados.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

Este trabajo de investigación sobre el grado de tolerancia de la filoxera en variedades nativas, en la fase 1, se ha llegado a resultados preliminares donde se demuestra que variedades como Monterrico, Favorita Días Vischoqueña y Cereza tienen más tolerancia a este áfido que las variedades comunes de *V. vinífera*, lo importante es continuar con este trabajo para sacar conclusiones definitivas sobre su tolerancia de esta variedades nativas.

Es importante continuar con este estudio, con parámetros que se indican en metodología para una segunda fase, donde permitirá corroborar las afirmaciones de este trabajo y conocer su ciclo biológico en condiciones de Tarija.

Si bien las variedades nativas no ofrecen mucha garantía por el bajo índice de resistencia a la filoxera, pero representan una mejor alternativa que las otras variedades de *V. vinífera*, como Red Globe, Cardinal y Moscatel entre las más conocidas.