

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La filoxera (*Dactylopharea vitifoliae*), está considerada como la plaga más global, devastadora y decisiva de la historia de la viticultura mundial. Y es que ningún evento, plaga o enfermedad, se propagó tan rápido e impulsó el cambio de los ejes de producción de uva de nuestro planeta, como lo hizo la llegada de este insecto a Europa desde Norteamérica a finales del siglo XIX. Actualmente la filoxera está presente en todos los continentes gracias a la intervención del hombre como factor clave de la dispersión de esta plaga.

Se trata de un homóptero de la familia *Phylloxeridae*. En su ciclo biológico existe una fase aérea, en la que el insecto provoca la aparición de agallas sobre las hojas de la planta huésped, y una fase subterránea, en la que vive a expensas de las raíces, provocando picaduras. Este hecho complicó de forma importante su historia sistemática.

Los *Phylloxeridae* son pulgones ovíparos, en los que las formas aladas mantienen las alas sobre el cuerpo en posición horizontal cuando se encuentran en estado de reposo, las antenas son de tres artejos en las formas ápteras y de cinco en las aladas, y las hembras fecundadas ponen un solo huevo de invierno.

Cuando la vid fue introducida en Bolivia antes del 1578, con plantas, sarmientos o semillas provenientes de España, la filoxera aún no existía en Europa, y desde la colonia, la viticultura se ha desarrollado con plantas francas. La vid, es el cultivo más importante en el Valle Central de Tarija, pero lamentablemente la filoxera es una de las plagas que más afecta a este cultivo a nivel de raíces y que provoca pérdidas económicas cuantiosas.

En Tarija y en Bolivia, se llevaron a cabo investigaciones sobre el comportamiento de patrones porta injertos por parte de instituciones como FAUTAPO y el CENAVIT para contra restar los daños que provoca este insecto.

Bolivia cuenta con alrededor de 2122 Ha. de vid (Pszczólkowski y Villena, 2009), siendo este el cultivo de mayor importancia en el departamento de Tarija. Las plantaciones de vid en el Valle Central de Tarija al 2009, son de 1632 hectáreas (FAUTAPO 2008-2009), de las cuales solo el 20% se cultiva con plantas injertadas sobre patrones porta injertos resistentes a filoxera y nematodos, por lo que se ven afectadas por estas plagas que disminuyen el desarrollo y la productividad del cultivo.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El Valle Central de Tarija desde tiempos inmemorables se ha caracterizado por ser cuna de la viticultura en Bolivia, logrando el posicionamiento de los vinos de altura a nivel mundial.

La viticultura en Tarija gracias a la innovación de tecnología, introducción de nuevas variedades y la rehabilitación de tierras para el cultivo de vid, ha logrado que en tiempo récord Tarija sea el centro vitícola del país, sin embargo la presencia de enfermedades y plagas como ser la filoxera a ocasionado muchos problemas a los viticultores, y aun peor, no se tiene un registro exacto sobre la incidencia de la filoxera en el cultivo de la vid en nuestro departamento.

Por tanto el presente trabajo va dirigido a dejar un registro referente al grado de incidencia de la filoxera en el cultivo de la vid en el Valle Central de Tarija para qué en base a los resultados obtenidos, poder trazar las diferentes alternativas para controlar y si es posible eliminar esta plaga, contribuyendo de esta manera al crecimiento y fortalecimiento de la industria vitícola de nuestro departamento.

1.3. HIPÓTESIS

Existe incidencia de la filoxera en las comunidades productoras de vid que comprenden el Valle Central de Tarija.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Determinar el grado de incidencia de la filoxera en el cultivo de la vid para el mejoramiento de la producción vitícola en las comunidades del Valle Central de Tarija.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Detectar la presencia de la filoxera en el cultivo de la vid mediante la recolección de muestra en las comunidades del Valle Central de Tarija.
- Determinar la sensibilidad radicícola y gallícola de la filoxera en la *Vitis vinifera*
- Cuantificar los resultados obtenidos en laboratorio mediante el Índice de Ravaz.
- Determinar el nivel crítico y nivel de daño económico que presenta la plaga.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. 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 eufórica: el vino. (*Hidalgo, 2003*).

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 Noé 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, 2000*).

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.

2.2. 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 vinífera*, 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, 2007*) Citada por Terrazas según Rodríguez at el, 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 más tarde con aportación de otros pueblos: Franceses, Italianos, hasta llegar a la realidad presente. (*Hidalgo, 2003*).

La viticultura en América está 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 número fueron más tarde importadas, destacadamente de Europa; Aquellas que han adquirido fama y renombre para la calidad que producen, estando cada país con variedades determinadas.

2.3. 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 Agustinos entre 1550-1570 llegando a las poblaciones del Pilaya, Paspalla, Cinti, Mizque y muy posible Luribay, posteriormente los Valles de Tarija

En la actualidad aún 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 más importante con relación a la vitivinicultura. (*Tordoya, 2007*).

2.3.1. Superficie cultivada

- **Situación actual:** De acuerdo al dato estimado de diferentes fuentes la superficie cultivada es de 1.918 hectáreas.

Cuadro N° 2.1 Superficie de viña y número de productores en Tarija

REGION	Número de familias	Superficie (Has)
PROVINCIA AVILES:	1661	1453
Calamuchita	318	313
Muturayo	172	203
Concepción	173	157
Ancón Chico y Pampa la Villa Grande	168	143
Colon Norte	55	91
Pampa la Villa Chica	69	70
Colon 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 Nicolas	9	10
Guaranguay Norte	16	10
Chocloca	12	7
Campo de Vasco	21	7
Huayrihuana	14	7
PROVINCIA CERCADO:	147	502
SAIV SRL	1	190
La Cabaña SRL	1	105
San Antonio	24	57
Santa Ana la Vieja	43	44
Pintada	31	32
Portillo	16	31
Santa Ana la Nueva	21	29
San Luis Temporal	10	14
PROVINCIA ARCE:	13	32
PROVINCIA MENDEZ:	19	9
TOTAL	1840	1996

Fuente: CENAVIT 2004

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

Cuadro N° 2.2 Superficie y producción estimada de vid en Bolivia

Departamento	Superficie (hectáreas)	Rendimiento (qq/Has)	Producción Total (qq)
Tarija	1625	156.1	299.400
Chuquisaca	216	100	34.400
La Paz	15	70	3.500
Santa Cruz	35	150	7.500
Cochabamba	20	100	4.000
Potosí	7	50	500
TOTAL	1918	140	349.300

qq = quintal de 46 kg.

Fuente: CENAVIT 2004

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 término 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. (FAUTAPO 2008).

Cuadro N° 2.3 Consumo Nacional Estimado de Uva de Mesa
(en miles de qq)

Consumo de uva de mesa	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
Potosí	-	-	-	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
Total consumo uva de Mesa	111.6	40.0	162.9	23.5	338.0

Fuente: Prudencio y Lobato, 2002

En el cuadro 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 dólares 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° 2.4 Superficie actual y potencial de la vid (en Has)

Departamento	Año 2008 (Has)	Participación (%)
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
TOTAL	1.918	100

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 repartidas 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.

2.4. 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 más 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 a3 Ha, el 5% se considera productor mediano con 6 a8 Ha, y el 18% restante pertenece a grandes productores con superficies plantadas superiores a 8 Has.

Las variedades de vid más cultivadas se tiene: Torrontés blanca, Cabernet, Moscatel de Alejandría, Favorita Díaz, Criolla negra, Remillón, 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 más importantes se tiene: Calamuchita, Ventolera, La Higuera, Murayo, La Angostura, Colon, Compañía, Concepción, Chocloca, Santa Ana, La Cabaña, San Antonio, San Agustín, San Luís, San Blas, Sella Méndez y otros. (*Tordoya, 2007*).

2.5. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA VID

2.5.1.- Sistemática de la Vid

La vid pertenece a la familia de las Vitáceas que incluye las especies de vid conocidas. Las características generales de esta familia: presentan plantas leñosas, trepadoras con hojas lobuladas, flores hermafroditas o unisexuales, generalmente pentámeras o tetrámeras. (*Cárdenas 2005*).

La vid dentro del reino vegetal está clasificada de la siguiente forma:

Cuadro N° 2.5 Clasificación Taxonómica de la Vid

Reino	Vegetal
Phylum	Telemopythae
División	Traqueofitas (Fanerógamas)
Tipo	Angiospermas
Clase	Dicotiledónea
Grupo	Dialipétalas
Orden	Rhanmales
Familia	Vitáceas
Género	Vitis
Sub genero	Euvtis
Especie	<i>vinífera L.</i>
Nombre Científico	<i>Vitis vinífera L.</i>

Fuente: Ferraro 2011

2.5.2. Morfología y Anatomía de la Vid

2.5.2.1. 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 2005).

- **Estructura primaria.**

Cilindro cortical: Consta de:

- Epidermis (pelos absorbentes)
- Exodermis

- Parénquima cortical

- Endodermis

Cilindro central: Consta de:

- Periciclo

- Vasos conductores (Xilema y Floema)

- Radios medulares

- Parénquima medular

Tal como se indicó: en la epidermis se encuentran los pelos absorbentes.

La exodermis está compuesta por células superficiales.

El parénquima cortical tiene entre 8 a 10 capas de célula más o menos poliédrica

En las capas más internas del parénquima las células se diferencian por ser más o menos poligonales, regulares y muy apretadas

Unas con otras endodermis, endodermis barrera osmótica.

Periciclo varias capas de células es donde se originan las raíces secundarias capa rízogena.

Los haces o vasos conductores distribuidos en vasos del xilema y vasos del floema que alteran sobre radios distintos. Estos haces están inmersos en un parénquima que forma entre ellos, radios medulares

- **Estructura secundaria**

Crecimiento en grosor: Cambium y felógeno

El cambium aparece entre los haces del xilema y floema

Inicialmente forma estrellada, ya que se sitúa hacia el exterior del xilema y hacia el interior del floema.

Este cambium, produce nuevos vasos del xilema hacia el interior y nuevos vasos del floema hacia el exterior, desplazando toda la estructura inicial, de forma que en la estructura secundaria aparece el cambium en forma círculos dejando los vasos del xilema en su parte interna y del floema en su parte externa.

El felógeno aparece en la capa más interna del periciclo, produce súber hacia el exterior y felodermis hacia el interior.

Súber es el corcho; tejido formado por células muertas que tienen función de protección.

- **Felodermis:** tejido de acumulación de sustancias de reserva.

En otoño el felógeno deja de funcionar y los tejidos situados en el exterior del súber se desecan y caen. El súber asegura la protección del cilindro central, mientras que el cilindro cortical de la estructura primaria es caduco y se exfolia al final del primer año.

A la primavera siguiente el felógeno no vuelve a actuar, sino que aparece un nuevo felógeno a la altura del floema del año precedente y así año tras año se forma el ritidoma o corteza muerta de la raíz.

Las sustancias de reserva (almidón), se depositan fundamentalmente en el parénquima medular, radios medulares y felodermis.

2.5.2.2. 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 el consiguiente derramamiento de la corteza con todas sus esenciales características.

2.5.2.3. 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, 2011*).

2.5.2.4. Los Zarcillos

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

2.5.2.5. 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, 2005*).

2.5.2.6. Las Flores

Las flores forman inflorescencias arracimadas que 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 de la vid, está constituido por un eje principal llamado cáliz en la que se insertan las ramificaciones llamadas racimos que llevan los pedúnculos de la flor. (*Boffelli, 1999*).

2.5.2.7. 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, 2001).

2.5.3. 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, 1999).

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

2.5.4. 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, 2005).

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. (*Ferraro,2011*).

2.5.4.1. 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 estos fenómenos 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.

Lloró abundante no significa debilitamiento de la cepa pero puede mejorar las yemas sensibilización a las heladas. (*Ferraro, 2011 y Reyner 2007*).

Según Ferraro 2011, los estados fenológicos que se presentan en la vid son los siguientes:

2.5.4.2. Yemas de invierno. Estado A

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

2.5.4.3. Iniciación del desborre. Estado B

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

2.5.4.4. Punta verde. Estado C

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

2.5.4.5. Salida de hojas. Estado D

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

2.3.4.6. 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.

2.5.4.7. 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.

2.5.4.8. Inflorescencias separadas. Estado G

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

Las flores no se individualizan todavía.

2.5.4.9. Botones florales separados. Estado H

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

2.5.4.10. 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.

2.5.4.11. 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 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.

2.6. PRINCIPALES ENFERMEDADES Y PLAGAS

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

2.6.1. 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, 2005).

- Enfermedades:

- El Mildiu, Mildiú, Mildiu, como se la conoce es una enfermedad causada por el hongo *Plasmopara vitícola* originario de América, *Rivereau-Gayon, 1982*.
- Oídio, *Uncinula necator*
- *Botrytis cinérea*
- *Antracnosis*

2.6.2. Plagas

Entre los insectos que más afectan a la viña son:

- Filoxera (*Dactylosphaera vitifoliae* (Fitch), Shimer)

- Araña amarilla común (*Tetranychus urticae* Koch)
- Araña roja (*Panonychus ulmi* Koch)
- Otros

El ataque de la filoxera es el que más afecta al cultivo de la vid.

2.6.3. La Filoxera

2.6.3.1. Origen de la Filoxera

La filoxera es originaria del este de los Estados Unidos y provocó una grave crisis vitícola en Europa a partir de 1863. Se necesitaron más de 30 años para superar la plaga gracias a portainjertos de origen americano que eran naturalmente resistentes a la filoxera. Desde que se utiliza este sistema la filoxera se ha convertido en un problema menor. (*Ferraro 2011*).

2.6.3.2. Taxonomía de la Filoxera

La filoxera es un pulgón perteneciente al orden Homóptera, su clasificación taxonómica es la siguiente:

Cuadro N° 2.6 Clasificación Taxonómica de la Filoxera

Reino:	Animal
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Homóptera
Suborden:	Sternorrhincha
Superfamilia:	Aphidoidea
Familia:	Phylloxeridae
Género:	Phylloxera
Especie:	<i>vitifoliae</i>
Nombre Científico	<i>Phylloxera vitifoliae</i>
Nombre Común	Filoxera de la Vid

Fuente: Cfr.Hiza Z. Víctor Hugo” Zoología Agrícola” 1988 Págs. 34 – 38.

2.6.3.3. Ciclo Biológico de la Filoxera

El ciclo biológico de la filoxera varía según el tipo de hospedero en el que se desarrolla, ya sea en la vid americana o vid europea.

2.6.3.3.1. Ciclo Biológico en la Planta Americana (*Vitis rupestris*)

En la planta americana podemos indicar como un inicio de su ciclo biológico a partir del huevo de invierno. Este huevo es de tamaño microscópico y generalmente se encuentra depositado por la hembra fecundada en la corteza del tronco viejo de la planta de vid, presenta generalmente un color verde amarillento.

En primavera cuando la temperatura empieza a calentar eclosiona el huevo, donde sale una hembra de reproducción partenogenética (reproducción sin fecundación o sin la intervención de macho), esta hembra de 1/3 mm., se denomina Filoxera fundadora, este nombre es debido a que de esta nacen todas las demás filoxera de los diferentes estados que comprenden el ciclo.

Esta hembra que es de forma ovalada, áptera (sin alas) de color amarillo y cuyos ojos son de color rojizos, se dirige a las primeras hojas donde clava su pico en forma de estilete en la cara del haz de la hoja y generalmente pica en el borde de la hoja, como consecuencia de la picadura la hoja reacciona formando una agalla o hernia de 5mm, donde penetra la hembra, produciéndose cuatro mudas y alrededor de los 25 días, coloca alrededor de 450-500 huevos < de 1/3 mm color pajiza o amarillo verdoso, pegados en la pared de la agalla. Luego de 4 o 5 días Durante 30 días estos huevos eclosionan y dan lugar a las ninfas de la filoxera. Estas larvas pequeñas salen por el orificio que cuenta con pelos que obstruyen la salida de la hembra fundadora por ser demasiado grande quedando prisionera.

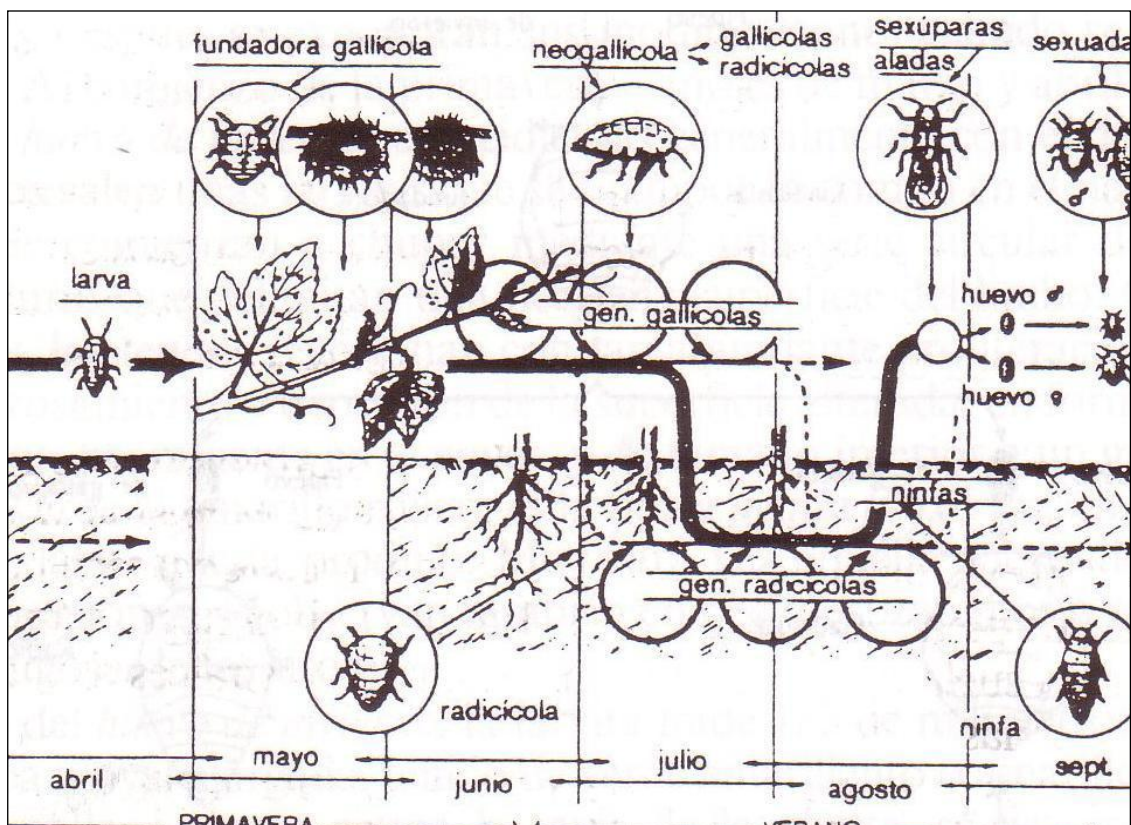
Estas ninfas que son la neogallicola-gallicolasse dirigen al haz de la hoja pero más en la parte central donde realiza el mismo procedimiento que la fundadora que clava su estilete se forma la agalla y penetra la larva, colocando huevos aunque en menor cantidad <200, estos eclosionan y nuevamente estas larvas algunas se dirigen a las

hojas que siguen siendo la neogallicolas-gallícola (más de tres generaciones) y otros caen o se dirigen por el tronco al suelo y fijarse en las raicillas denominándose neogallicolas-radicícolas.

Estas ninfas se alimentan del jugo y entre 20-25 días se convierte en adulto, depositando huevos entre 200-250 y estas eclosionan a partir de los 10 días, en este estado se convierten las nuevas larvas en neo-radicícolas, donde existen unas 2-3 generaciones y disminuyen a medida que se acerca el invierno, estas radicícolas empiezan a diferenciarse de la gallícola por sus patas y antenas son menos peludas, en las últimas generaciones aparecen rudimentos de alas que son las denominadas nínfal en la cuarta muda generalmente estas nínfales aparecen aladas denominada aladas sexúparas esta forma de filoxera tiene el cuerpo amarillo-naranja con alas plegadas y largas, estas son las que producen huevos en forma partenogenética, dos tipos de huevos uno de mayor dimensión (0.4 x 0.2 mm.) que corresponde a la hembra (ginéforos) y el otro huevo de menor dimensión (0.27 x 0.12 mm.) que corresponde al macho (andróforos), estas larvas nacido y después de tres mudas se convierten en adultas, siendo los únicos sexuales, estando listos para aparearse siendo el momento de aparearse y donde la hembra deposita un huevo llamado de invierno en la corteza del tronco (generalmente prefieren la vid americana en esta parte aérea), la hembra muere una vez que pone el huevo, para de esta manera iniciar un nuevo ciclo.

En realidad ha sido difícil lograr seguir el ciclo biológico en la planta americana y europea hasta que se logró desentrañar este misterio. (*Ferraro 2011*).

Imagen N° 2.1 Ciclo Biológico de la Filoxera en Planta Americana



Fuente: Ferraro 2011

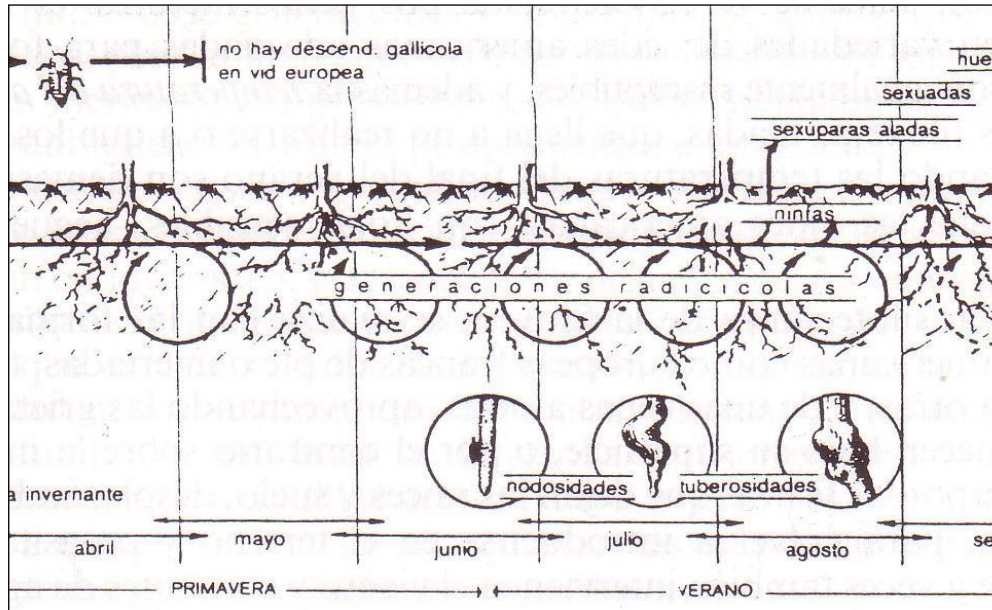
2.6.3.3.2. Ciclo Biológico en la Planta Europea (*Vitis vinifera*)

La filoxera en la planta europea modifica con relación al ciclo biológico de la vida americana donde dijimos que las hembras sexúparas prefieren hacer su postura en esta última.

Excepcionalmente la depositan en la corteza de la vid europea. Esta no puede dañar y formar agallas en la hoja, de tal manera que la larva baja a la raíz y se conoce como radicícola invernante. Esta reproducción es realizada todo su ciclo en la raíces de la filoxera adulta (que en este caso son ápteros) y en forma partenogénicamente y todas son de la forma neo-radicícola, después de varias generaciones es decir entre 5 o más dan ninfas y posteriormente filoxeras llamadas sexúparas-aladas y siguiendo su ciclo depositan huevos diferenciados sexualmente, que son las sexuales, quienes se

cruzan para que la hembra deposite el huevo de invierno, de esta manera cerrando el ciclo biológico.

Imagen N° 2.2 Ciclo Biológico de la Filoxera en Planta Europea



Fuente: Ferraro 2011

Propagación de la Filoxera

La difusión de la filoxera se da de dos formas: Una activa por medio del pulgón y la segunda es pasiva por intervención del hombre.

2.6.3.4.1. Propagación Activa en la Planta de Vid Americana

La propagación es por tres vías:

- Las sexúparas aladas, en este estado por tener la filoxera alas, puede desplazarse a distintos lugares por parte aérea, también le favorece el viento.
- Las filoxeras gallícolas, como se dijo estos pulgones colonizan la hoja, cubriendo e invadiendo toda el área foliar, algunas con los vientos favorables se dispersan de una planta a otra, se ha podido evidenciar, que por este medio llegan a más de 300 m.
- Las filoxeras radicícolas, se desplazan de una raíz a otra.

2.6.3.4.2. Propagación Activa en la Planta de Vid Europea

La propagación se realiza por:

- Filoxera radicícola-radícula, este desplazamiento es de una raíz a otra, favoreciendo sobre manera la textura del suelo, los terrenos arcillosos son los más efectivos para esta forma de propagación, las grietas que forman al secarse y con la ayuda posterior del agua llegan a distintos lugares y cepas nuevas.
- Algunos pulgones, logran salir a la superficie de la tierra, y a distancias cortas pueden trasladarse y penetrar nuevamente al suelo. (*Ferraro 2011*).

2.6.3.4.3. Propagación Pasiva en la Vid Americana y Vid Europea

La difusión pasiva en las plantas de vid europea y americana, es gracias a la intervención del hombre, entre ellas podemos indicar:

- Las herramientas, maquinaria y equipo de trabajo es una de las formas más comunes, pues al trabajar con ellos en un campo filoxerado y con esta misma se trasladan a vías sanas, son infectadas con este insecto.
- El riego es una forma de propagar este pulgón, arrastrando el mismo por medio del agua de una planta a otra.
- Los viveros de multiplicación de plantas, especialmente las Vitís europeas, en su sistema radicular pueden trasladar la filoxera donde se plante, las vides traídas de esos viveros.

2.6.3.5. Síntomas

2.6.3.5.1. Síntomas en la Planta de Vid Europea

Los síntomas más destacados son en la parte aérea, presenta una vegetación empobrecida, hojas amarillentas de bordes más aserrados, sarmientos más cortos y delgados, fecundación pobre y poca cosecha, de una manera general un debilitamiento de la planta.

2.6.3.5.2. Síntomas en la Planta de Vid Americana

En la planta americana, los síntomas externos, se ven claramente en las hojas, aparecen agallas como especie de damajuanas en el envés de la hoja, no se debe confundir estas agallas con otros parásitos (Erinosis).

La recolección de muestra y observaciones se puede realizar en todo el año, es importante indicar que en periodo invernal el pulgón está en estado latente y casi sin movimiento, la mejor época es en primavera, se debe tomar el muestreo, en aquellas que están al lado de las más dañadas. (*Ferraro 2011*).

2.6.3.6. Daños

2.6.3.6.1. Daños en la Planta de Vid Americana

Las hojas presentan agallas en el envés, en los pecíolos e inclusive sarmientos, se nota en la planta un decaimiento general a consecuencia que no cumple con normalidad las funciones de fotosíntesis, a consecuencia de la destrucción de raicillas, pero que de alguna manera y de acuerdo al vigor de la planta se llegan a reponer en parte. (*Andrews, K.y Quezada, J. 2007*).

2.6.3.6.2. Daños en la Planta de Vid Europea

En las viñas europeas, es donde afectan con mayor intensidad, porque esos daños se encuentran en el sistema radicular, donde afecta con rigor porque los nutrientes existentes para la planta deben ser compartidos con el pulgón de acuerdo a la intensidad del ataque. En el sistema radicular, donde se encuentran ubicadas las raicillas aparecen unas nudosidades que son pequeños abultamientos, a consecuencia de las heridas producidas por la filoxera. Esto se acentúa con mayor intensidad y de mayor efecto, cuando el insecto se ubica en las raíces de mayor grosor, las células corticales se hipertrofian, ocasionando tuberosidades, donde la planta sufre las consecuencias, de menor alimentación, más susceptible a las enfermedades del suelo

(Fusarium, bacterias, etc.), esta tuberosidades en las raíces principales son irreversibles en muchos de los casos y tiene mayor efecto que las nudosidades.

En la *Vitis vinífera* tienden a formar *tuberosidades* no resistiendo al ataque de la filoxera, en cambio la *Vitis* americana no forman *nudosidades* y *tuberosidades* o son escasos y no producen daños. (Andrews, K.y Quezada, J. 2007).

Según la escala de resistencia intrínseca de las especies del género *Vitis* establecida por Raváz dependiendo de su genotipo que toma como módulos de resistencia absoluta los 20 puntos para *V. rotundifolia* y pueden clasificarse las más importantes según la cuantía de *nudosidades* y *tuberosidades*:

Cuadro N° 2.7 Nudosidades y Tuberosidades (Índice de Ravaz)

<i>Vitis rotundifolia</i>	20
<i>Vitis cordifolia</i>	19
<i>Vitis riparia</i>	19
<i>Vitis rupestris</i>	19
<i>Vitis rubra</i>	19
<i>Vitis berlandieri</i>	18
<i>Vitis cinérea</i>	18
<i>Vitis aestivalis</i>	17
<i>Vitis arizonica</i>	17
<i>Vitis monticola</i>	17
<i>Vitis lincicumii</i>	16
<i>Vitis candicans</i>	14
<i>Vitis labrusca</i>	5
<i>Vitis californica</i>	4
<i>Vitis vinífera</i>	0

Fuente: Hidalgo, 2003

Imagen N° 2.3 Nudosidades y Tuberosidades en *Vitis* europea



En las vides americanas (campos de pies madres) un fuerte ataque sobre las hojas (agallas) puede ocasionar una disminución del crecimiento y un mal agostamiento de la madera. (Hidalgo, 2003)

Imagen N° 2.4 Agallas en *Vitis americana*



2.6.3.7. Control de la Filoxera

Debido al daño ocasionado en las plantas de vid, en especial a la *Vitis vinífera*, se ha investigado una serie de tratamientos, preventivos, curativos, entre los que podemos indicar: Suelo, sumergimiento, control químico y uso material vegetal resistente.

2.6.3.7.1. Suelos

De acuerdo a los resultados de muchos años de observación a la difusión de la filoxera, se ha podido constatar que los terrenos como los arcillosos, arcillo-limosos, franco arcillosos, es decir terrenos pesados en general son altamente filoxéricos.

Los terrenos livianos, donde comprenden especialmente los arenosos y aquellos que tengan una menor cantidad o porcentaje de limo u arcilla (arena más del 70 %). La plantación de viña en terrenos arenosos prospera muy bien por ser antifiloxerante.

2.6.3.7.2. Sumersión

El control de filoxera mediante la inundación, ha dado resultados bastantes satisfactorios, eliminando a la filoxera mediante la asfixia con agua. Aunque para ello se requiere condiciones especiales del terreno y disponibilidad de suficiente cantidad de agua. Es necesario contar con terrenos nivelados, para que el agua pueda permanecer en el terreno por un buen tiempo, debe estar en las cercanías de una pendiente llegando a 0 a 3%, para ello tendrá que utilizarse antes de la plantación maquinaria niveladora. (*Andrews, K.y Quezada, J. 2007*).

Contar especialmente a fines de otoño e invierno con suficiente cantidad de agua, para una hectárea se requiere unos 35.000 m³ en un inicio y para ir rellenando se requiere como promedio una 1000 m³ en cada ocasión para mantener al mismo nivel el agua. Esta viña debe formar una especie de laguna es decir inundada por el lapso de 40-60 días.

Este método es costoso y se requiere gran cantidad de agua.

2.6.3.7.3. Control Químico

Durante buen tiempo se ha tratado de controlar el pulgón radicular, utilizando productos químicos, podemos destacar algunos de los más comunes:

El sulfuro de carbono, fue el primero en utilizarse, son insecticidas volátiles y que necesitan ser inyectado mediante un embolo a o menos 20-30 cm. de profundidad en el suelo. La dosis es de 150-300 kg/ha.

- **Hexaclorobutadieno**, se inyecta en el suelo a razón de 230 kg/ha diluida en 400 litros de agua, el insecto logra morir a los 30-40 días.

- **Hexacloro de butano**, también en una dosis de 230 kg/ha, inyectar a 30 cm., del nivel del suelo.

Otros químicos, que demostraron eficacia, son Dicloropropano y dicloropropeno.

Para el control de la filoxera gallícola, en la planta americana (área foliar), ha dado buen resultados los insecticidas sistémicos y de contacto. Un tratamiento directo al pulgón y en el estado de huevo, es utilizando en invierno, aceite de antraceno 1 litro con 500-900 g de DMOC. Otro producto utilizado en primavera es el lindano con 30mg de materia activa en 100 litros de agua cada 15 días. (*Andrews, K.y Quezada, J. 2007*).

2.6.3.7.4. Material Vegetal Resistente

Los anteriores métodos de control, son demasiado costosos y no se logra eliminar en su totalidad este insecto, es por esa razón se buscó un medio más seguro y es utilizando variedades resistentes a la filoxera.

El método es la injertación, utilizando como pie o portainjerto las variedades americanas o híbridos resultantes entre ellas. Entre las que podemos destacar es la Vitís: Riparia, Rupestres, Berlandiri, Berlandiri x rupestres, Berlandiri x Riparia, Riparia x Rupestres, y los Híbridos Productores Directos.

2.6.3.7.5. Mecanismos de Resistencia

Muchas teorías se han propuesto, como:

- **La fuerza.-** Inicialmente se pensó que la resistencia ofrecida por las viñas de América a los ataques de la filoxera se debió a la potencia que tiene al rehacer sus raíces más rápidamente. (*Bobey 2000*).
- **Morfología de la raíz.** (*Bobey 2000*), sugirió que el estado más perfecto de lignificación de variedades de América que parecía ser la causa de la relativa resistencia que se oponen al ataque de la filoxera. Con base en el hecho de que los tejidos vegetales contienen mucho menos minerales que se encuentran en estado de lignificación más avanzado, determinando las cenizas de las raíces de diferentes variedades.
- **Dureza de las raíces.** Podría explicar la resistencia de la vid americana (*V. riparia*) en comparación de las raíces carnosas de *V. vinífera*, rechazada esta teoría porque existe vides carnosas como la *V. cordifolia* que es resistente a la filoxera.
- **Tuberosidades.** (*RAVAZ 1897*). Demostró la importancia de la filoxera por su penetración en los tejidos, son los que afectan las capas externas de la corteza y penetran en la madera son los más graves

Al principio de la caída especial, cuando la filoxera ha cesado sus picaduras separadas de la raíz por una capa de corcho que forma el límite normal y tejido enfermo. En cuestión de segundos, la capa de corcho se puede formar solo en lugares laterales y la corteza, sin barrera impide la penetración de la intemperie en la madera.

En las plantas americanas, con la formación de una capa de corcho la corteza cae en forma primaria, secundaria ni de hecho como una funda pero en los fragmentos al igual que la corteza de los árboles, en este caso las tuberosidades son en absoluto sin gravedad, la raíz después de la caída está completamente sana.

En la vid europea la profundidad hace el daño y no se produce esa reposición y se forma profundas tuberosidades en espesor.

- **Escala de resistencia.** Muchos autores han tratado de establecer una escala de resistencia de las especies o variedades de uvas híbridas de los ataques de la filoxera.

La escala de RAVAZ es el más completo, revisada y completada en 1966 por Bouba,

- **Sensibilidad de las raíces**

Es importante indicar, que, la sensibilidad radicícola las plantas americanas están entre 0 a ++, en cambio muy sensible es la *Vitis vinífera* (+++), como se indica la calificación siguiente:

Sensibilidad radicícola de la filoxera

0 = Nula

+ = Poco sensible

++ = Sensible

+++ = Muy sensible

2.6.3.8. El Índice de Rávaz (I.A.)

Llamado Índice de Agallas, es un modelo de regresión multivariante entre diferentes parámetros y el Índice de Agallas o tuberosidades en las raíces.

$$\text{IA} = \text{n}^\circ \text{ tuberosidades} / 5 \text{ cm. Raíces de 2 mm de diámetro o más}$$

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

Esta evaluación permitirá tener una apreciación de su resistencia en diferentes condiciones de cultivo de vid.

El grado de ataque de la filoxera de acuerdo a la clasificación de RAVAZ, 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.

2.6.3.8.1. Escala de penetración de tuberosidades en la raíz

Raváz estableció la importancia de la penetración en un corte transversal de las tuberosidades en las raíces:

Cuadro N° 2.8 Escala de Penetración de Tuberosidades en la Raíz

CLASE	ESCALA DE CALIFICACIÓN (tuberosidades)
0	<ul style="list-style-type: none"> • Inmune, no penetra la filoxera en la raíz
1	<ul style="list-style-type: none"> • Penetración parcial, afecta raicillas
2	<ul style="list-style-type: none"> • Necrosis de las tuberosidades ,afecta zona cortical
3	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberosidades voluminosas y profundas, entera descomposición hasta el cilindro central

Fuente: Índice de Ravaz

2.6.3.8.2. La sensibilidad del follaje

Se refiere a la resistencia en la parte aérea, las Vides americanas son las más sensibles y menos sensibles o nula está la V. vinífera.

Sensibilidad gállica de la filoxera

- 0** = Nula
- +** = Poco sensible
- ++** = Sensible
- +++** = Muy sensible

Las agallas en las hojas, se estableció una escala de calificación empujada por la escuela de Montpellier.

Cuadro N° 2.9 Escala de Calificación de Agallas en las Hojas

Escala	Escuela de Montpellier
0	<ul style="list-style-type: none"> • No hay agallas (<i>Vitis vinífera</i>)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas agallas raras
2	<ul style="list-style-type: none"> • En el follaje alcanza al 25 %
3	<ul style="list-style-type: none"> • En el follaje alcanza al 50 %
4	<ul style="list-style-type: none"> • En el follaje alcanza al 75 %
5	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la vegetación alcanza (Hojas, ramas, zarcillos)

Fuente: Escuela de Montpellier

2.6.3.8.3. 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 portainjertos a veces es necesaria 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. (*Bobey 2000*).

2.6.3.9. Evaluación de Pérdidas por Rendimiento

Una especie de insecto no transmisor de patógenos es capaz de provocar daño *directo* el cual llega a limitar el posible beneficios del cultivo, ya sea reduciendo la retención de energía o afectando la calidad.

Los daños indirectos que las plagas pueden causar consisten en las enfermedades o pudriciones que participan microorganismos, ambos daños indirectos tienen importancia económica y por ello deben medirse y sumarse los daños directos

Para la clasificación de daños se ha adaptado la función de densidad y pérdidas de cosecha:

Daño directo:

$$Y = 6 \log (X_1+1)$$

Dónde: X_1 = tuberosidades / raíz

Y = % de reducción de rendimiento

Daño indirecto:

$$Y = 0.42 X_2$$

Dónde: X_2 = planta infectada

Y = % de pérdida de rendimiento

0,42 = Constante

2.7. MATERIAL VEGETAL COMO PORTAINJERTO

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

2.7.1. 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 simultáneas al respecto; adaptación al medio; *afinidad satisfactoria* con las viníferas injertadas y sanidad del material vegetal.

2.7.2. Portainjertos Americanos

Los portainjertos americanos se clasifican en dos tipos según su obtención.

2.7.2.1. 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, las cuales 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*)

2.7.3. 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 Raváz)
- Muy rustico 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 nematodos

- *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 arraigó 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 Teleky.

- **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 Raváz)
- 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 Raváz)
- 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 Raváz)
- 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.
- Retrasa 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 nematodos endoparásitos tiene tolerancia

- **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.

2.7.4. 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.

2.8. 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 - Ferraro 2011- 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. 2011*).

Una ventaja más que tienen estos terrenos es que no favorecen la proliferación de malas hierbas. (*Ferraro 2011*).

2.8.1. 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 férrica, que produce amarillos en las partes verdes de la planta debido a la falta de hierro asimilable.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

De acuerdo a *Alzérreca (1999)* los límites naturales de la cuenca del Valle Central de Tarija son:

- *Norte*: Las cumbres que colindan con el río Pilaya.
- *Sud*: La cuenca del río Orozas.
- *Este*: Cuencas de los ríos Pajonal, Nogal, Papa Chacra y Orozas.
- *Oeste*: Cuenca endorreica del altiplano tarijeño.

Alcanzando toda la cuenca un total de 333.017 Has de las cuales solo 71.902 Has son agropecuariamente aprovechables.

Cuadro N° 3.1 Coordenadas del Valle Central de Tarija

Coordenadas	UTM		GEOGRAFICAS	
	MINIMA	MAXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
LATITUD	7559078	7653278	22°03'36"	21°12'57"
LONGITUD	287723	354923	65°03'25"	64°23'52"

Fuente: Alzérreca (1999)

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

3.1.2. Localización

El trabajo de tesis está ubicado en el departamento de Tarija, comprende las provincias de Cercado, Méndez, Avilés y Arce, y cubre 38 comunidades del Valle Central de Tarija que fueron consideradas para dicha investigación tomando en cuenta el Catastro Vitícola elaborado por FAUTAPO.

Cuadro N° 3.2 Área de Influencia del Trabajo de Tesis

N°	Provincia	Municipio	Comunidad
1	Arce	Padcaya	Abra La Cruz
2	Arce	Padcaya	Abra San Miguel
3	Avilés	Uriondo	Ancón Chico
4	Avilés	Uriondo	Ancón Grande
5	Avilés	Uriondo	Barrientos
6	Avilés	Uriondo	Calamuchita
7	Avilés	Uriondo	Campo de Vasco
8	Avilés	Uriondo	Chañarís
9	Avilés	Uriondo	Chocloca
10	Avilés	Uriondo	Colón Norte
11	Avilés	Uriondo	Colón Sud
12	Avilés	Uriondo	Corana Sud
13	Avilés	Uriondo	El Valle de Concepción
14	Avilés	Uriondo	Guaranguay Norte
15	Avilés	Uriondo	Juntas
16	Avilés	Uriondo	La Angostura

17	Avilés	Uriondo	La Choza
18	Avilés	Uriondo	La Compañía
19	Avilés	Uriondo	La Higuera
20	Avilés	Uriondo	La Ventolera
21	Avilés	Uriondo	Muturayo
22	Avilés	Uriondo	Pampa la Villa Chica
23	Avilés	Uriondo	Rujero
24	Avilés	Uriondo	Saladillo
25	Avilés	Uriondo	San Isidro
26	Avilés	Uriondo	San Luis
27	Avilés	Uriondo	San Nicolas
28	Avilés	Uriondo	Sunchu Huayco
29	Cercado	Cercado	Abra del Portillo
30	Cercado	Cercado	Baisal
31	Cercado	Cercado	La Pintada
32	Cercado	Cercado	Portillo Alto
33	Cercado	Cercado	Portillo Bajo
34	Cercado	Cercado	Portillo Centro
35	Cercado	Cercado	San Antonio La Cabaña
36	Cercado	Cercado	San Jacinto Norte
37	Cercado	Cercado	Santa Ana La Cabaña
38	Cercado	Cercado	Santa Ana La Nueva

Fuente: Elaboración propia

3.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL VALLE CENTRAL

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.

Se extiende 60 kilómetros de norte a sur y 50 kilómetros de este a oeste; está rodeado por cordilleras que sobrepasan en 1,5 ó 2 mil metros la altura media del valle, entre los 1,5 y 2 mil metros sobre el nivel del mar.

La altitud se encuentra entre 1800 a 2200 msnm.

Otros datos de interés del Valle Central podemos indicar:

El área del trabajo comprende los límites naturales de la cuenca del valle Central De Tarija, es decir al norte las cumbres que colindan con la cuenca del río Pilaya, por el sud con la cuenca del río Orozas, por el Oeste con la cuenca endorreica del altiplano tarijeño y por el este con las cuencas de los ríos Pajonal, Nogal, Papa Chacra y Orozas, alcanzando la cuenca un total de 333.017 Has. De las cuales 71.992 has son aprovechables agropecuariamente, el 30% de estas tierras cuentan con riego, el 18 % riego estacional y el resto a secano o temporal. (*FDTA-VALLES. 2006*).

3.2.1. Características Climatológicas del Valle Central de Tarija

De acuerdo al SENAMHI, el Valle Central de Tarija se caracteriza por su clima templado, con una temperatura media anual de 18.3°C y lluvias que varían de 300 a 500 milímetros por año.

Cuadro N° 3.3 Datos Climáticos válidos para del Valle Central de Tarija

Estación: Tarija	Provincia: Cercado						Departamento: Tarija					
Latitud S.: 21° 32'	Longitud W.: 64°47'						Altura: 1905 m.s.n.m.					
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura media (°C)	21,4	20,8	20,2	18,3	15,7	12,8	12,7	14,9	18,0	19,3	21,1	21,6
Temperatura medias mínimas (°C)	19,3	14,2	12,7	10,4	6,5	2,6	1,8	3,8	7,5	11,1	12,5	13,6
Temperaturas medias máximas (°C)	27,8	27,0	26,0	25,8	24,9	21,9	23,5	25,0	27,4	28,2	27,4	30,1
Temperaturas extremas mínimas (°C)	8,0	4,0	7,0	1,2	-3,0	-5,0	-7,0	-8,0	-4,0	1,0	3,0	6,5
Temperaturas extremas máximas (°C)	34,2	33,3	37,0	34,4	34,4	33,0	34,0	33,2	35,0	36,0	37,3	38,2
Humedad relativa %	65	69	66	63	57	53	52	48	47	53	57	61
Días con heladas	-	-	-	-	1,8	12,2	11,2	5,3	0,5	-	-	-
Días con granizo	9,05	0,05	0,05	-	-	-	-	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2
Días con niebla	0,05	0,1	0,1	0,05	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0,05
Precipitación media, mm	129	137	70	21	1	0	0	2	5	33	70	123

Fuente: SENAMHI 2010

3.2.2. Clima

Los datos de registros meteorológicos se obtuvieron de SENAMHI Regional Tarija.

Estos datos se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 3.4 Localización de las estaciones meteorológicas

Provincia	Estación	Subcuenca	Latitud Sur	Long. Oeste	Altura msnm	Periodo Infor.	No de Años
ARCE	Cañas	Camacho	21° 54	64°55	2030	92-02	11
	Padcaya	Orozas	21°53	64°43	2010	75-02	28
AVILEZ	CENAVIT	Camacho	21°42	64°37	1710	89-02	14
	Chocloca	Camacho	21°45	64°44	1800	92-01	10
	Juntas	Camacho	21°48	64°48	1900	86-02	17
	San Nicolás	Camacho	21°43	64°41	1800	86-02	17
CERCADO	Aeropuerto	Guadalquivir	21°32	64°43	1855	72-02	31
	El Tejar	Guadalquivir	21°32	64°44	1859	70-02	33
	San Andrés	Tolomosa	21°37	64°49	1900	92-02	11
	San Jacinto	Tolomosa	21°35	64°42	1800	90-99	10
	Yesera Norte	Santa Ana	21°22	64°34	2200	90-02	13
MENDEZ	Sella Qdas.	Guadalquivir	21°23	64°42	2080	86-02	17
	Trancas	Guadalquivir	21°18	64°49	2200	86-02	17
	Canasmoro	Guadalquivir	21°21	64°45	2080	73-02	30
	Coimata	Guadalquivir	21°29	64°47	2000	80-02	23

Fuente: SENAMHI 2010

3.2.3. 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

3.2.4. Precipitación

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

3.2.5. 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.

3.2.6. 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.

3.2.7. Radiación solar

Alcanza un valor promedio de 406.8 cal/cm²/mes, alcanzando los meses de invierno 150 cal/cm²/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.

3.3. 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.

3.4. 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 una 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.

3.5. 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. (*FDTA-VALLES. 2006*).

Cuadro N° 3.5 Categoría de Suelos, Zona Valle Central de Tarija

CLASE	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (Has)
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 VIII	Tierras solo aptas para la protección y vida silvestre.	35.324
TOTAL		71.922

Fuente: FDTA-VALLES. 2006

Estos suelos son característicos del Valle Central de Tarija.

3.6. 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, Alisó, Chilca, Tusca, Tola y otras de menor cuantía.

3.7. 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.

3.8. MATERIALES

3.8.1. Material Vegetal

Se utilizaron las muestras recolectada de las variedades de *Vitis vinífera* que se cultivan en el Valle Central de Tarija.

- Raíces de plantas de vid en diferentes comunidades del Valle Central de Tarija

3.8.2. Material de Muestreo

- Etiquetas
- Bolsas de plástico
- Lupa

3.8.3. Material de Registro

- Planillas.
- Letreros.
- Maquina fotográfica.
- Libreta de campo.
- Bolsa de plástico
- Ficha de identificación

3.8.4. Material de laboratorio

El material usado fue del laboratorio del HERBARIO UNIVERSITARIO, dependiente de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la U.A.J.M.S.

- Lupa estereoscópica
- Microscopio
- Estilete
- Agujas
- Cámara fotográfica
- Vernier

3.8.5. Herramientas

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

- Tijera de podar.
- Cajas.
- Letreros.
- Regla.
- Palas
- Azadones

3.9. METODOLOGÍA

Para la determinación del grado de incidencia de la filoxera en el valle central de Tarija, el trabajo de investigación se llevó a cabo en tres fases:

- Primera Fase: Trabajo de campo (recolección de muestras)
- Segunda Fase: Análisis de laboratorio
- Tercera Fase: Evaluación de los resultados (Diseño experimental)

3.9.1. 1^{ra} FASE: Trabajo de Campo (recolección de muestra)

El trabajo de campo consistió únicamente en la toma de muestras de raíces de las parcelas muestreadas los cuales se realizaron entre los meses de julio hasta octubre donde la planta de vid está en plena brotación y por ende la filoxera presenta mayor actividad tanto en las raíces como en las hojas.

Este resultado constituye la mayor parte del tiempo empleado en esta primera etapa del trabajo.

Las parcelas de muestreo se obtuvieron al azar.

- Con ayuda de herramientas (pala, azadón) y lupa manual y lupa binocular se inspeccionó los sitios de muestreo, abriendo una pequeña calicata alrededor de las raíces de las plantas de vid en varios sitios de la parcela.
- De la parcela seleccionada, se tomaron cinco plantas correspondiendo a cinco hileras, de cada planta se recolectó 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. de profundidad.
- Estas muestras fueron colocadas con su respectiva etiqueta de identificación dentro de bolsas de nylon.
- La etiqueta de identificación de las muestras contiene la siguiente información: nombre del agricultor, localidad, variedad, edad de la planta.
- Las muestras obtenidas se analizaran en el laboratorio del Herbario de la Facultad de Agronomía.

3.9.1.1. Selección de las comunidades para muestreo

La selección de las comunidades se estableció de acuerdo a la información del catastro vitícola, de donde se seleccionaron las comunidades correspondientes al Valle Central de Tarija.

3.9.1.2. Determinación de parcelas

Solo se recolectaron muestras de vid francas (plantas no injertadas), para obtener datos más precisos, ya que el ataque de filoxera se da más en plantas francas que en plantas injertadas.

- ⇒ Se determinó el 20 % de parcelas al azar por comunidad.
- ⇒ La parcela muestreada corresponde a un productor
- ⇒ De cada parcela se seleccionaron cinco plantas
- ⇒ De cada planta se recolectaron 2 raicillas de 10 cm de largo y un diámetro mayor a 2 mm.

3.9.1.3. Organización del proceso de análisis de las muestras recogidas

- ⇒ De la parcela muestreada, se selecciona las plantas dentro el transepto, el número de plantas varía de acuerdo al tamaño de la parcela y las hileras dentro del transepto (Un mínimo de plantas muestreadas por parcela es de 5 plantas)
- ⇒ En la planta se hace el análisis del sistema radicular
- ⇒ Descubrimiento de raíces con herramientas manuales
- ⇒ Inspección de raíces principales y secundarias en forma visual ayudada por lupa de mano.
- ⇒ Toma de muestras de campo.

3.9.2. 2^{da} FASE: Trabajo de Laboratorio

Una vez recolectadas las muestras estas se llevaron al laboratorio para su respectivo análisis, esta segunda fase se realizó en los meses de noviembre a diciembre.

3.9.2.1. Preparación de las muestras

Se realizó los siguientes pasos:

- Medir el largo de la raíz 5 cm.
- Medir el diámetro de la raíz >2 mm

- Contar el número de tuberosidades presente
- Determinar si existe presencia de filoxera durante la evaluación utilizando la lupa estereoscópica.

- **Incidencia**

Para la determinación del grado de incidencia de la filoxera en el cultivo de la vid en el presente trabajo de tesis, se evaluó la presencia o ausencia de la filoxera en la raíz, por medio de las nudosidades y tuberosidades presentes en las muestras.

- **Evaluación**

Se empleara el parámetro más aconsejable de evaluación que es contar el número de tuberosidades en las raíces de las plantas de vid recolectadas. (*Ferraro 2011*).

Una vez obtenido los resultados se procedió al conteo para la determinación del 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.

3.9.3. 3^{ra} FASE: Evaluación de los Resultados (Diseño experimental)

3.9.3.1. Diseño Experimental

El diseño experimental que se aplicó para la evaluación e interpretación de los resultados obtenidos fue el diseño bloques al azar, obteniendo los resultados por comunidades. Posteriormente se aplicó el mismo diseño para evaluar de forma general los resultados obtenidos de cada una de las comunidades.

3.9.3.2. Evaluación de Pérdidas por Rendimiento.

Para la clasificación de daños se ha adaptado la función de densidad de tuberosidades y potencial perdidos de cosecha:

Daño directo:

$$Y = 6 \log (X_1+1)$$

Dónde: X_1 = tuberosidades / raíz

Y = % de reducción de rendimiento

Daño indirecto:

$$Y = 0.42 X_2$$

Dónde: X_2 = planta infectada

Y = % de pérdida de rendimiento

0,42 = Constante

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación, se llegó a los siguientes resultados:

4.1. SENSIBILIDAD RADICÍCOLA

Estos resultados se presentan en el cuadro a continuación:

Cuadro N° 4.1 Sensibilidad Radicícola y Gallícola de la Filoxera en Variedades de *Vitis vinífera*

Sensibilidad radicícola (raíz)	Sensibilidad de la fase gallícola (Follaje)		
	0	+	++
0	-		
+	-		
++	<ul style="list-style-type: none"> • Favorita Díaz 		
+++	<ul style="list-style-type: none"> • Cardinal • Moscatel de Alejandría • Red Globe • Sultanina • Ribier • Chennen • Franc Colombar • Barbera • Ruby Rosada • Ribier • Malbec • Ruby Cabernet • Cariñena 		

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro No. 4.1, referente a la sensibilidad de las raíces y follaje, podemos indicar que en el sistema radicular se pudo apreciar el mayor grado de sensibilidad. Las variedades de uva de mesa Cardina y Moscatel de Alejandría muy sensible (+++), junto con las variedades viníferas (+++) como Malbec, Rivier, Ruby Cabenet, etc.

La sensibilidad en la parte foliar de acuerdo a los resultados todas las variedades no son afectados con agallas en la parte foliar.

De acuerdo a los datos todas las variedades de vid son susceptibles al ataque de la filoxera. En la parte foliar no se encontró ninguna agalla foliar en la *Vitis vinífera*, aunque en otros países se observa en algunas variedades agallas en las hojas.

4.2. ÍNDICE DE RAVÁZ TOMANDO EN CUENTA LA TUBEROSIDADES RADICÍCOLAS POR COMUNIDAD

4.2.1. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Ancón Chico

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

Cuadro N° 4.2 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid en Ancón Chico

COMUNIDAD ANCÓN CHICO								
TRATAMIENTOS								
	1	2	3	4	5	6		
BLOQUES	Acosta	Quiroga	Cardozo	G. Quiroga	Alvares	Leaño	TOTAL	MEDIA
1	1	4	5	15	15	20	60	10,00
2	2	2	8	7	10	15	44	7,33
3	3	2	10	10	8	16	49	8,17
4	5	3	9	6	10	20	53	8,83
5	10	5	15	15	20	15	80	13,33
6	5	6	12	20	3	20	66	11,00
7	3	3	10	10	8	20	54	9,00
8	3	2	7	7	20	20	59	9,83
9	15	1	10	10	10	20	66	11,00
10	20	20	15	15	7	8	85	14,17
TOTAL	67	48	101	115	111	174	616	
MEDIA	6,7	4,8	10,1	11,5	11,1	17,4		

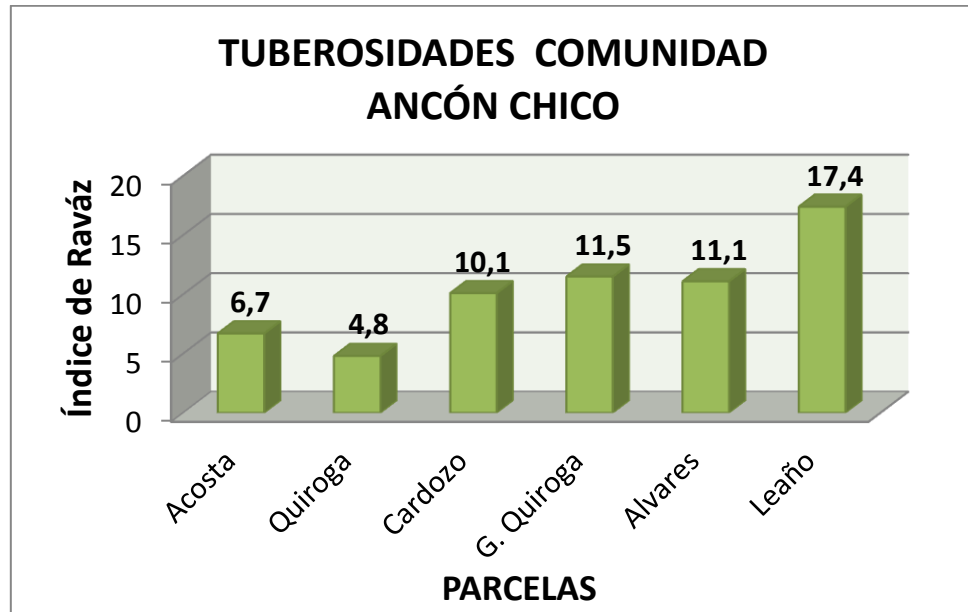
Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	255,7333	28,41481	0,21926265	0,288	0,182	NS
Tratamientos	5	957,3333	191,4667	1,4774507	2,4	3,45	NS
Error	45	5831,667	129,5926				
TOTAL	59	7044,733					

Fuente: Elaboración Propia

- De acuerdo al Análisis de varianza no existe diferencias significativas, por tanto todos los tratamientos tienen el mismo grado de ataque, aunque en el gráfico se nota alguna variación entre las muestras.

Gráfico N° 4.1 Tuberosidades en Raíces de Vid en Ancón Chico



Fuente: Elaboración propia

- Las tuberosidades en las seis parcelas varían de 4.8 a 17.4 tuberosidades.
- El T6 (Leaño) es la parcela que presenta mayor incidencia de la filoxera con 17,4.

4.2.2. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Ancón Grande

Cuadro N° 4.3 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Ancón Grande

COMUNIDAD ANCÓN GRANDE							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Sagrado	Albino	J. Albino	Tapia	B. Albino	TOTAL	MEDIA
1	9	4	5	15	20	53	10,60
2	7	2	8	7	15	39	7,80
3	4	2	10	10	16	42	8,40
4	3	3	9	6	20	41	8,20
5	6	5	15	15	15	56	11,20
6	10	6	12	20	20	68	13,60
7	11	3	10	10	20	54	10,80
8	7	2	7	7	20	43	8,60
9	5	1	10	10	20	46	9,20
10	8	20	15	15	8	66	13,20
TOTAL	70	48	101	115	174	508	
MEDIA	7	4,8	10,1	11,5	17,4		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	FT 1%	
Bloques	9	193,12	21,4578	1,3641	2,16	2,97	NS
Tratamientos	4	929,32	232,33	14,77	2,65	3,95	**
Error	36	566,28	15,73				
TOTAL	49	1688,72					

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el análisis de varianza existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos por lo que se debe realizar la prueba de Tukey para corroborar las diferencias existentes entre los tratamientos.

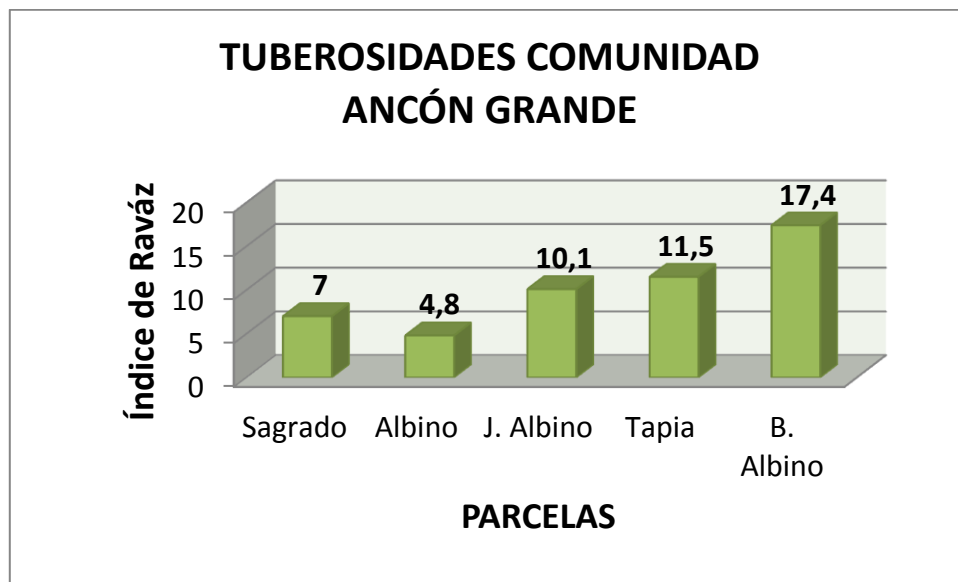
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenación de Medias				
T5	T4	T3	T1	T2
17,4	11,5	10,1	7	4,8

Fuente: Elaboración propia

	5,0875	5,0875	tukey
T5-T2	12,6	*	
T5-T1	10,4	*	
T5-T3	7,3	*	
T5-T4	5,9	*	
T4-T2	6,7	*	
T4-T1	4,5	NS	
T4-T3	1,4	NS	
T3-T2	5,3	*	
T3-T1	3,1	NS	
T1-T2	2,2	NS	

- De acuerdo a la prueba de Tukey el tratamiento T5 tiene mayor incidencia de la filoxera y es superior a las demás parcelas o tratamientos.
- El tratamiento T4 es solamente a la parcela T2 y con las demás no existe diferencias.
- El tratamiento T3 es superior al T2 y es igual al tratamiento T1.
- El tratamiento T1 y T2 son iguales.

Gráfico N° 4.2 Tuberosidades en Raíces de Vid en Ancón Grande



Fuente: Elaboración propia

- En el gráfico se comprueba que el tratamiento T5 (B. Albino) con 17,4 tuberosidades, es superior a los demás tratamientos T4 (Tapia), T3 (J. Albino), T1 (Sagrado) y T2 (Albino) que tienen 11,5; 10,1; 7 y 4,8 tuberosidades.

4.2.3. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Barrientos

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

Cuadro N° 4.4 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Barrientos

COMUNIDAD BARRIENTOS							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Aramayo	Prudencio	Robles	Prudencio	Jimenez	TOTAL	MEDIA
1	1	1	4	6	1	13	2,60
2	1	1	2	7	2	13	2,60
3	2	1	1	6	4	14	2,80
4	1	1	0	6	15	23	4,60
5	2	1	1	20	6	30	6,00
6	0	3	4	20	20	47	9,40
7	1	2	20	7	18	48	9,60
8	2	0	6	20	15	43	8,60
9	1	1	0	3	9	14	2,80
10	0	2	1	20	10	33	6,60
TOTAL	11	13	39	115	100	278	
MEDIA	1,1	1,3	3,9	11,5	10		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	376,32	41,81333	1,949643	2,16	2,97	NS
Tratamientos	4	957,92	239,48	11,1663	2,65	3,9	**
Error	36	772,08	21,44667				
TOTAL	49						

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el análisis de varianza existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos por lo que se debe realizar la prueba de Tukey para corroborar las diferencias existentes entre los tratamientos.

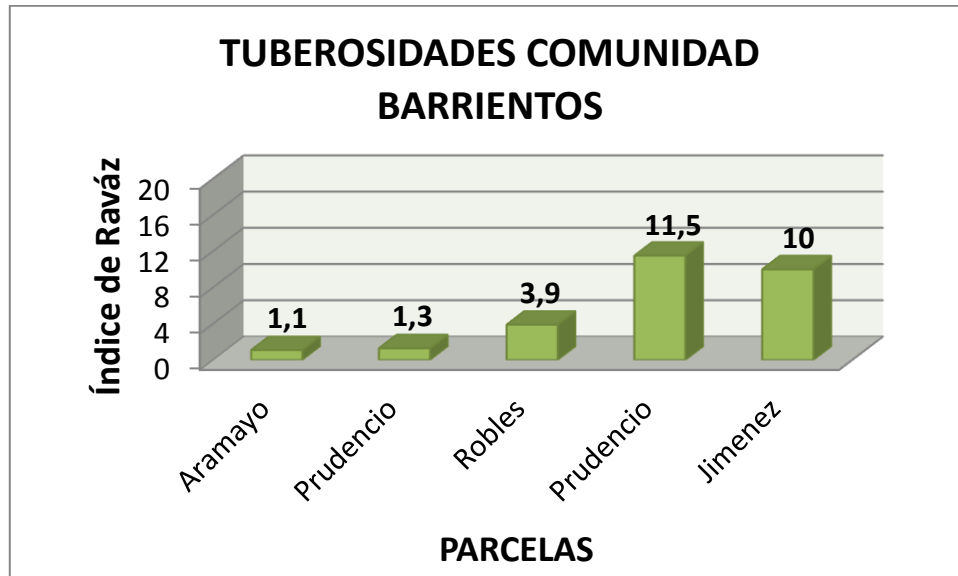
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenación de Medias				
T4	T5	T3	T2	T1
11,5	10	3,9	1,3	1,1

Fuente: Elaboración propia

5,0875	5,0875	tukey
T4-T1	10,4	*
T4-T2	10,2	*
T4-T3	7,6	*
T4-T5	1,5	NS
T5-T1	8,9	*
T5-T2	8,7	*
T5-T3	6,1	*
T3-T1	2,8	NS
T3-T2	2,6	NS
T2-T1	0,2	NS

- Los tratamientos T4 y T5 son los que más incidencia tienen y estas parcelas presentan características iguales.
- La parcela T4 y T5 son superiores a los demás tratamientos o parcelas.
- Las parcelas o tratamientos T3, T2 y T1 tienen la menor incidencia y son casi iguales en el grado de infestación.

Gráfico N° 4.3 Tuberosidades en Raíces de Vid en Barrientos



Fuente: Elaboración propia

- Los tratamientos o parcelas T4 (Prudencio) y T5 (Jimenez) con 11,5 y 10 tuberosidades a consecuencia de la filoxera en las raíces, siendo mayores a los tratamientos T3 (Robles), T2 (Prudencio2) y T1 (Aramayo) con solamente 3,9; 1,3; y 1,1 tuberosidades respectivamente.

4.2.4. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Calamuchita

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

Cuadro N° 4.5 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Calamuchita

COMUNIDAD CALAMUCHITA														
TRATAMIENTOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
BLOQUES	Fernández	Polo	Fernández	Polo	Fernández	Polo	Maraz	Pérez	R. Polo	Pérez	Sagredo	López	TOTAL	MEDIA
1	10	8	11	1	20	6	20	20	20	20	20	20	176	14,67
2	20	12	17	0	20	8	20	20	20	20	10	20	187	15,58
3	20	10	16	0	20	5	18	20	18	20	20	20	187	15,58
4	20	12	5	2	15	4	15	20	10	20	20	20	163	13,58
5	18	20	20	2	10	10	15	15	15	20	20	15	180	15,00
6	20	10	1	1	8	15	15	16	20	20	20	4	150	12,50
7	18	4	16	0	6	20	20	20	20	20	10	5	159	13,25
8	20	12	20	0	8	12	20	15	10	20	15	6	158	13,17
9	20	1	20	2	10	18	15	20	9	20	20	20	175	14,58
10	20	3	14	1	10	20	15	10	8	20	20	20	161	13,42
TOTAL	186	92	140	9	127	118	173	176	150	200	175	150	1696	
MEDIA	18,6	9,2	14	0,9	12,7	11,8	17,3	17,6	15	20	17,5	15		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	127,7	14,188889	0,6194	0,293	0,186	**
Tratamientos	11	2962	269,29697	11,756	1,92	2,56	**
Error	99	2268	22,908081				
TOTAL	119	5358					

Fuente: Elaboración propia

PRUEBA DE TUKEY											
Ordenación de Medias											
T10	T1	T8	T11	T7	T9	T12	T3	T5	T6	T2	T4
20	18,6	17,6	17,5	17,3	15	15	14	12,7	11,8	9,2	0,9

Fuente: Elaboración propia

	7,2329	tukey
T10-T4	19,1	*
T10-T2	10,8	*
T10-T6	8,2	*
T10-T5	7,3	*
T10-T3	6	NS
T10-T12	5	NS
T10-T9	5	NS
T10-T7	2,7	NS
T10-T11	2,5	NS
T10-T8	2,4	NS
T10-T1	1,4	NS
T1-T4	17,7	*
T1-T2	9,4	*
T1-T6	6,8	NS
T1-T5	5,9	NS
T1-T3	4,6	NS
T1-T12	3,6	NS
T1-T9	3,6	NS
T1-T7	1,3	NS
T1-T11	1,1	NS
T1-T8	1	NS

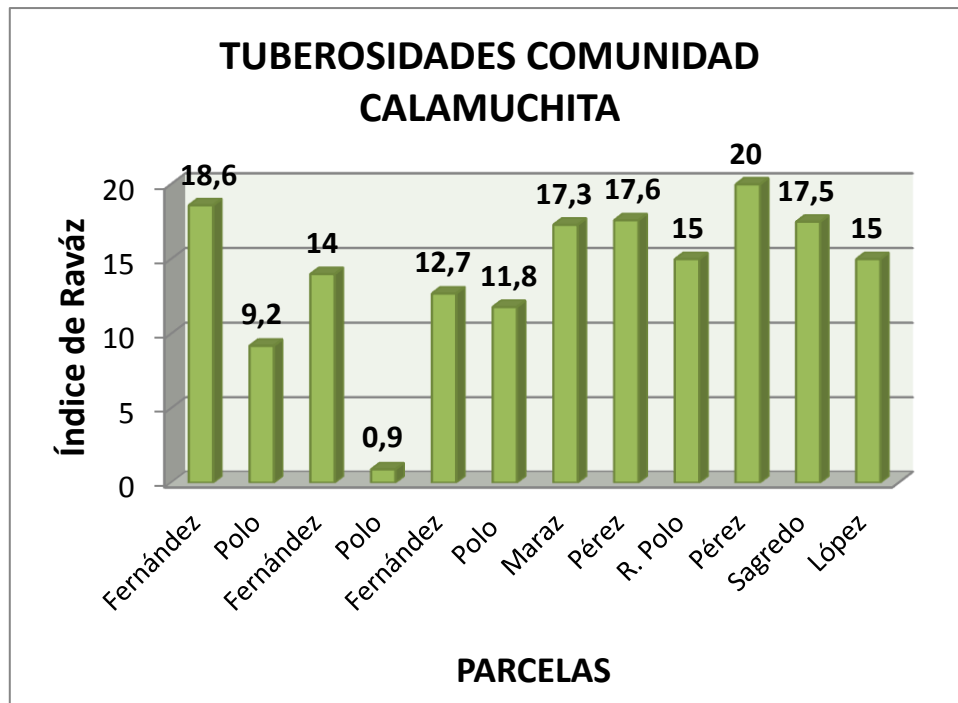
T8-T4	16,7	*
T8-T2	9,4	*
T8-T6	6,8	NS
T8-T5	4,9	NS
T8-T3	3,6	NS
T8-T12	2,6	NS
T8-T9	2,6	NS
T8-T7	0,3	NS
T8-T11	0,1	NS
T11-T4	16,6	*
T11-T2	8,3	*
T11-T6	5,7	NS
T11-T5	4,8	NS
T11-T3	3,5	NS
T11-T12	2,5	NS
T11-T9	2,5	NS
T11-T7	0,2	NS

T12-T4	14,1	*
T12-T2	5,8	NS
T12-T6	3,2	NS
T12-T5	2,3	NS
T12-T3	1	NS
T3-T4	13,1	*
T3-T2	4,8	NS
T3-T6	2,2	NS
T3-T5	1,3	NS
T5-T4	11,8	*
T5-T2	3,5	NS
T5-T6	0,9	NS
T6-T4	10,9	*
T6-T2	2,6	NS

T2-T4	8,3	*
T7-T4	16,4	*
T7-T2	8,1	*
T7-T6	5,5	NS
T7-T5	4,6	NS
T7-T3	3,3	NS
T7-T12	2,3	NS
T7-T9	2,3	NS
T9-T4	14,1	*
T9-T2	5,8	NS
T9-T6	3,2	NS
T9-T5	2,3	NS
T9-T3	1	NS
T9-T12	0	NS

- De acuerdo a la prueba, se puede indicar que todos los tratamientos o parcelas son superiores a la parcela T4.
- En el caso del tratamiento o parcela T10 es superior a los T4, T2, T6, y T5. Pero en cuanto al grado de incidencia no son diferentes con los demás tratamientos.
- El tratamiento o parcela T1 es superior a las parcelas T4 y T2, con los demás no existe diferencias significativas.
- El tratamiento T9, T12, T3, T5, T6 y T2 no existe diferencias significativas, por tanto la incidencia de la filoxera son casi la misma intensidad de ataque.

Gráfico N° 4.4 Tuberosidades en Raíces de Vid en Calamuchita



Fuente: Elaboración propia

- El Tratamiento T4 (Polo) con 0,9 tuberosidades es inferior a todos los tratamientos.
- Los tratamientos T10 (Pérez) con 20 tuberosidades, T1 (Fernández) con 18,6 tuberosidades, T8 (Pérez) con 17,6 tuberosidades, T11 (Sagredo) con 17,5, T7 (Maráz) 17,3 t. T9 (Polo) y T12 con 15 tuberosidades, T3 (Fernández) T5 (Fernández, T6 (Polo 2) y T2 (Polo 3) con 14; 12,7; 11,8; y 9,2 tuberosidades respectivamente.

4.2.5. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Canasmoro

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

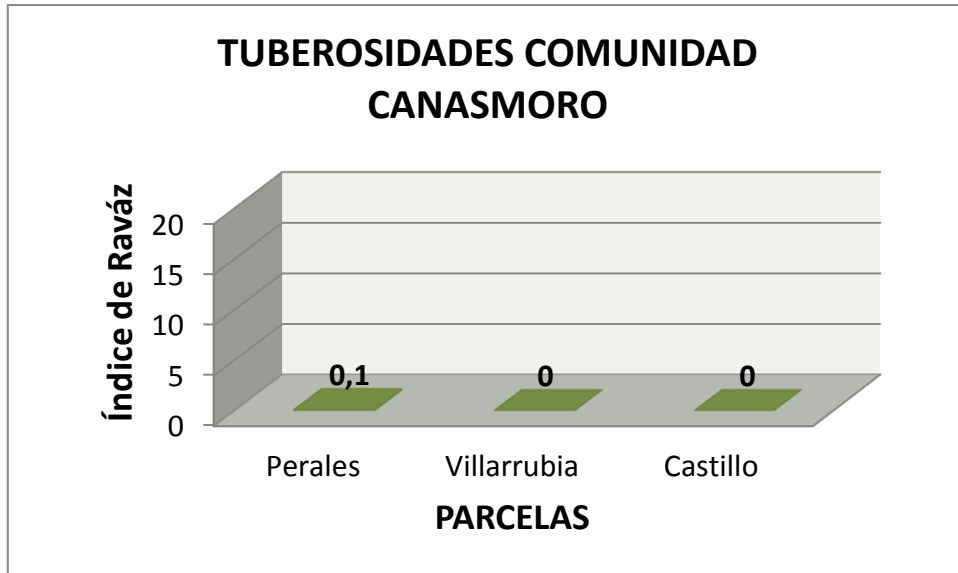
Cuadro N° 4.6 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Canasmoro

COMUNIDAD CANASMORO					
TRATAMIENTOS					
	1	2	3		
BLOQUES	Perales	Villarrubia	Castillo	TOTAL	MEDIA
1	0	0	0	0	0,00
2	1	0	0	1	0,33
3	0	0	0	0	0,00
4	0	0	0	0	0,00
5	0	0	0	0	0,00
6	0	0	0	0	0,00
7	0	0	0	0	0,00
8	0	0	0	0	0,00
9	0	0	0	0	0,00
10	0	0	0	0	0,00
TOTAL	1	0	0	1	
MEDIA	0,1	0	0		

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo a los resultados en Canasmoro existe poca o casi limitada el ataque de la filoxera, eso también se debe a que no existen parcelas de viña y solamente son plantas mollares.

Gráfico N° 4.5 Tuberosidades en Raíces de Vid en Canasmoro



Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al gráfico, solamente existe una parcela T1 (Perales) con 0,1 tuberosidades

4.2.6. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Carachimayo

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

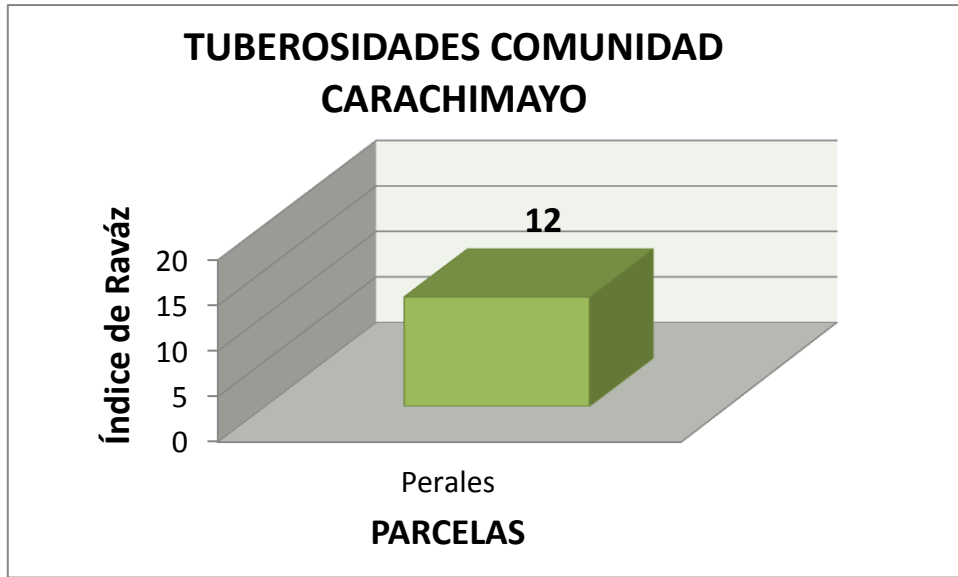
Cuadro N° 4.7 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Carachimayo

COMUNIDAD CARACHIMAYO			
TRATAMIENTOS			
	1		
BLOQUES	Perales	TOTAL	MEDIA
1	20	20	20,00
2	4	4	4,00
3	2	2	2,00
4	20	20	20,00
5	20	20	20,00
6	4	4	4,00
7	8	8	8,00
8	12	12	12,00
9	10	10	10,00
10	20	20	20,00
TOTAL	120	120	
MEDIA	12		

Fuente: Elaboración propia

- En esta región solamente existen plantas aisladas, pero el ataque de la filoxera es notoria.

Gráfico N° 4.6 Tuberosidades en Raíces de Vid en Carachimayo



Fuente: Elaboración propia

- La viña de (perales) tiene un promedio de 12 tuberosidades por raíz.

4.2.7. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Chañaris

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

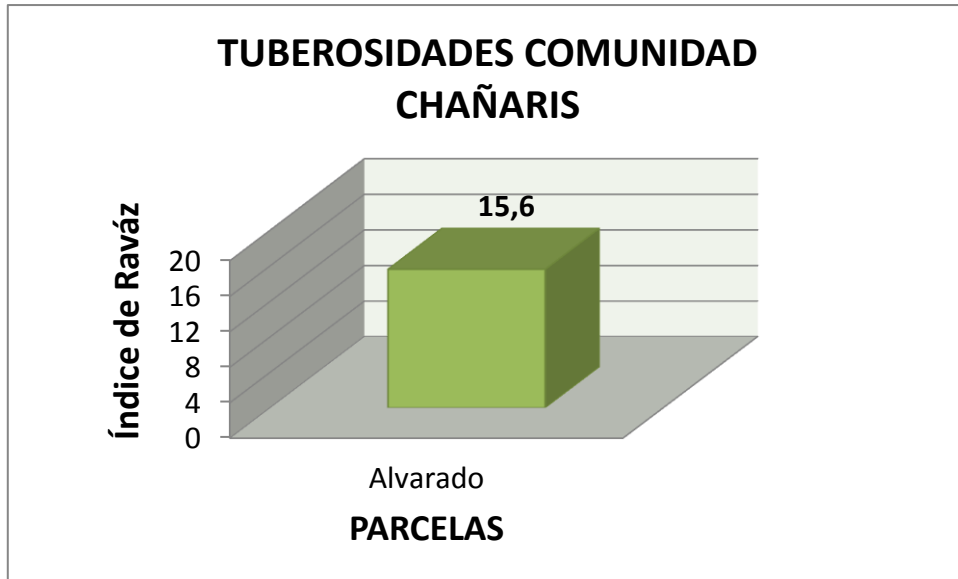
Cuadro N° 4.8 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Chañaris

COMUNIDAD CHAÑARIS			
TRATAMIENTOS			
	1		
BLOQUES	Alvarado	TOTAL	MEDIA
1	20	20	20,00
2	20	20	20,00
3	15	15	15,00
4	10	10	10,00
5	12	12	12,00
6	10	10	10,00
7	15	15	15,00
8	20	20	20,00
9	14	14	14,00
10	20	20	20,00
TOTAL	156	156	
MEDIA	15,6		

Fuente: Elaboración propia

- El ataque de la filoxera es bastante fuerte, llegando a 15,6 nudosidades.

Gráfico N° 4.7 Tuberosidades en Raíces de Vid en Chañarís



Fuente: Elaboración propia

- Los resultados registrados, se indican que T1 (Alvarado) con 15,6 tuberosidades.

4.2.8. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Chocloca

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

Cuadro N° 4.9 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Chocloca

COMUNIDAD CHOCLOCA								
TRATAMIENTOS								
	1	2	3	4	5	6		
BLOQUES	Ruiz	Vides	Artunduaga	Aguilar	Pilenco	Peralta	TOTAL	MEDIA
1	20	20	20	20	8	3	91,00	15,17
2	20	20	8	7	6	9	70,00	11,67
3	20	20	7	10	5	9	71,00	11,83
4	15	20	4	10	1	15	65,00	10,83
5	20	20	5	15	15	20	95,00	15,83
6	15	15	5	10	15	10	70,00	11,67
7	15	18	9	15	10	15	82,00	13,67
8	20	20	10	20	4	18	92,00	15,33
9	15	20	2	10	9	15	71,00	11,83
10	20	20	1	12	10	15	78,00	13,00
TOTAL	180	193	71	129	83	129	785	
MEDIA	18	19,3	7,1	12,9	8,3	12,9		

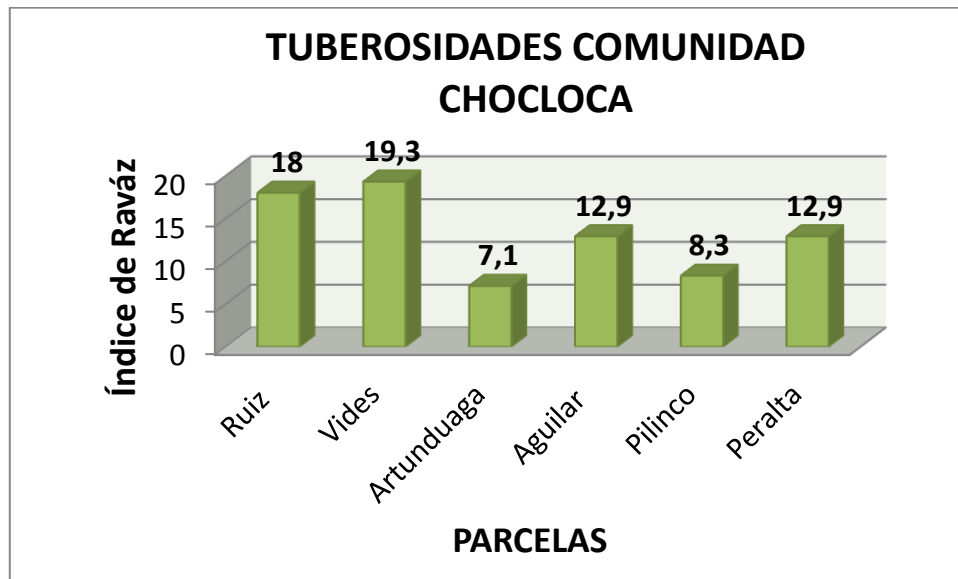
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Boques	9	177,08333	19,6759259	0,3569053	0,288	0,182	NS
Tratamientos	5	1215,6833	243,136667	4,4103017	2,4	3,45	NS
Error	45	2480,8167	55,1292593				
TOTAL	59	3873,5833					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza, no existe diferencias en cuanto al grado de infestación con este parásito como es la filoxera, sus nudosidades varían de 7 a 18.

Gráfico N° 4.8 Tuberosidades en Raíces de Vid en Chocloca



Fuente: Elaboración propia

- En el gráfico podemos apreciar que todas las parcelas o tratamientos existe poca variación que va desde 7,1 a 19,3 tuberosidades

4.2.9. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Colón Norte

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

Cuadro N° 4.10 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Colón Norte

COMUNIDAD COLÓN NORTE										
TRATAMIENTOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8		
BLOQUES	Vilte	Romero	Narvaez	M. Vilte	Llanos	Suruguay	A. Vilte	G. Romero	TOTAL	MEDIA
1	0	10	5	5	20	20	20	12	92	11,50
2	1	20	10	7	20	10	4	20	92	11,50
3	3	10	8	8	20	20	8	20	97	12,13
4	1	20	7	2	20	3	12	20	85	10,63
5	1	20	4	4	20	5	2	20	76	9,50
6	0	5	6	15	20	2	2	15	65	8,13
7	2	10	5	1	20	20	10	15	83	10,38
8	1	5	2	0	7	20	2	20	57	7,13
9	0	15	0	2	5	20	5	20	67	8,38
10	3	2	1	5	20	4	6	15	56	7,00
TOTAL	12	117	48	49	172	124	71	177	770	
MEDIA	1,2	11,7	4,8	4,9	17,2	12,4	7,1	17,7		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	254,5	28,2777778	0,19465797	0,287	0,182	NS
Tratamientos	7	2575,55	367,935714	2,53278809	2,19	2,87	*
Error	63	9151,95	145,269048				
TOTAL	79	2575,55					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza se debe realizar la prueba de tukey para verificar la variabilidad de las parcelas.

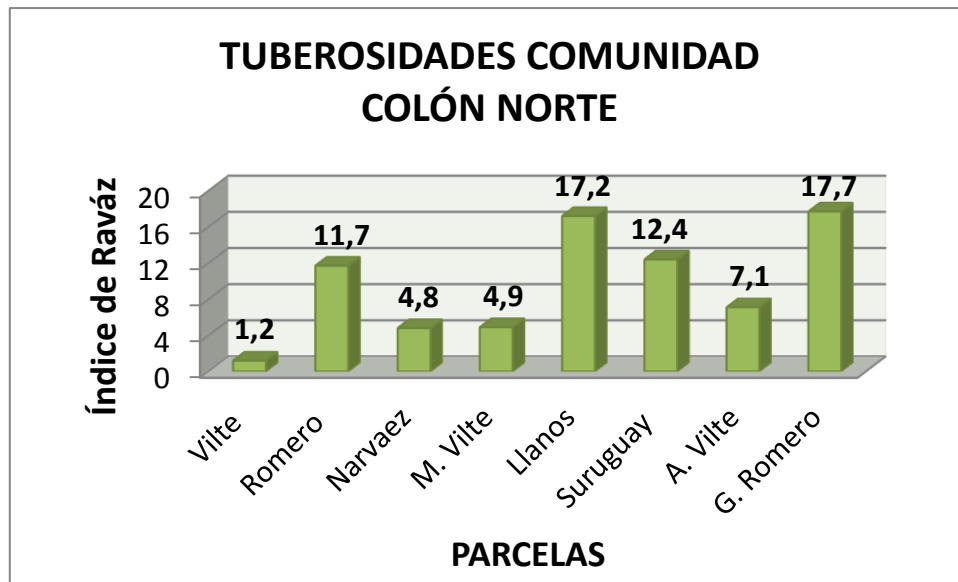
PRUEBA DE TUKEY							
Ordenación de Medias							
T8	T5	T6	T2	T7	T4	T3	T1
17,7	17,2	12,4	11,7	7,1	4,9	4,8	1,2

Fuente: Elaboración propia

	16,16	tukey
T8-T1	16,5	*
T8-T3	12,9	NS
T5-T1	16	NS

- De acuerdo a la prueba el tratamiento T8 es superior al T1, con las demás parcelas no existe diferencias.

Gráfico N° 4.9 Tuberosidades en Raíces de Vid en Colon Norte



Fuente: Elaboración propia

- Los tratamientos T8 (G.Romero), T5 (Llanos), T6 (Suruguay) y T2 (Romero) con 17,7; 17,2; 12,4 y 11,7 tuberosidades siendo los mayores a los demás. El menor es T1 (Vilte) con 1,2 tuberosidades

4.2.10. Tuberosidades en Raíces de Vid en las Comunidades de Colón Sud

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

Cuadro N° 4.11 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Colón Sud

COMUNIDAD COLÓN SUD						
TRATAMIENTOS						
	1	2	3	4		
BLOQUES	Segovia	J. Segovia	Segovia	Gallardo	TOTAL	MEDIA
1	5	0	8	1	14	3,50
2	4	0	10	1	15	3,75
3	4	1	6	20	31	7,75
4	3	13	3	20	39	9,75
5	3	4	5	10	22	5,50
6	2	2	14	20	38	9,50
7	2	0	14	7	23	5,75
8	3	2	5	20	30	7,50
9	0	2	7	20	29	7,25
10	2	1	12	20	35	8,75
TOTAL	28	25	84	139	276	
MEDIA	2,8	2,5	8,4	13,9		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	177,1	19,677778	0,7235462	0,277	0,177	NS
Tratamientos	3	874,2	291,4	10,714694	2,96	4,6	**
Error	27	734,3	27,196296				
TOTAL	39	1785,6					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza se debe realizar la prueba de tukey para identificar las diferencias existentes entre las parcelas de la comunidad.

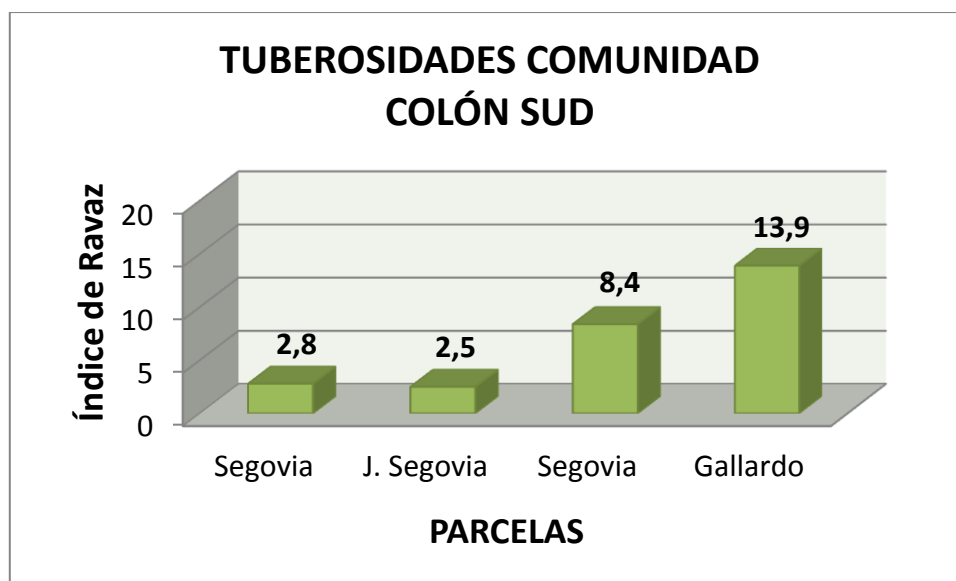
PRUEBA DE TUKEY			
Ordenación de Medias			
T4	T3	T1	T2
13,9	8,4	2,8	2,5

Fuente: Elaboración propia

	6,402	tukey
T4-T2	11,4	*
T4-T1	11,1	*
T4-T3	5,5	NS
T3-T2	5,9	NS

- De acuerdo a la prueba, se tiene que el tratamiento T4 y T3 con 13,9 y 8,4 tuberosidades es superior a los tratamientos o parcelas T2 y T1.
- Los demás tratamientos no existe significancia.

Gráfico N° 4.10 Tuberosidades en Raíces de Vid en Colón Sud



Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al gráfico, se tiene que el tratamiento T4 (Gallardo) con 13,9 y T3 (Segovia) con 8,4 tuberosidades son superiores a los tratamientos o parcelas T2 (J.Segovia) y T1.

4.2.11. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Corana Sud

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

Cuadro N° 4.12 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Corana Sud

COMUNIDAD CORANA SUD				
TRATAMIENTOS				
	1	2		
BLOQUES	Calisaya	Villarrubia	TOTAL	MEDIA
1	4	2	6	3,00
2	1	3	4	2,00
3	3	4	7	3,50
4	9	2	11	5,50
5	8	2	10	5,00
6	6	1	7	3,50
7	2	3	5	2,50
8	5	4	9	4,50
9	3	1	4	2,00
10	4	1	5	2,50
TOTAL	45	23	68	
MEDIA	4,5	2,3		

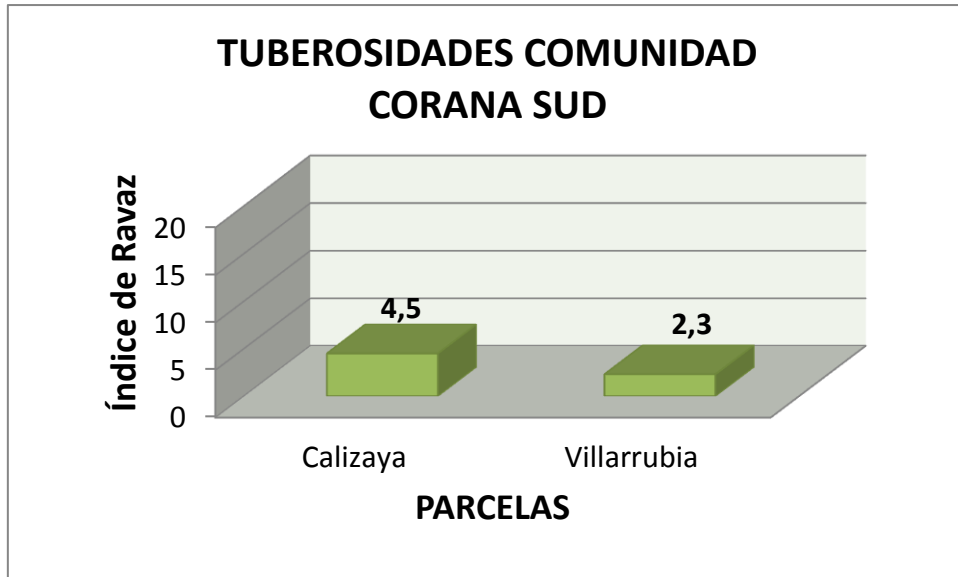
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Boques	9	27,8	3,0888889	0,6495327	0,248	0,53	NS
Tratamientos	1	24,2	24,2	5,088785	5,2	10,56	**
Error	9	42,8	4,7555556				
TOTAL	19	94,8					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de la varianza existe diferencias significativas entre los 2 tratamientos, por lo que se puede afirmar que el tratamiento T1 es superior al tratamiento T2, por las tuberosidades que son el doble.

Gráfico N° 4.11 Tuberosidades en Raíces de Vid en Corana Sud



Fuente: Elaboración propia

- En el gráfico podemos ver que la parcela del tratamiento T1 (Calisaya) con 4,5 tuberosidades es superior a la parcela T2 con 2,3 tuberosidades.

4.2.12. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de El Portillo

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

Cuadro N° 4.13 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de El Portillo

COMUNIDAD EL PORTILLO						
TRATAMIENTOS						
	1	2	3	4		
BLOQUES	Pimentel	Awat	Pimentel	Arancibia	TOTAL	MEDIA
1	7	20	20	2	49	12,25
2	4	20	20	1	45	11,25
3	2	4	20	6	32	8,00
4	4	20	20	3	47	11,75
5	5	14	20	5	44	11,00
6	2	6	20	2	30	7,50
7	4	7	20	20	51	12,75
8	6	15	20	2	43	10,75
9	8	20	20	4	52	13,00
10	10	12	20	6	48	12,00
TOTAL	52	138	200	51	441	
MEDIA	5,2	13,8	20	5,1		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	126,225	14,025	0,6644878	0,277	0,177	NS
Tratamientos	3	1572,875	524,29167	24,840316	2,96	4,6	**
Error	27	569,875	21,106481				
TOTAL	39	2268,975					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

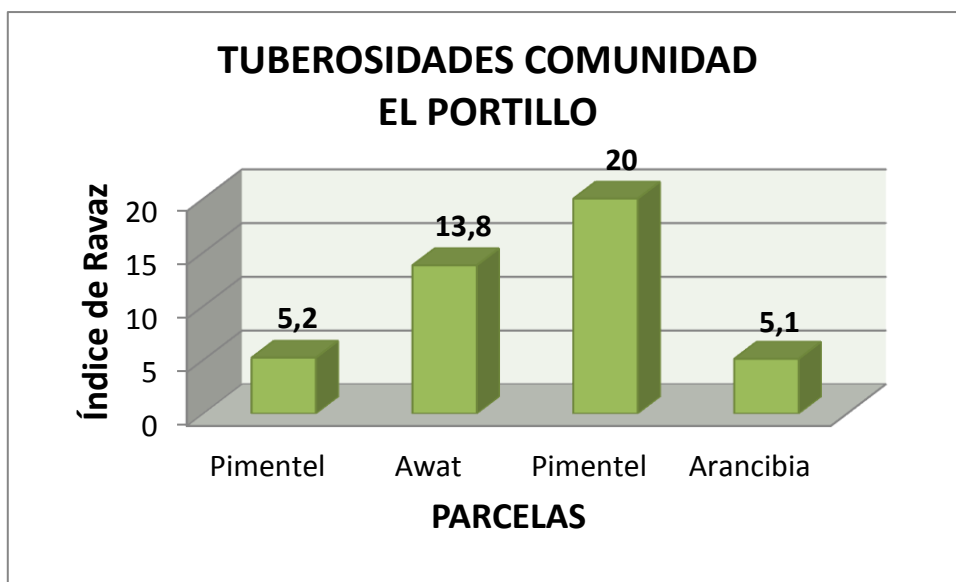
PRUEBA DE TUKEY			
Ordenación de Medias			
T3	T2	T1	T4
20	13,8	5,2	5,1

Fuente: Elaboración propia

	5,6115	tukey
T3-T4	14,9	*
T3-T1	14,8	*
T3-T2	6,2	*
T2-T4	8,7	*
T2-T1	8,6	*
T1-T4	0,1	NS

- El tratamiento T3 es superior a los tres tratamientos o parcelas.
- El tratamiento T2 es superior a los tratamientos T4 y T1.
- No existe diferencia entre los tratamientos T4 y T1.

Gráfico N° 4.12 Tuberosidades en Raíces de Vid en El Portillo



Fuente: Elaboración propia

- La parcela del tratamiento T3 (Pimentel) con 20 tuberosidades es superior a los tratamientos T2 (Awat), T4 (Arancibia) y T1 (Pimentel) con solamente 13,8; 5,2 y 5,1 respectivamente.

4.2.13. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de El Temporal

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

Cuadro N° 4.14 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de El Temporal

COMUNIDAD EL TEMPORAL					
TRATAMIENTOS					
	1	2	3		
BLOQUES	Hinojosa	Quintana	Hinojosa	TOTAL	MEDIA
1	1	3	10	14	4,67
2	2	0	4	6	2,00
3	3	3	6	12	4,00
4	3	6	10	19	6,33
5	3	0	15	18	6,00
6	1	0	2	3	1,00
7	1	2	4	7	2,33
8	0	0	6	6	2,00
9	1	3	1	5	1,67
10	2	0	1	3	1,00
TOTAL	17	17	59	93	
MEDIA	1,7	1,7	5,9		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	108,03333	12,003704	1,7004197	2,54	3,78	NS
Tratamientos	2	117,6	58,8	8,3294858	3,63	6,23	**
Error	18	127,06667	7,0592593				
TOTAL	29	352,7					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

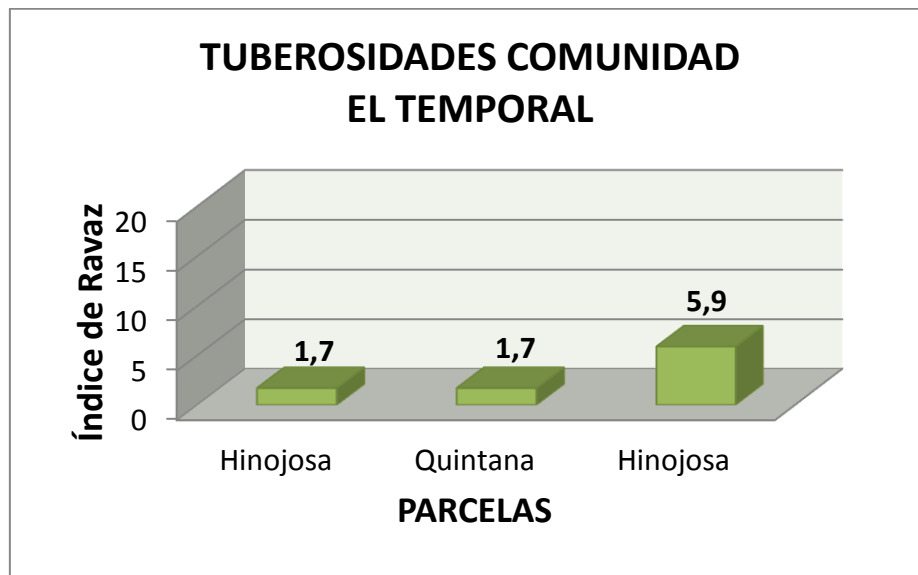
PRUEBA DE TUKEY		
Ordenación de Medias		
T3	T1	T2
5,9	1,7	1,7

Fuente: Elaboración propia

	3,0324	tukey
T3-T2	4,2	*
T3-T1	4,2	*
T1-T2	0	NS

- De acuerdo a la prueba el tratamiento T3 es superior a los otros dos tratamientos.
- No existe diferencias entre el tratamiento T1 y T2, por el número igual de tuberosidades.

Gráfico N° 4.13 Tuberosidades en Raíces de Vid en El Temporal



Fuente: Elaboración propia

- El tratamiento T3 (Hinojosa) con 5,9 es superior a T2 (Quintana) y T3 (Hinojosa) con 1,7 tuberosidades.

4.2.14. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Fuerte Chico

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

Cuadro N° 4.15 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Fuerte Chico

COMUNIDAD FUERTE CHICO							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Aramayo	Prudencio	Robles	Prudencio	Jimenez	TOTAL	MEDIA
1	14	15	14	20	20	83	16,60
2	12	18	8	20	20	78	15,60
3	6	10	9	20	20	65	13,00
4	4	3	3	20	20	50	10,00
5	12	8	4	20	20	64	12,80
6	2	17	4	20	20	63	12,60
7	3	12	3	20	20	58	11,60
8	3	14	7	20	20	64	12,80
9	5	1	1	20	20	47	9,40
10	1	2	4	20	20	47	9,40
TOTAL	62	100	57	200	200	619	
MEDIA	6,2	10	5,7	20	20		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	264,98	29,442222	48,799263	2,16	2,97	**
Tratamientos	4	2046,08	511,52	847,8232	2,65	3,9	**
Error	36	21,72	0,6033333				
TOTAL	49						

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

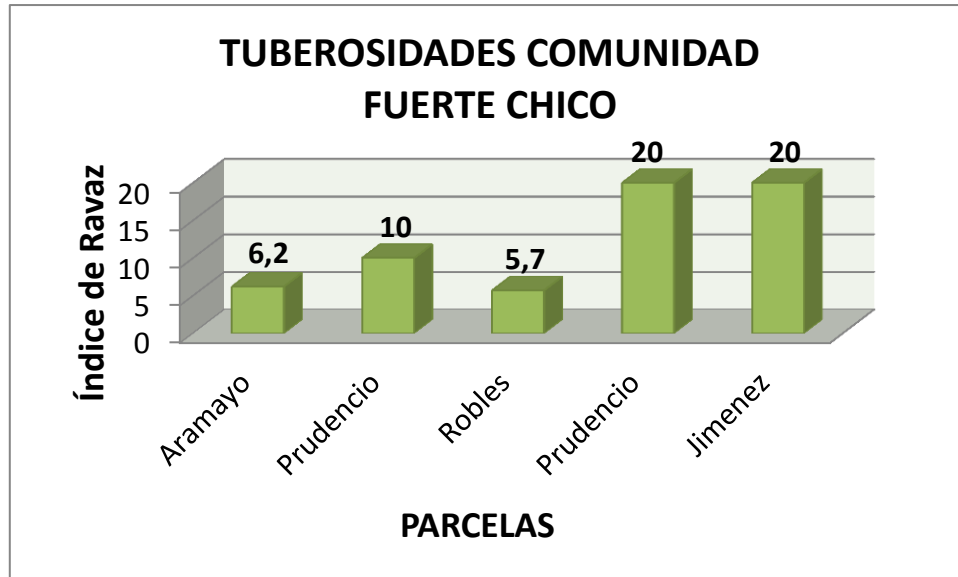
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenación de Medias				
T5	T4	T2	T1	T3
20	20	10	6,2	5,7

Fuente: Elaboración propia

	1,0175	tukey
T5-T3	14,3	*
T5-T1	13,8	*
T5-T2	10	*
T5-T4	0	NS
T4-T3	14,3	*
T4-T1	13,8	*
T4-T2	10	*
T2-T3	4,3	*
T2-T1	3,8	*
T1-T3	0,5	NS

- No hay diferencia entre los tratamientos T5 y T4.
- El tratamiento T5 es superior a los tratamientos T3, T1 y T2.
- El tratamiento T4 es superior a los T3, T1 y T2.
- El tratamiento T2 es superior a los tratamientos T3 y T1.
- No existe diferencia entre los tratamientos T1 y T3.

Gráfico N° 4.14 Tuberosidades en raíces de vid en Fuerte Chico



Fuente: Elaboración propia

- Las tuberosidades T5 (Jiménez) y T4 (Prudencio) con 20 son iguales y superiores a los a los T2 (Prudencio), T1 (Aramayo) y T3 (Robles) con 10; 6,2 y 5,7 tuberosidades.

4.2.15. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Guaranguay Norte

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

Cuadro N° 4.16 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Guaranguay Norte

COMUNIDAD GUARANGUAY NORTE							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Pérez	Alborada	Areco	Barrientos	Campero	TOTAL	MEDIA
1	1	1	4	3	10	19	3,80
2	0	2	5	4	20	31	6,20
3	3	0	10	6	6	25	5,00
4	3	0	2	7	10	22	4,40
5	0	1	4	8	10	23	4,60
6	0	3	5	6	8	22	4,40
7	1	2	15	3	9	30	6,00
8	0	0	20	4	15	39	7,80
9	1	1	5	2	2	11	2,20
10	0	1	2	1	13	17	3,40
TOTAL	9	11	72	44	103	239	
MEDIA	0,9	1,1	7,2	4,4	10,3		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	112,58	12,508889	0,9240745	2,16	2,97	NS
Tratamientos	4	650,68	162,67	12,016991	2,65	3,9	**
ERROR	36	487,32	13,536667				
TOTAL	49						

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

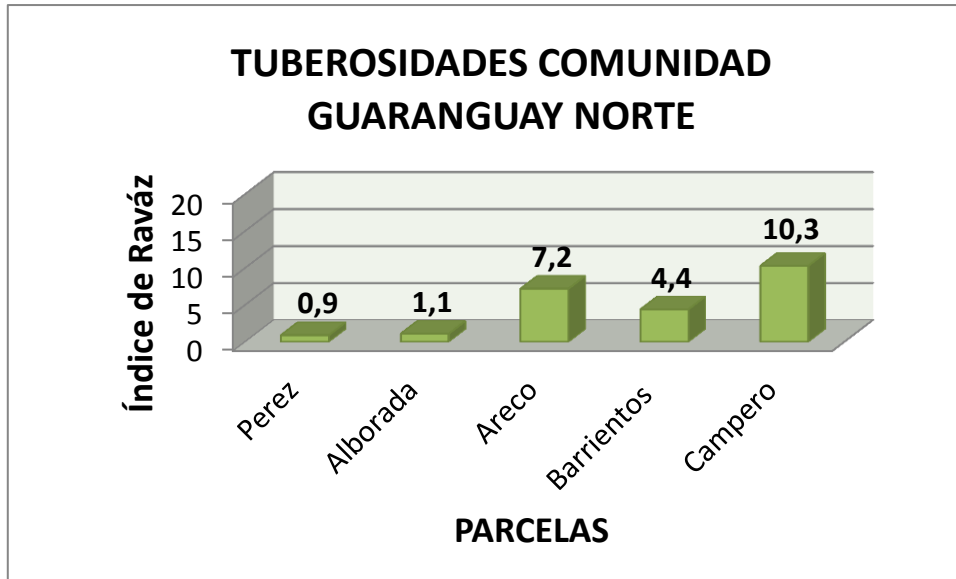
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenación de Medias				
T5	T3	T4	T2	T1
10,3	7,2	4,4	1,1	0,9

Fuente: Elaboración propia

	4,7212	tukey
T5-T1	9,4	*
T5-T2	9,2	*
T5-T4	5,9	*
T5-T3	3,1	NS
T3-T1	6,3	*
T3-T2	6,1	*
T3-T4	2,8	NS
T4-T1	3,5	NS
T4-T2	3,3	NS
T2-T1	0,2	NS

- De acuerdo a los resultados, el tratamiento T5 y T3 no existe diferencia significativa teniendo entre 10,3 y 7,2 tuberosidades en las raíces.
- El tratamiento T5 es superior a los tratamientos T1, T2 y T4.
- El tratamiento T3 es igual al tratamiento T4, pero es superior a los tratamientos T1 y T2.
- Los tratamientos con mínimos de tuberosidades son el T4, T2 y T1.

Gráfico N° 4.15 Tuberosidades en Raíces de Vid en Guaranguay Norte



Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al gráfico, se tiene que el tratamiento T5 (Campero) y T3 (Areco) no existe diferencia significativa teniendo entre 10,3 y 7,2 tuberosidades en las raíces, siendo superiores a los tratamientos T4 (Barrientos), T2 (Alborada) y T1 (Pérez) con 4,4: 1,1 y 0,9 tuberosidades respectivamente.

4.2.16. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Abra de La Cruz

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

Cuadro N° 4.17 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Abra de La Cruz

COMUNIDAD ABRA DE LA CRUZ						
TRATAMIENTOS						
	1	2	3	4		
BLOQUES	Sánchez	Romero	Miranda	Miranda	TOTAL	MEDIA
1	10	10	0	8	28	7,00
2	3	9	0	9	21	5,25
3	4	3	8	2	17	4,25
4	2	15	3	5	25	6,25
5	0	5	15	6	26	6,50
6	2	2	2	20	26	6,50
7	1	6	12	0	19	4,75
8	3	4	3	7	17	4,25
9	0	10	5	4	19	4,75
10	1	2	1	6	10	2,50
TOTAL	26	66	49	67	208	
MEDIA	2,6	6,6	4,9	6,7		

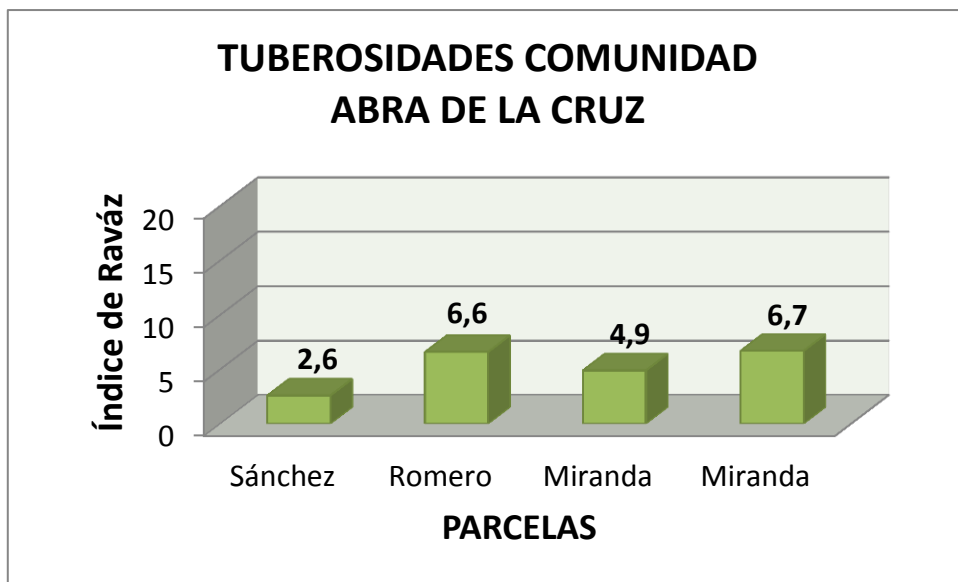
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	68,9	7,6555556	0,3062676	0,277	0,177	NS
Tratamientos	3	110,6	36,866667	1,4748852	2,96	4,6	NS
Error	27	674,9	24,996296				
TOTAL	39	854,4					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de la varianza no existen diferencias entre los tratamientos, variando las tuberosidades de 2,6 a 6,7.

Gráfico N° 4.16 Tuberosidades en Raíces de vid en Abra de La Cruz



Fuente: Elaboración propia

- Los tratamientos o parcelas varían de 2,6 a 6,7 tuberosidades en las raíces de la vid.

4.2.17. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de La Angostura

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

Cuadro N° 4.18 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de La Angostura

COMUNIDAD LA ANGOSTURA									
TRATAMIENTOS									
	1	2	3	4	5	6	7		
BLOQUES	Donaire	Rodríguez	T. Donaire	Condori	Valdez	Arce	Vedia	TOTAL	MEDIA
1	2	5	1	1	4	11	3	27	3,86
2	2	3	4	2	3	13	5	32	4,57
3	1	4	2	3	0	15	4	29	4,14
4	1	5	2	3	3	10	2	26	3,71
5	4	7	2	0	2	13	2	30	4,29
6	4	4	7	4	2	20	3	44	6,29
7	0	4	2	3	3	10	2	24	3,43
8	3	2	1	3	2	20	7	38	5,43
9	0	2	4	4	6	12	3	31	4,43
10	2	2	5	6	4	20	5	44	6,29
TOTAL	19	38	30	29	29	144	36	325	
MEDIA	1,9	3,8	3	2,9	2,9	14,4	3,6		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	65,785714	7,3095238	3,2536505	2,08	2,79	**
Tratamientos	6	1132,9714	188,82857	84,052285	2,29	3,45	**
Error	54	121,31429	2,2465608				
TOTAL	69	1320,0714					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

PRUEBA DE TUKEY						
Ordenación de Medias						
T6	T2	T7	T4	T5	T3	T1
14,4	3,8	3,6	2,9	2,9	3	1,9

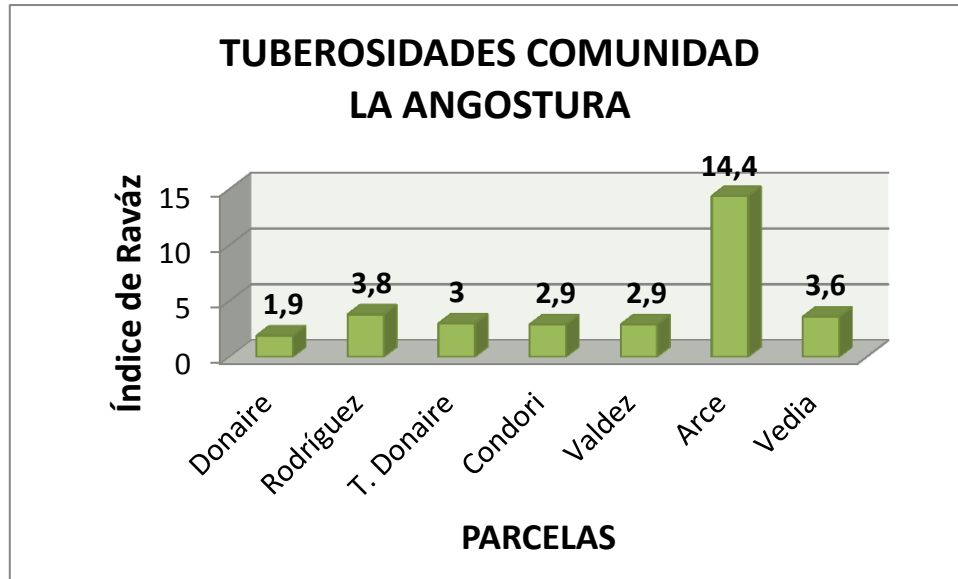
Fuente: Elaboración propia

	2,0398	tukey
T6-T1	12,5	*
T6-T3	11,4	*
T6-T5	11,5	*
T6-T4	11,5	*
T6-T7	10,8	*
T6-T2	10,6	*
T2-T1	1,9	NS
T2-T3	0,8	NS
T2-T5		NS
T2-T4		NS
T2-T7		NS
T7-T1	1,7	NS
T7-T3		NS
T7-T5		NS
T7-T4		NS

T4-T1	1	NS
T4-T3		NS
T4-T5		NS
T5-T1	1	NS
T5-T3		NS
T3-T1	1,1	NS

- Por los resultados se muestra que el tratamiento T6 es superior a los demás tratamientos con 14,4 nudosidades
- Los tratamientos T2,T7, T4,T5,T3 y T1 no existen diferencias significativas, todos estos tienen entre 1,9 a 3,8 tuberosidades

Gráfico N° 4.17 Tuberosidades en Raíces de Vid en La Angostura



Fuente: Elaboración propia

- El gráfico muestra que el tratamiento T6 (Arce) con 14,4 tuberosidades es mayor o superior a los demás tratamientos.
- T2 (Rodríguez), T7 (Vedia), T4 (Condori), T5 (Valdez), T3 (T. Donaire) y T1(Donaire) con solo 3,8; 3,6; 2,9; 2,9; 3 y 1,9 tuberosidades

4.2.18. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de La Choza

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

Cuadro N° 4.19 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de La Choza

COMUNIDAD LA CHOZA							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Rodríguez	Gallardo	Mercado	Ríos	W. Mercado	TOTAL	MEDIA
1	14	20	20	0	20	74	14,80
2	12	20	20	0	20	72	14,40
3	6	20	20	2	20	68	13,60
4	4	20	20	1	20	65	13,00
5	12	20	20	0	20	72	14,40
6	2	20	20	2	20	64	12,80
7	3	20	20	0	20	63	12,60
8	3	20	20	3	20	66	13,20
9	5	20	20	2	20	67	13,40
10	1	20	20	0	20	61	12,20
TOTAL	62	200	200	10	200	672	
MEDIA	6,2	20	20	1	20		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	33,12	3,68	0,039329	0,283	0,177	NS
Tratamientos	4	3362,72	840,68	8,98461	2,65	3,93	**
Error	36	3368,48	93,568889				
TOTAL	49	6764,32					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

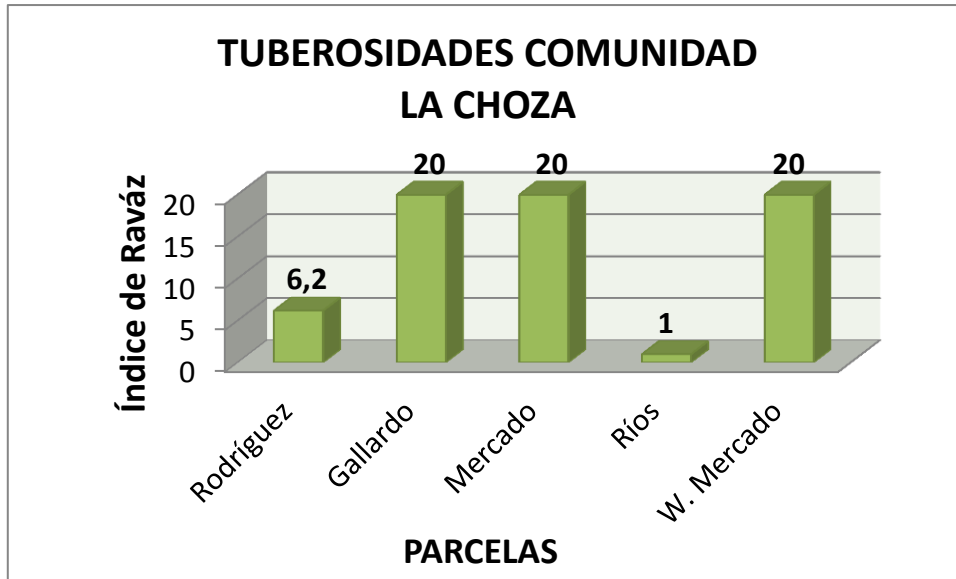
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenación de Medias				
T2	T3	T5	T1	T4
20	20	20	6,2	1

Fuente: Elaboración propia

	12,4135	tukey
T2-T4	19	*
T2-T1	13,8	*
T3-T4	19	*
T3-T1	13,8	*
T5-T4	19	*
T5-T1	13,8	*
T1-T4	5,2	NS

- De acuerdo a la prueba, los tratamientos con máximo número de tuberosidades son el T2, T3 y T5 cada uno con 20 tuberosidades.
- El tratamiento T1 y T4 no son diferentes y están con 1 a 6,2 tuberosidades.

Gráfico N° 4.18 Tuberosidades en Raíces de Vid en La Choza



Fuente: Elaboración propia

- Los tratamientos o parcelas T3 (Gallardo), T3 (Mercado) y T5 (W. Mercado) con 20 tuberosidades son superiores a los T1 (Rodríguez) y T4 (Ríos) con 6,2 y 1 respectivamente.

4.2.19. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de La Compañía

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

Cuadro N° 4.20 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de La Compañía

COMUNIDAD LA COMPAÑÍA							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Romero	Gareca	Vega	Ríos	Lazara	TOTAL	MEDIA
1	4	4	3	0	3	14	2,80
2	5	5	2	0	0	12	2,40
3	9	3	4	1	3	20	4,00
4	3	4	0	0	20	27	5,40
5	2	3	3	0	0	8	1,60
6	3	3	1	1	1	9	1,80
7	2	1	0	0	5	8	1,60
8	5	4	20	0	8	37	7,40
9	5	4	2	1	0	12	2,40
10	4	0	0	5	20	29	5,80
TOTAL	42	31	35	8	60	176	
MEDIA	4,2	3,1	3,5	0,8	6		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	186,88	20,764444	2,1622122	2,16	2,97	NS
Tratamientos	4	141,88	35,47	3,6935092	2,65	3,93	*
Error	36	345,72	9,6033333				
TOTAL	49	674,48					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

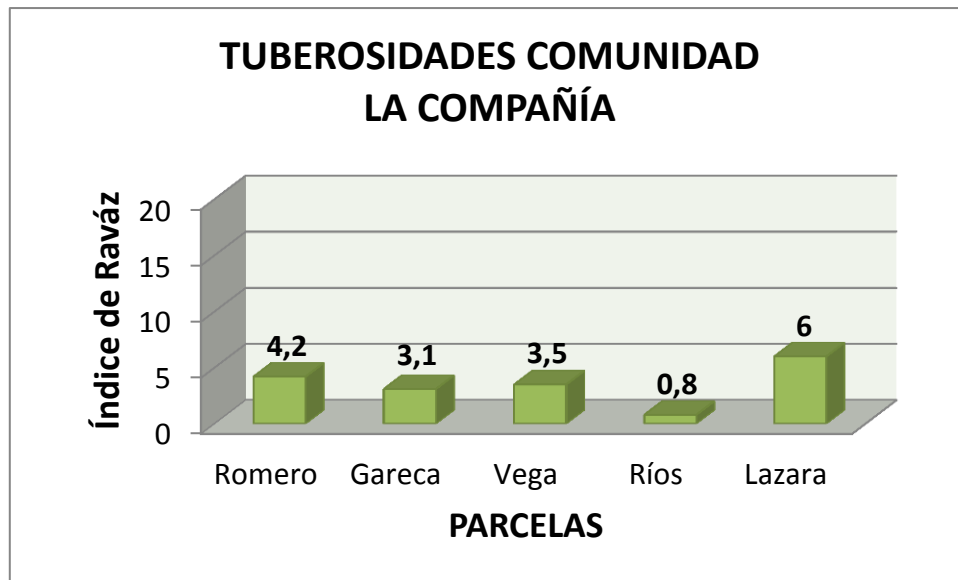
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenación de Medias				
T5	T1	T3	T2	T4
6	4,2	3,1	3,5	0,8

Fuente: Elaboración propia

	3,9886	tukey
T5-T4	5,2	*
T5-T2	2,5	NS
T5-T3	2,9	NS
T5-T1	1,8	NS
T1-T4	3,4	NS
T1-T2		NS
T1-T3		NS
T3-T4	2,3	NS
T3-T2		NS
T2-T4	2,7	NS

- El tratamiento T5 (Lazara) es superior al tratamiento T4 (Ríos), T2 (Gareca), T3 con 6 y 0,8 tuberosidades respectivamente.
- Los demás tratamientos no tienen significancia por tanto tienen las tuberosidades que van de 0,8 a 4,2.

Gráfico N° 4.19 Tuberosidades en Raíces de Vid en La Compañía



Fuente: Elaboración propia

- El gráfico muestra que T5 (Lazara) con 6 tuberosidades es superior a T1 (Romero), T2 (Gareca), T3 (Vega) y T4 (Ríos)

4.2.20. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de La Higuera

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

Cuadro N° 4.21 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de La Higuera

COMUNIDAD LA HIGUERA							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Romero	Rodríguez	Polo	Beltrán	R. Romero	TOTAL	MEDIA
1	9	10	4	2	13	38	7,60
2	10	12	10	1	20	53	10,60
3	7	13	4	1	2	27	5,40
4	5	20	5	6	13	49	9,80
5	8	15	2	2	2	29	5,80
6	9	15	2	2	4	32	6,40
7	8	17	3	0	5	33	6,60
8	5	20	5	5	2	37	7,40
9	5	15	1	2	9	32	6,40
10	5	20	3	0	6	34	6,80
TOTAL	71	157	39	21	76	364	
MEDIA	7,1	15,7	3,9	2,1	7,6		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	FT 1%	
Bloques	9	127,28	14,142222	1,1520637	2,16	2,97	NS
Tratamientos	4	1092,88	273,22	22,257241	2,65	3,95	**
Error	36	441,92	12,275556				
TOTAL	49	1662,08					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

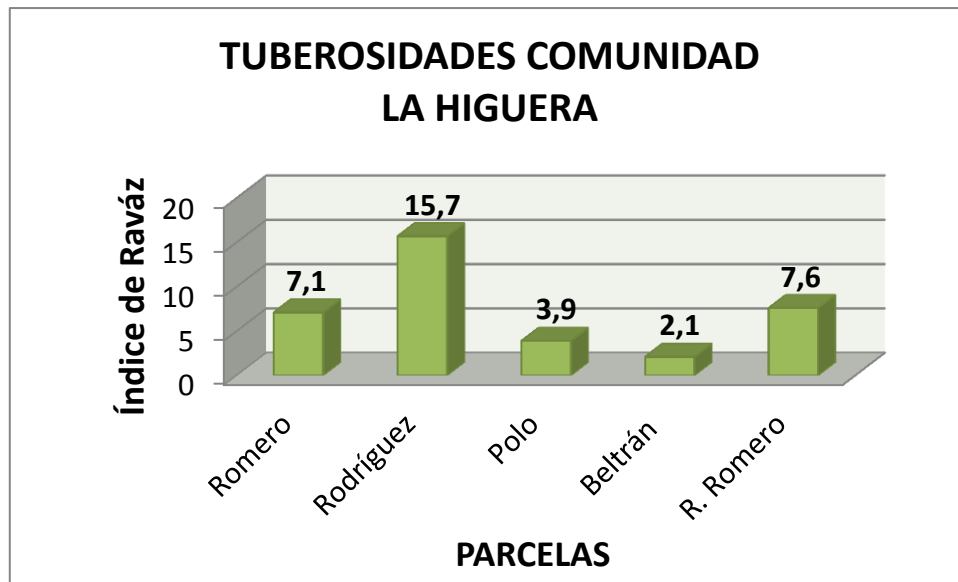
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenación de Medias				
T2	T5	T1	T3	T4
15,7	7,6	7,1	3,9	2,1

Fuente: Elaboración propia

	4,5177	tukey
T2-T4	13,6	*
T2-T3	11,8	*
T2-T1	8,6	*
T2-T5	8,1	*
T5-T4	5,5	*
T5-T3	3,7	NS
T5-T1	0,5	NS
T1-T4	5	*
T1-T3	3,2	NS
T3-T4	1,8	NS

- Los resultados muestran que el tratamiento T2 es superior a los demás tratamientos, con 15,7 tuberosidades.
- El tratamiento T5 es solamente superior al tratamiento T4, con los tratamientos T3 y T1 no son significativos.
- El tratamiento T1 es superior al tratamiento T4 con 7,6 y 2,1 tuberosidades respectivamente.

Gráfico N° 4.20 Tuberosidades en Raíces de Vid en La Higuera



Fuente: Elaboración propia

- El tratamiento T2 con 15,7 tuberosidades es superior a las parcelas T5 (R. Romero), T1 (Romero), T3 (Polo) y T4 (Beltrán) con solamente 7,6; 7,1; 3,9 y 2,1 tuberosidades.

4.2.21. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de La Pintada

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

Cuadro N° 4.22 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de La Pintada

COMUNIDAD LA PINTADA							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Navia	Vilte	Mamani	Viracoche	Ríos	TOTAL	MEDIA
1	20	7	20	20	20	87	17,40
2	20	6	20	12	20	78	15,60
3	20	8	12	3	12	55	11,00
4	20	5	15	20	8	68	13,60
5	6	6	20	20	10	62	12,40
6	12	7	6	3	5	33	6,60
7	12	9	8	2	6	37	7,40
8	20	10	10	20	12	72	14,40
9	8	7	20	20	5	60	12,00
10	12	4	8	2	10	36	7,20
TOTAL	150	69	139	122	108	588	
MEDIA	15	6,9	13,9	12,2	10,8		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	621,92	69,102222	2,637825	2,16	2,97	NS
Tratamientos	4	398,12	99,53	3,7993383	2,65	3,95	**
Error	36	943,08	26,196667				
TOTAL	49	1963,12					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

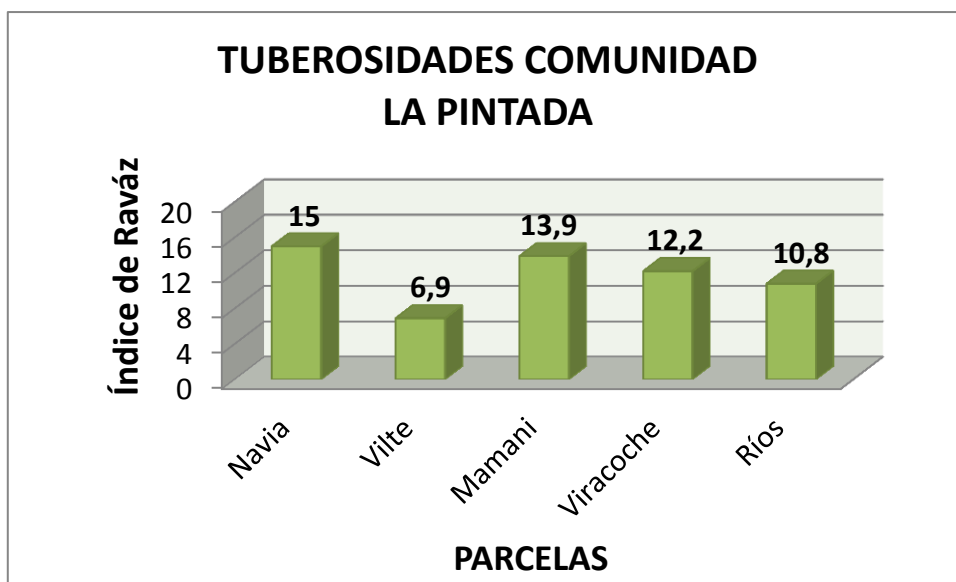
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenación de Medias				
T1	T3	T4	T5	T2
15	13,9	12,2	10,8	6,9

Fuente: Elaboración propia

	6,5934	tukey
T1-T2	8,1	*
T1-T5	4,2	NS
T1-T4	2,8	NS
T1-T3	1,1	NS
T3-T2	7	*
T3-T5	3,1	NS
T3-T4	1,7	NS
T4-T2	5,3	NS
T4-T5	1,4	NS
T5-T2	3,9	NS

- Existe diferencia entre el tratamiento T1 con el tratamiento T2 con 15 y 6,9 tuberosidades respectivamente.
- El T1 no existe diferencia con los tratamientos T5, T4 Y T3.
- El tratamiento T3 es superior al tratamiento T2 con 13,9 y 6,9 tuberosidades respectivamente.

Gráfico N° 4.21 Tuberosidades en Raíces de Vid en La Pintada



Fuente: Elaboración propia

- El tratamiento T1 (Navia), T3 (Mamani) y T4 (Viracoche) con 15; 13,9 y 12,2 tienen parecido las tuberosidades, siendo superiores a los demás tratamientos.

4.2.22. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de La Ventolera

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

Cuadro N° 4.23 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de La Ventolera

COMUNIDAD LA VENTOLERA								
TRATAMIENTOS								
	1	2	3	4	5	6		
BLOQUES	Cuellar	Portal	E. Portal	D. Cuellar	R. Portal	Portal	TOTAL	MEDIA
1	12	7	6	1	13	12	51	8,50
2	10	20	20	3	7	11	71	11,83
3	11	9	6	1	3	11	41	6,83
4	10	11	20	3	9	8	61	10,17
5	10	11	12	4	3	17	57	9,50
6	13	12	6	2	8	20	61	10,17
7	15	7	20	0	2	12	56	9,33
8	15	8	8	3	3	3	40	6,67
9	20	1	10	4	1	4	40	6,67
10	18	3	2	5	6	2	36	6,00
TOTAL	134	89	110	26	55	100	514	
MEDIA	13,4	8,9	11	2,6	5,5	10		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	204,4	22,711111	0,8911754	0,288	0,182	NS
Tratamientos	5	764,53333	152,90667	6	2,4	3,45	**
Error	45	1146,8	25,484444				
TOTAL	59	2115,7333					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

PRUEBA DE TUKEY					
Ordenación de Medias					
T1	T3	T6	T2	T5	T4
13,4	11	10	8,9	5,5	2,6

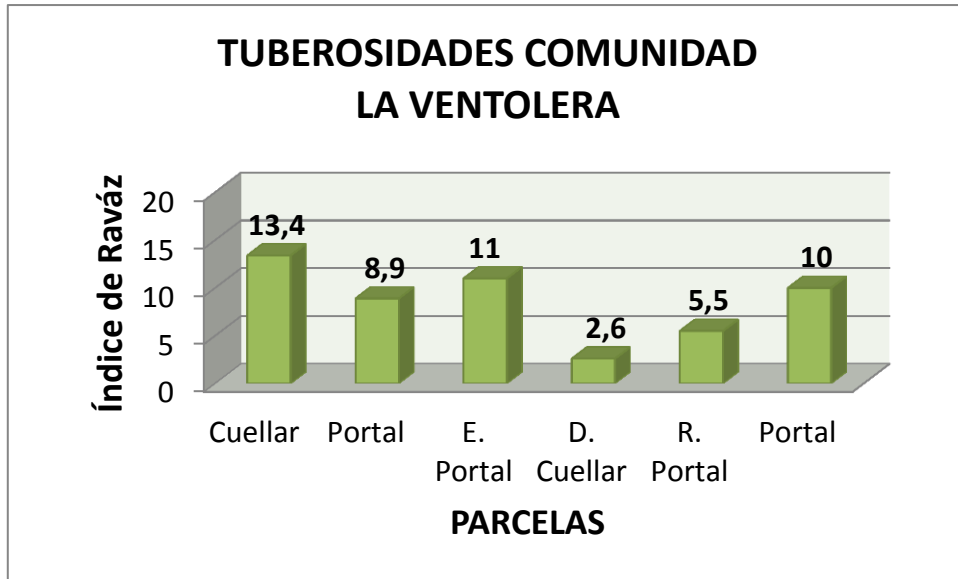
Fuente: Elaboración propia

	6,71916	tukey
T1-T4	10,8	*
T1-T5	7,9	*
T1-T2	4,5	NS
T1-T6	3,4	NS
T1-T3	2,4	NS
T3-T4	8,4	*
T3-T5	5,5	NS
T3-T2	2,1	NS
T3-T6	1	NS

T6-T4	0	*
T6-T5	0	NS
T6-T2	0	NS
T2-T4	0	NS
T2-T5	0	NS
T5-T4	0	NS

- El tratamiento T1 no presenta diferencia con los tratamientos o parcelas T2, T6, y T3 con 8,9; 10; 11 respectivamente.
- El tratamiento T1 con 13,9 tuberosidades es superior a los tratamientos T4 y T5 con 2,6 y 5,5 tuberosidades respectivamente.
- El tratamiento T3 es superior al T4 con 11 y 6,3 tuberosidades respectivamente.
- El tratamiento T6 es superior al tratamiento T4.
- Los tratamientos T5, T2 y T6 no existen diferencias.

Gráfico N° 4.22 Tuberosidades en Raíces de Vid en La Ventolera



Fuente: Elaboración propia

- El tratamiento T1 (Cuellar) con 13,9 tuberosidades es superior a los tratamientos T4 y T5 con 2,6 y 5,5 tuberosidades respectivamente.

4.2.23. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Lajas

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

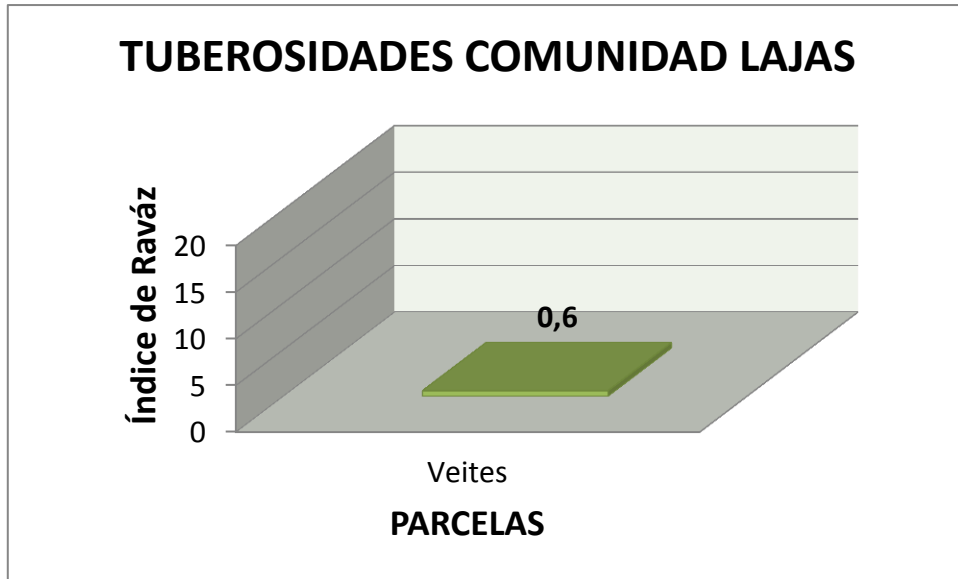
Cuadro N° 4.24 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Lajas

COMUNIDAD LAJAS			
TRATAMIENTOS			
	1		
BLOQUES	Veites	TOTAL	MEDIA
1	0	0	0,00
2	0	0	0,00
3	0	0	0,00
4	0	0	0,00
5	1	1	1,00
6	0	0	0,00
7	2	2	2,00
8	0	0	0,00
9	0	0	0,00
10	3	3	3,00
TOTAL	6	6	
MEDIA	0,6		

Fuente: Elaboración propia

- En la localidad de Lajas solamente se tomó una parcela, teniendo una media de 10 raíces 0,6 tuberosidades.

Gráfico N° 4.23 Tuberosidades en Raíces de Vid en Lajas



Fuente: Elaboración propia

- Lajas presenta un promedio de 0,6 tuberosidades.

4.2.24. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Muturayo

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

Cuadro N° 4.25 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Muturayo

COMUNIDAD MUTURAYO								
TRATAMIENTOS								
	1	2	3	4	5	6		
BLOQUES	Quispe	Sagredo	Osorio	Ortega	Donaire	Quispe	TOTAL	MEDIA
1	3	3	0	15	1	5	27	4,50
2	3	2	0	18	3	2	28	4,67
3	6	2	1	15	3	5	32	5,33
4	4	7	14	15	0	20	60	10,00
5	1	4	8	20	2	10	45	7,50
6	10	0	20	12	20	20	82	13,67
7	0	8	20	5	20	1	54	9,00
8	7	4	20	3	20	20	74	12,33
9	2	0	10	4	20	20	56	9,33
10	4	0	15	6	2	20	47	7,83
TOTAL	40	30	108	113	91	123	505	
MEDIA	4	3	10,8	11,3	9,1	12,3		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	520,08333	57,787037	1,2018842	0,288	0,182	NS
Tratamientos	5	783,88333	156,77667	3,2607209	2,4	3,45	*
Error	45	2163,6167	48,08037				
TOTAL	59	3467,5833					

Fuente: Elaboración propia

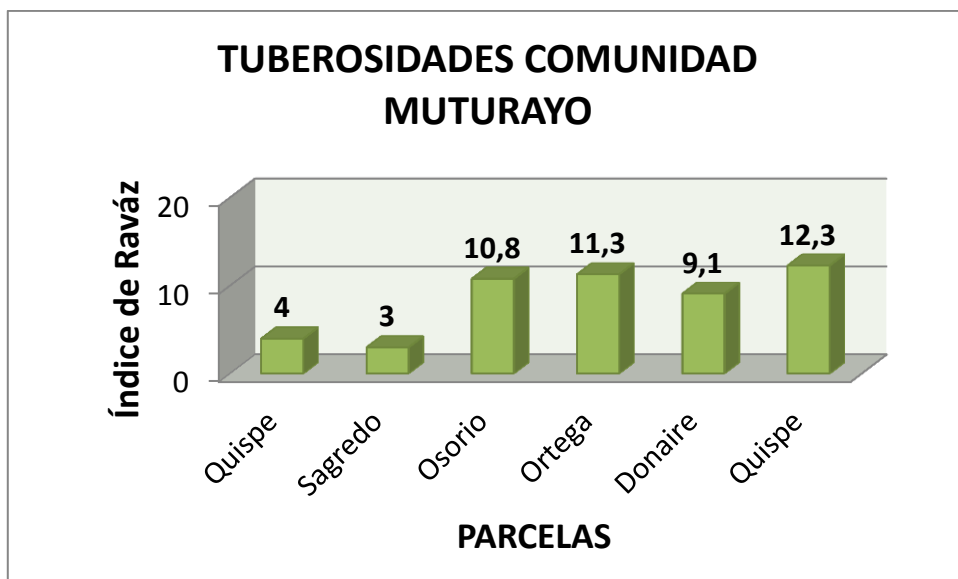
- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

PRUEBA DE TUKEY					
Ordenación de Medias					
T6	T4	T3	T5	T1	T2
12,3	11,3	10,8	9,1	4	3

Fuente: Elaboración propia

- El tratamiento T6 con 12,3 tuberosidades es superior al tratamiento T2 con 3 tuberosidades.
- No existe diferencia entre los tratamientos T6, T4, T3, T5 y T1 que tienen tuberosidades aproximadamente igual.

Gráfico N° 4.24 Tuberosidades en Raíces de Vid en Muturayo



Fuente: Elaboración propia

- El T6 (Quispe) con 12,3 tuberosidades es superior a las demás parcelas.

4.2.25. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Pampa La Villa Grande

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

Cuadro N° 4.26 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Pampa La Villa Grande

PAMPA LA VILLA GRANDE									
TRATAMIENTOS									
	1	2	3	4	5	6	7		
BLOQUES	Gallardo	Daroca	Areco	Segovia	Ríos	Betancur	Pérez	TOTAL	MEDIA
1	3	1	10	10	2	2	2	30	4,29
2	1	1	2	6	1	7	5	23	3,29
3	2	1	10	5	3	10	15	46	6,57
4	7	2	2	2	2	1	2	18	2,57
5	2	1	1	4	1	1	3	13	1,86
6	0	4	0	6	4	2	1	17	2,43
7	3	0	3	0	2	2	0	10	1,43
8	5	2	5	1	1	5	2	21	3,00
9	2	1	2	2	0	6	8	21	3,00
10	2	0	2	7	2	8	9	30	4,29
TOTAL	27	13	37	43	18	44	47	229	
MEDIA	2,7	1,3	3,7	4,3	1,8	4,4	4,7		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	137,84286	15,315873	2,1225253	2,08	2,79	NS
Tratamientos	6	109,34286	18,22381	2,5255169	2,29	3,45	*
Error	54	389,65714	7,215873				
TOTAL	69	636,84286					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

PRUEBA DE TUKEY						
Ordenación de Medias						
T7	T6	T4	T3	T1	T5	T2
4,7	4,4	4,3	3,7	2,7	1,8	1,3

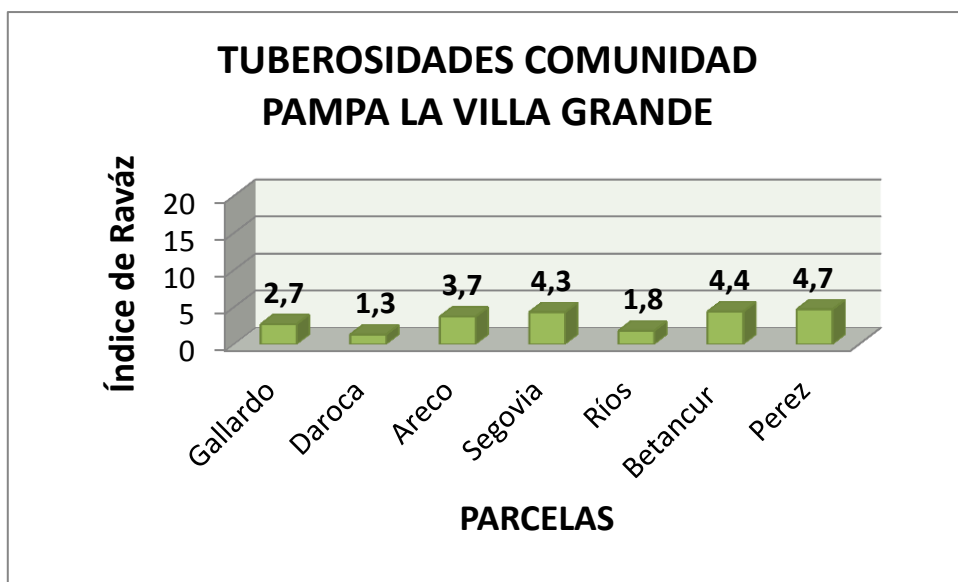
Fuente: Elaboración propia

	3,6805	tukey
T7-T2	3,4	NS
T7-T5	2,9	NS
T7-T1	2	NS
T7-T3	1	NS
T7-T4	0,4	NS
T7-T6	0,3	NS
T6-T2	3,1	NS
T6-T5	2,6	NS
T6-T1	1,7	NS
T6-T3	0,7	NS
T6-T4	0,1	NS

T4-T2	3	NS
T4-T5	2,5	NS
T4-T1	1,6	NS
T4-T3	1,6	NS
T3-T2	2,4	NS
T3-T5	1,9	NS
T3-T1	1	NS
T1-T2	1,4	NS
T1-T5	0,9	NS
T5-T2	0,5	NS

- Los tratamientos no son significativamente al 5%, por tanto se consideran parecidos el número de tuberosidades.

Gráfico N° 4.25 Tuberosidades en Raíces de Vid en Pampa La Villa Grande



Fuente: Elaboración propia

- Las tuberosidades varían de 1,3 a 4,7, siendo los tratamientos T7 (Pérez), T6 (Betancur) y T4 (Segovia) los que presentan mayor números tuberosidades en las raíces.

4.2.26. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Saladillo

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

Cuadro N° 4.27 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Saladillo

COMUNIDAD SALADILLO								
TRATAMIENTOS								
	1	2	3	4	5	6		
BLOQUES	Vilca	Gutierrez	Vilte	Vacaflor	Ayarde	Torrez	TOTAL	MEDIA
1	3	20	0	20	20	10	73	12,17
2	7	20	4	10	20	8	69	11,50
3	0	20	1	15	20	10	66	11,00
4	2	20	1	15	20	20	78	13,00
5	0	20	3	7	20	18	68	11,33
6	1	10	4	8	20	15	58	9,67
7	2	10	5	7	20	20	64	10,67
8	10	15	6	2	20	15	68	11,33
9	1	8	7	3	20	20	59	9,83
10	1	2	10	1	20	20	54	9,00
TOTAL	27	145	41	88	200	156	657	
MEDIA	2,7	14,5	4,1	8,8	20	15,6		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	SC	C.M.	Fc	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	78,35	8,7055556	0,3653873	0,288	0,182	NS
Tratamientos	5	2357,35	471,47	19,788416	2,4	3,45	**
Error	45	1072,15	23,825556				
TOTAL	59	3507,85					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

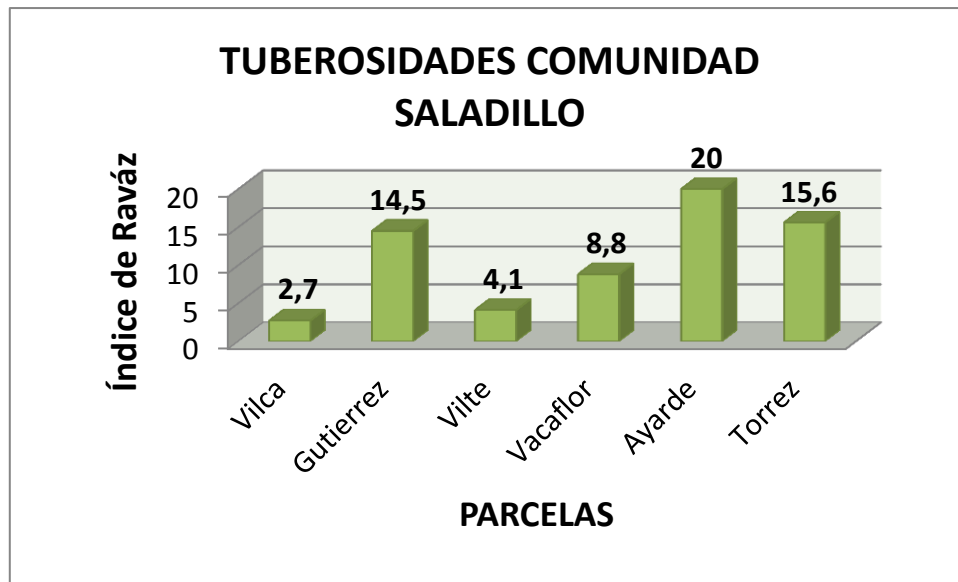
PRUEBA DE TUKEY					
Ordenación de Medias					
T5	T6	T2	T4	T3	T1
20	15,6	14,5	8,8	4,1	2,7

Fuente: Elaboración propia

	6,4834	tukey
T5-T1	17,3	*
T5-T3	15,9	*
T5-T4	11,2	*
T5-T2	5,5	NS
T5-T6	4,4	NS
T6-T1	12,9	*
T6-T3	11,5	*
T6-T4	6,8	*
T6-T2	1,1	NS
T2-T1	11,8	*
T2-T3	10,4	*
T2-T4	5,7	NS
T4-T1	6,1	NS
T4-T3	4,7	NS
T3-T1	1,4	NS

- No presenta significancia el T5 con T2 y T6.
- El tratamiento T6 con 15,6 tuberosidades es superior a los tratamientos T1, T3 y T4 con solo 2,7; 4,1; y 8,8 tuberosidades.
- El T6 con el T2 no existe diferencia.
- El tratamiento T2 es superior al tratamiento T1 y T3, no presenta variación con el tratamiento T4.
- En los tratamientos entre T2, T4 y T1 no existe diferencias.

Gráfico N° 4.26 Tuberosidades en Raíces de Vid en Saladillo



Fuente: Elaboración propia

- En el gráfico se muestra que el tratamiento T5 (Ayarde), T6 (Torrez) y T2 (Gutierrez) con 20; 15,6 y 14,5 tuberosidades son casi similares pero superiores a los demás tratamientos.

4.2.27. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de San Isidro

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

Cuadro N° 4.28 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de San Isidro

COMUNIDAD SAN ISIDRO															
TRATAMIENTOS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
BLOQUES	Alvarado	Maraz	Chasco	Bustos	L. Alvarado	Reyes	D. Alvarado	Alborada	D. Alvarado	Gutierrez	Gallardo	L. Gallardo	Aguirre	TOTAL	MEDIA
1	20	10	8	20	20	8	20	12	20	5	20	20	20	203	15,62
2	20	2	2	20	20	9	20	20	20	7	20	20	20	200	15,38
3	20	20	7	20	20	10	20	20	15	9	12	15	20	208	16,00
4	20	20	20	20	20	15	20	15	10	5	9	12	20	206	15,85
5	20	15	16	20	20	8	20	20	8	9	15	10	20	201	15,46
6	20	5	9	20	20	2	15	20	12	1	12	13	20	169	13,00
7	20	5	2	20	20	13	12	8	18	2	11	17	20	168	12,92
8	20	20	2	20	20	5	20	15	9	4	8	20	20	183	14,08
9	20	8	20	20	20	6	20	12	11	5	20	15	20	197	15,15
10	20	20	20	20	20	9	20	10	15	6	15	11	20	206	15,85
TOTAL	200	125	106	200	200	85	187	152	138	53	142	153	200	1941	
MEDIA	20	12,5	10,6	20	20	8,5	18,7	15,2	13,8	5,3	14,2	15,3	20		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	160,07	17,7855	1,06098	1,94	2,58	NS
Tratamientos	12	2777,9	231,49	13,8094	1,85	2,36	**
Error	108	1810,4	16,7632				
TOTAL	129	4748,4					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

PRUEBA DE TUKEY												
Ordenación de Medias												
T13	T1	T4	T5	T7	T12	T8	T11	T9	T2	T3	T6	T10
20	20	20	20	18,7	15,3	15,2	14,2	13,8	12,5	10,6	8,5	5,3

Fuente: Elaboración propia

	6,216	tukey
T5-T10	14,7	*
T5-T6	11,5	*
T5-T3	9,4	*
T5-T2	7,5	*
T5-T9	6,2	*
T5-T11	5,8	NS
T5-T8	4,8	NS
T5-T12	4,7	NS
T5-T7	1,3	SN
T7-T10	13,4	*
T7-T6	10,2	*
T7-T3	8,1	*
T7-T2	6,2	*
T7-T9	4,9	NS
T7-T11	4,5	NS
T7-T8	3,5	NS
T7-T12	3,4	NS

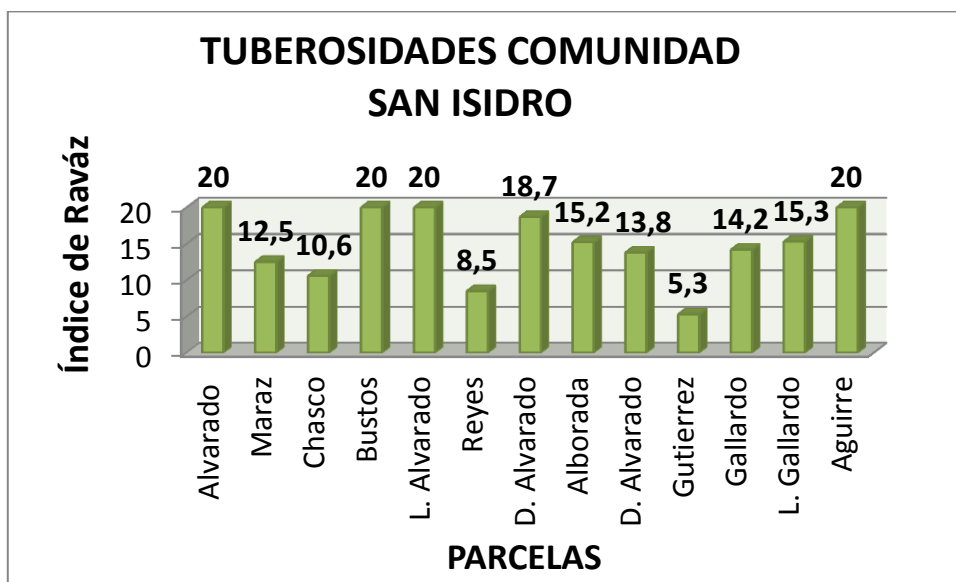
T11-T10	8,9	*
T11-T6	5,7	NS
T11-T3	3,6	NS
T11-T2	1,7	NS
T11-T9	0,4	NS
T9-T10	8,5	*
T9-T6	5,3	NS
T9-T3	3,2	NS
T9-T2	1,3	NS
T2-T10	7,2	*
T2-T6	4	NS
T2-T3	1,9	NS
T3-T10	5,3	NS
T3-T6	2,1	NS

T6-T10	3,2	NS
T8-T10	9,9	*
T8-T6	6,7	*
T8-T3	4,6	NS
T8-T2	2,7	NS
T8-T9	1,4	NS
T8-T11	1	NS

T12-T10	10	*
T12-T6	6,8	*
T12-T3	4,7	NS
T12-T2	2,8	NS
T12-T9	1,5	NS
T12-T11	1,1	NS
T12-T8	0,1	NS

- Los tratamientos T13, T1, T5 con 20 tuberosidades son los más altos
- Estos 4 tratamientos son superiores a T10, T6, T3 y T2.
- Los tratamientos T13, T1, T4, T5, T12, T7, T11 y T9 no existe significancia por tanto sus cantidades pueden considerarse parecidos.
- El tratamiento T7 es superior a los tratamientos T10, T6, T3, y T2.

Gráfico N° 4.27 Tuberosidades en Raíces de Vid en San Isidro



Fuente: Elaboración propia

- Las parcelas o tratamientos T13 (Aguirre), T1 (Alvarado), T4 (Bustos) y T5 (L. Alvarado) con 20 tuberosidades y son las superiores con respecto a las otras.
- Los otros tratamientos varían de 5,3 a 18,7 tuberosidades

4.2.28. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de San Luís

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

Cuadro N° 4.29 Número de tuberosidades en raíces de vid de San Luís

COMUNIDAD SAN LUIS				
TRATAMIENTOS				
	1	2		
BLOQUES	Chali	Ichazú	TOTAL	MEDIA
1	20	20	40	20,00
2	10	20	30	15,00
3	5	0	5	2,50
4	20	5	25	12,50
5	20	2	22	11,00
6	10	3	13	6,50
7	20	2	22	11,00
8	20	15	35	17,50
9	1	10	11	5,50
10	5	12	17	8,50
TOTAL	131	89	220	
MEDIA	13,1	8,9		

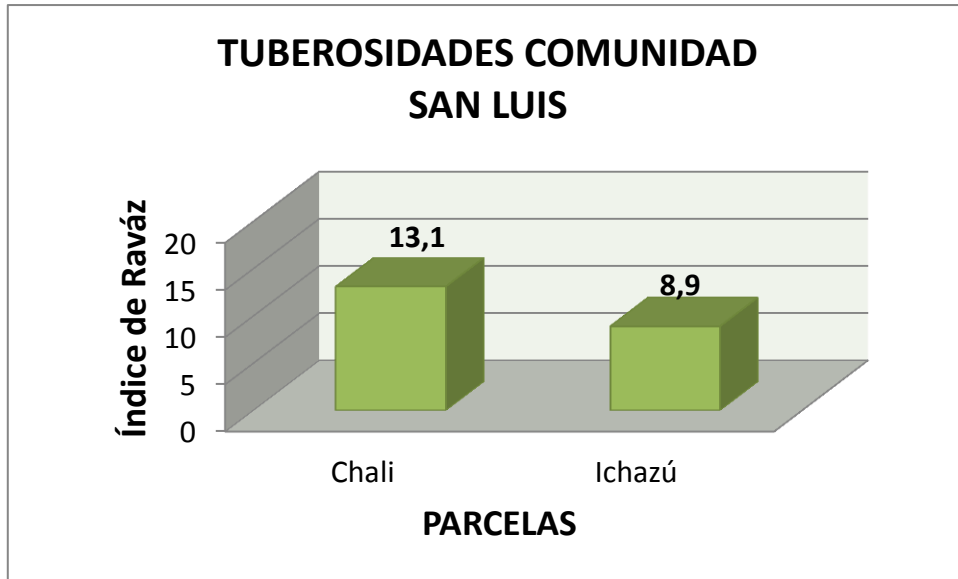
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	541	60,111111	1,0549922	3,18	5,35	NS
Tratamientos	1	88,2	88,2	1,5479719	5,2	10,56	NS
Error	9	512,8	56,977778				
TOTAL	19	1142					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza estos dos tratamientos T1 y T2 no presentan diferencias significativas, por tanto son parecidos en cuanto a la cantidad de tuberosidades.

Gráfico N° 4.28 Tuberosidades en Raíces de Vid en San Luís



Fuente: Elaboración propia

- Las tuberosidades varían de 8,9 a 13,1

4.2.29. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de San Nicolás

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

Cuadro N° 4.30 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de San Nicolás

COMUNIDAD SAN NICOLAS					
TRATAMIENTOS					
	1	2	3		
BLOQUES	Donaire	Areco	Gira	TOTAL	MEDIA
1	2	1	4	7	2,33
2	1	1	9	11	3,67
3	2	1	2	5	1,67
4	1	1	1	3	1,00
5	3	1	1	5	1,67
6	1	1	4	6	2,00
7	3	1	2	6	2,00
8	4	4	5	13	4,33
9	4	1	9	14	4,67
10	7	2	8	17	5,67
TOTAL	28	14	45	87	
MEDIA	2,8	1,4	4,5		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	66,033333	7,337037	2,0486039	2,54	3,78	NS
Tratamientos	2	48,2	24,1	6,7290589	3,63	6,23	**
Error	18	64,466667	3,5814815				
TOTAL	29	178,7					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

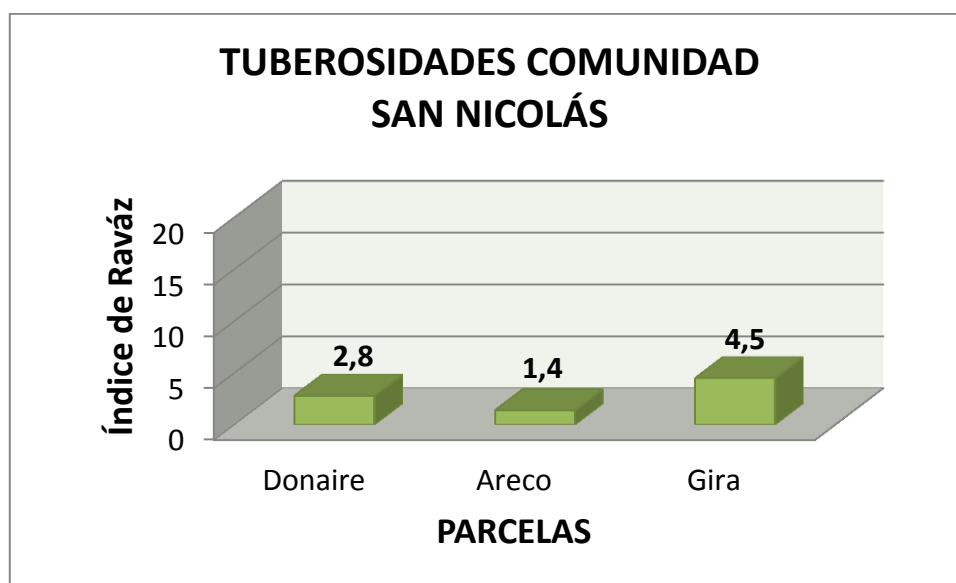
PRUEBA DE TUKEY		
Ordenación de Medias		
T3	T1	T2
4,5	2,8	1,4

Fuente: Elaboración propia

	2,166	tukey
T3-T2	3,1	*
T3-T1	1,7	NS
T1-T2	1,4	NS

- De acuerdo a la prueba el tratamiento T3 con 4,5 tuberosidades es superior al tratamiento T2 con solo 1,4 tuberosidades.
- Con los otros tratamientos no existe diferencia significativa.

Gráfico N° 4.29 Tuberosidades en Raíces de Vid en San Nicolás



Fuente: Elaboración propia

- Los tratamientos T3 (Gira) y T1 (Donaire) con 4,5 y 2,8 tuberosidades es superior a T2 (Areco) 1,4 tuberosidades.

4.2.30. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Santa Ana La Nueva

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

Cuadro N° 4.31 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Santa Ana La Nueva

COMUNIDAD SANTA ANA LA NUEVA														
TRATAMIENTOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
BLOQUES	Vides	Vega	Maygua	Reyes	T. Reyes	Durán	Tapia	Guerrero	Sánchez	J. Castillo	Iraula	Castillo	TOTAL	MEDIA
1	9	20	20	4	20	3	8	12	4	20	9	5	134	11,17
2	3	10	20	9	20	2	5	8	10	20	10	9	126	10,50
3	2	20	20	10	20	5	9	4	20	20	5	8	143	11,92
4	0	8	20	8	20	3	16	4	15	20	6	1	121	10,08
5	2	9	20	12	20	4	12	7	6	20	7	0	119	9,92
6	5	5	20	5	20	6	10	4	7	20	2	2	106	8,83
7	15	20	20	8	20	4	20	5	10	20	4	4	150	12,50
8	2	4	20	9	20	9	11	8	19	20	8	6	136	11,33
9	6	12	20	10	20	10	8	9	20	20	9	7	151	12,58
10	9	20	20	15	20	5	6	9	10	20	5	2	141	11,75
TOTAL	53	128	200	90	200	51	105	70	121	200	65	44	1327	
MEDIA	5,3	12,8	20	9	20	5,1	10,5	7	12,1	20	6,5	4,4		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	158,7	17,630556	1,3486	2	2,6	NS
Tratamientos	11	3988	362,51742	27,73	1,92	2,56	**
Error	99	1294	13,07298				
TOTAL	119	5441					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

PRUEBA DE TUKEY											
Ordenamiento de Medias											
T3	T5	T10	T2	T9	T7	T4	T8	T11	T1	T6	T12
20	20	20	12,8	12,1	10,5	9	7	6,5	5,3	5,1	4,4

Fuente: Elaboración propia

	5,4378	tukey
T10-T12	15,6	*
T10-T6	14,9	*
T10-T1	14,7	*
T10-T11	13,5	*
T10-T8	13	*
T10-T4	11	*
T10-T7	9,5	*
T10-T9	7,9	*
T10-T2	7,2	*
T2-T12	8,4	*
T2-T6	7,7	*
T2-T1	7,5	*
T2-T11	6,3	*
T2-T8	5,8	*
T2-T4	3,8	NS
T2-T7	2,3	NS
T2-T9	0,7	NS

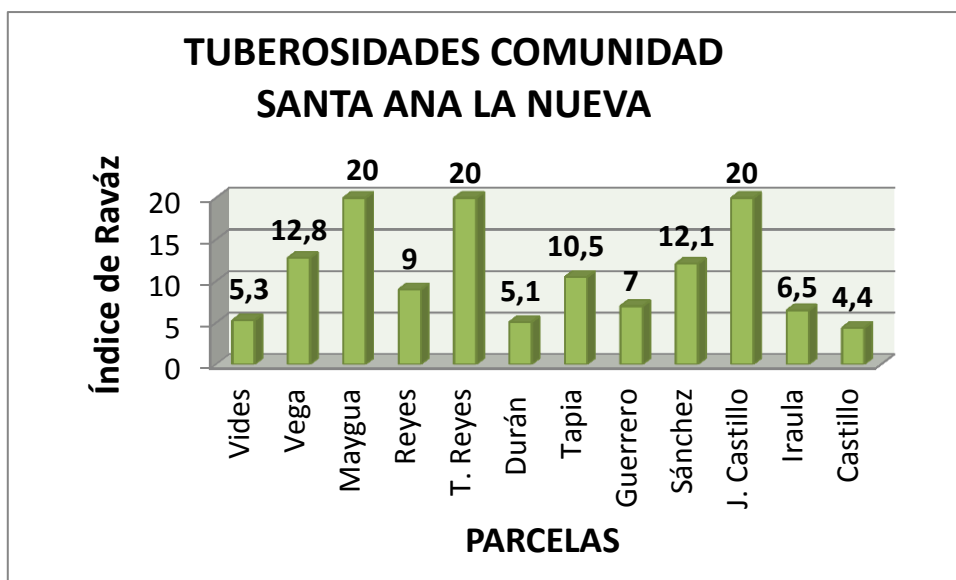
T7-T12	6,1	*
T7-T6	5,4	NS
T7-T1	5,2	NS
T7-T11	4	NS
T7-T8	3,5	NS
T7-T4	1,5	NS
T4-T12	4,6	NS
T4-T6	3,9	NS
T4-T1	3,7	NS
T4-T11	2,5	NS
T4-T8	2	NS
T8-T12	2,6	NS
T8-T6	1,9	NS
T8-T1	1,7	NS
T8-T11	0,5	NS
T11-T12	2,1	NS
T11-T6	1,4	NS
T11-T1	1,2	NS

T9-T12	7,7	*
T9-T6	7	*
T9-T1	6,8	*
T9-T11	5,6	*
T9-T8	5,1	NS
T9-T4	3,1	NS
T9-T7	1,6	NS

T1-T12	0,9	NS
T1-T6	0,2	NS
T6-T12	0,7	NS

- Los tratamientos T3, T5 y T10 con 20 tuberosidades son superiores a los tratamientos T12, T6, T1, T11, T8, T4, T7, T9 y T2.
- El tratamiento T2 es superior a los tratamientos T12, T6, T1 y T11 y T8, no presentando diferencias con las parcelas T4, T7 y T9.
- El tratamiento T9 es superior a T12, T6, T1 y T11, pero no presenta el T9 significancia con T8, T4 y T7.
- El tratamiento T7 es superior al T12 y no a los restantes.

Gráfico N° 4.30 Tuberosidades en Raíces de Vid en Santa Ana La Nueva



Fuente: Elaboración propia

- Los tratamientos o parcelas T3 (Maygua), T5 (T. Reyes) y T10 (J. Castillo) con 20 tuberosidades, son las más altas en tuberosidades.
- Los demás tratamientos varían de 4,4 a 12,8 tuberosidades.

4.2.31. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Santa Ana La Vieja

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

Cuadro N° 4.32 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Santa Ana La Vieja

COMUNIDAD SANTA ANA LA VIEJA							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Velasquez	Burgos	Gareca	M. Burgos	Viracoche	TOTAL	MEDIA
1	20	20	20	20	20	100	20,00
2	8	20	20	20	20	88	17,60
3	20	20	20	20	20	100	20,00
4	20	20	20	20	20	100	20,00
5	13	20	20	20	20	93	18,60
6	15	20	20	20	20	95	19,00
7	20	20	20	10	20	90	18,00
8	20	20	20	15	20	95	19,00
9	20	20	20	10	20	90	18,00
10	20	20	20	12	20	92	18,40
TOTAL	176	200	200	167	200	943	
MEDIA	17,6	20	20	16,7	20		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	FT 1%	
Bloques	9	36,42	4,0466667	0,4790845	2,16	2,97	NS
Tratamientos	4	101,52	25,38	3,0047356	2,65	3,95	*
Error	36	304,08	8,4466667				
TOTAL	49	442,02					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

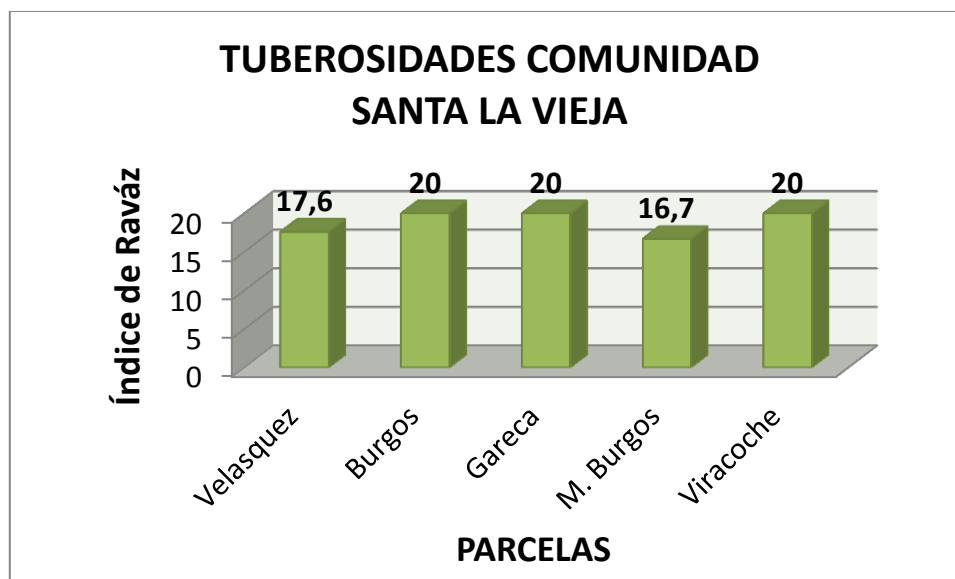
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenamiento de Medias				
T2	T3	T5	T1	T4
20	20	20	17,6	16,7

Fuente: Elaboración propia

	3,7444	tukey
T5-T4	3,3	NS
T5-T1	2,4	NS
T1-T4	0,9	NS

- Los tratamientos no presentan significancia al 5% de probabilidad.
- Pero estos rangos son considerados altos por la afectación de las tuberosidades en la raíz.

Gráfico N° 4.31 Tuberosidades en Raíces de Vid en Santa Ana la Vieja



Fuente: Elaboración propia

- Los tratamientos T2 (Burgos), T3 (Gareca y T6 (Viracoche) con 20 tuberosidades son superiores a T1 (Velásquez) y T4 (M. Burgos).

4.2.32. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Sella Cercado

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

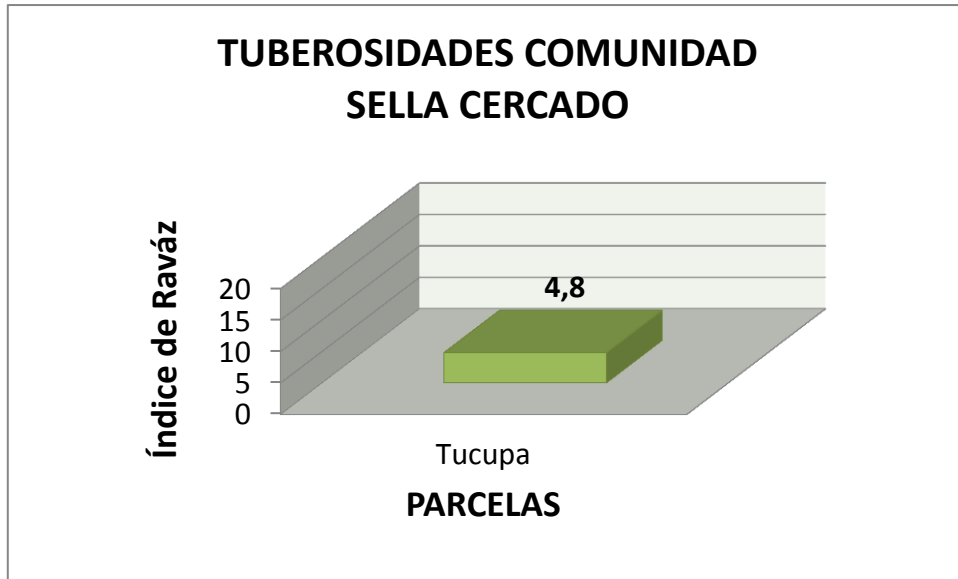
Cuadro N° 4.33 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Sella Cercado

COMUNIDAD SELLA CERCADO			
TRATAMIENTOS			
	1		
BLOQUES	Tucupa	TOTAL	MEDIA
1	4	4	4,00
2	9	9	9,00
3	15	15	15,00
4	8	8	8,00
5	6	6	6,00
6	1	1	1,00
7	0	0	0,00
8	1	1	1,00
9	2	2	2,00
10	2	2	2,00
TOTAL	48	48	
MEDIA	4,8		

Fuente: Elaboración propia

- En Sella Cercado se extrajo muestra de la única parcela, existiendo un promedio de 4,8 tuberosidades.

Gráfico N° 4.32 Tuberosidades en Raíces de Vid en Sella Cercado



Fuente: Elaboración propia

- La parcela T1 (Tucupa) con 4,8 tuberosidades.

4.2.33. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Sunchu Huayco

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

Cuadro N° 4.34 Número de tuberosidades en raíces de vid de Sunchu Huayco

COMUNIDAD SUNCHU HUAYCO							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Romero	López	Ruís	M. Romero	Arce	TOTAL	MEDIA
1	10	12	8	1	3	34	6,80
2	4	13	3	5	0	25	5,00
3	7	6	7	7	3	30	6,00
4	20	0	3	4	2	29	5,80
5	1	2	5	6	0	14	2,80
6	0	2	4	1	1	8	1,60
7	4	3	9	0	2	18	3,60
8	0	0	9	0	0	9	1,80
9	16	3	7	4	1	31	6,20
10	2	0	6	2	0	10	2,00
TOTAL	64	41	61	30	12	208	
MEDIA	6,4	4,1	6,1	3	1,2		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	184,32	20,48	1,5093351	2,16	2,97	NS
Tratamientos	4	188,92	47,23	3,4807566	2,65	3,93	*
Error	36	488,48	13,568889				
TOTAL	49	861,72					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

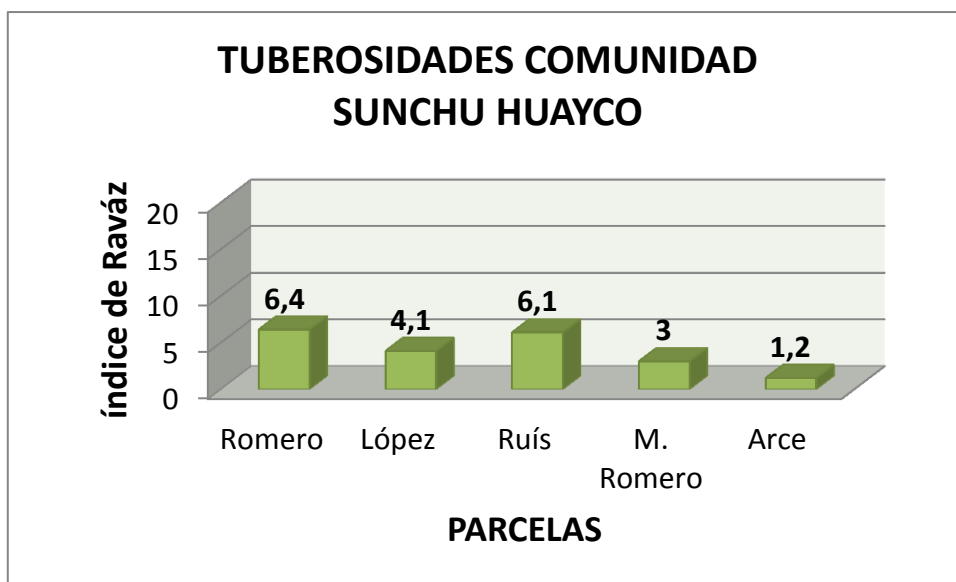
PRUEBA TUKEY				
Ordenamiento de Medias				
T1	T3	T2	T4	T5
6,4	6,1	4,1	3	1,2

Fuente: Elaboración propia

	4,7212	tukey
T1-T5	5,2	*
T1-T4	3,4	NS
T1-T2	2,3	NS
T1-T3	0,3	NS
T3-T5	4,9	*
T3-T4	3,1	NS
T3-T2	2	NS
T2-T5	2,9	NS
T2-T4	1,1	NS
T4-T5	1,8	NS

- El tratamiento T1 con 6,4 tuberosidades es superior al tratamiento T5 con solo 1,2 tuberosidades, con los otros tratamientos no existe variación con T4, T2 y T3.
- El tratamiento T3 es superior al tratamiento T5.
- No existe variación con los demás tratamientos.

Gráfico N° 4.33 Tuberosidades en Raíces de Vid en Sunchu Huayco



Fuente: Elaboración propia

- Las tuberosidades varían de 1,2 a 6,4. Siendo la incidencia relativamente baja.

4.2.34. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Tomatas Grande

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

Cuadro N° 4.35 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Tomatas Grande

COMUNIDAD TOMATAS GRANDE				
TRATAMIENTOS				
	1	2		
BLOQUES	Rojas	Méndez	TOTAL	MEDIA
1	1	20	21	10,50
2	4	10	14	7,00
3	6	4	10	5,00
4	2	5	7	3,50
5	5	0	5	2,50
6	6	0	6	3,00
7	4	10	14	7,00
8	2	5	7	3,50
9	1	1	2	1,00
10	3	5	8	4,00
TOTAL	34	60	94	
MEDIA	3,4	6		

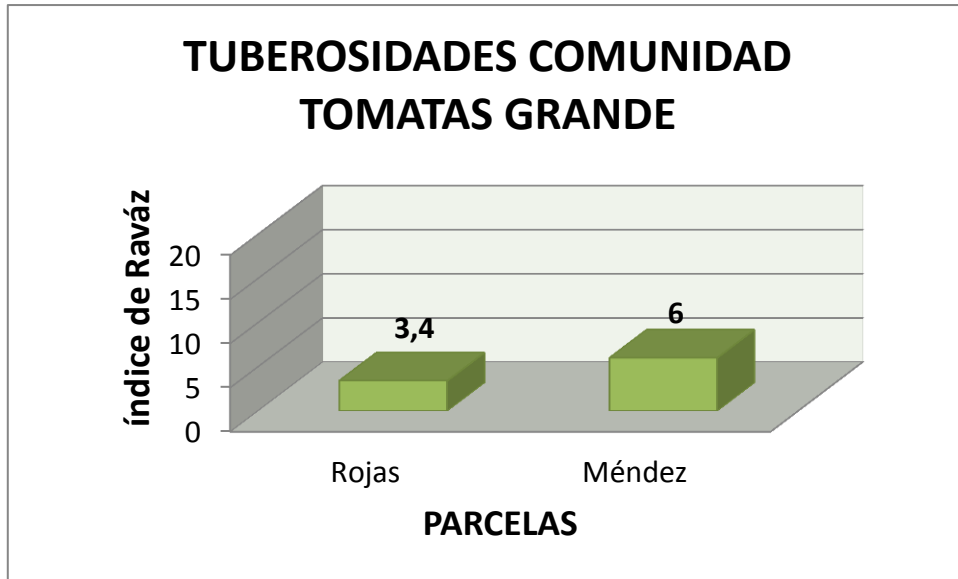
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	138,2	15,355556	0,6109637	0,248	0,53	**
Tratamientos	1	33,8	33,8	1,3448276	5,2	10,56	NS
Error	9	226,2	25,133333				
TOTAL	19	398,2					

Fuente: Elaboración propia

- No existe diferencias significativas entre las dos parcelas T1 y T2 con 3,4 y 6 tuberosidades.

Gráfico N° 4.34 Tuberosidades en Raíces de Vid en Tomatas Grande



Fuente: Elaboración propia

- Las tuberosidades están de 3,4 y 6 que corresponden a los tratamientos T1 (Rojas) y T2 (Méndez).

4.2.35. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Torrecillas

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

Cuadro N° 4.36 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Torrecillas

COMUNIDAD TORRECILLAS					
TRATAMIENTOS					
	1	2	3		
BLOQUES	Arancibia	Ortega	Ortega	TOTAL	MEDIA
1	1	3	10	14	4,67
2	2	0	4	6	2,00
3	3	3	6	12	4,00
4	3	6	10	19	6,33
5	3	0	15	18	6,00
6	1	0	2	3	1,00
7	1	2	4	7	2,33
8	0	0	6	6	2,00
9	1	3	1	5	1,67
10	2	0	1	3	1,00
TOTAL	17	17	59	93	
MEDIA	1,7	1,7	5,9		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	108,03333	12,003704	1,7004197	2,54	3,78	NS
Tratamientos	2	117,6	58,8	8,3294858	3,63	6,23	**
Error	18	127,06667	7,0592593				
TOTAL	29	352,7					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

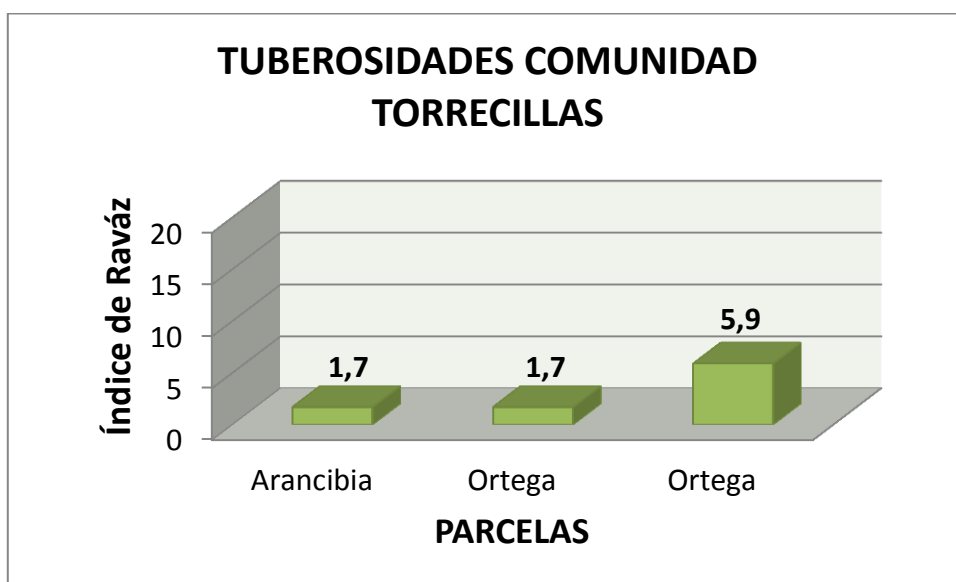
PRUEBA DE TUKEY		
Ordenación de Medias		
T3	T1	T2
5,9	1,7	1,7

Fuente: Elaboración propia

	3,36	tukey
T3-T2	4,2	*
T3-T1	4,2	*

- El tratamiento T3 con 5,9 tuberosidades es superior a los tratamientos T1 y T2 con solamente 1,7 tuberosidades.

Gráfico N° 4.35 Tuberosidades en Raíces de Vid en Torrecillas



Fuente: Elaboración propia

- Los tratamientos T3 (Ortega) con 5,9 tuberosidades es superior a los otros dos tratamientos que solo cuentan con un promedio de 1,7 tuberosidades.

4.2.36. Tuberosidades en Raíces de Vid en el Comunidad de El Valle de la Concepción

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

Cuadro N° 4.37 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de El Valle de la Concepción

COMUNIDAD VALLE DE LA CONCEPCIÓN							
TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5		
BLOQUES	Flores	Maraz	Lazcano	Gira	Lazcano	TOTAL	MEDIA
1	20	20	10	0	20	70	14,00
2	20	15	8	2	20	65	13,00
3	20	0	20	0	20	60	12,00
4	20	3	20	5	20	68	13,60
5	20	5	11	2	20	58	11,60
6	20	1	3	4	20	48	9,60
7	15	0	8	5	20	48	9,60
8	10	2	2	2	20	36	7,20
9	15	4	10	4	20	53	10,60
10	10	7	7	6	20	50	10,00
TOTAL	170	57	99	30	200	556	
MEDIA	17	5,7	9,9	3	20		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	202,48	22,497778	1,1056626	2,16	2,97	NS
Tratamientos	4	2102,28	525,57	25,829356	2,65	3,95	**
Error	36	732,52	20,347778				
TOTAL	49	3037,28					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

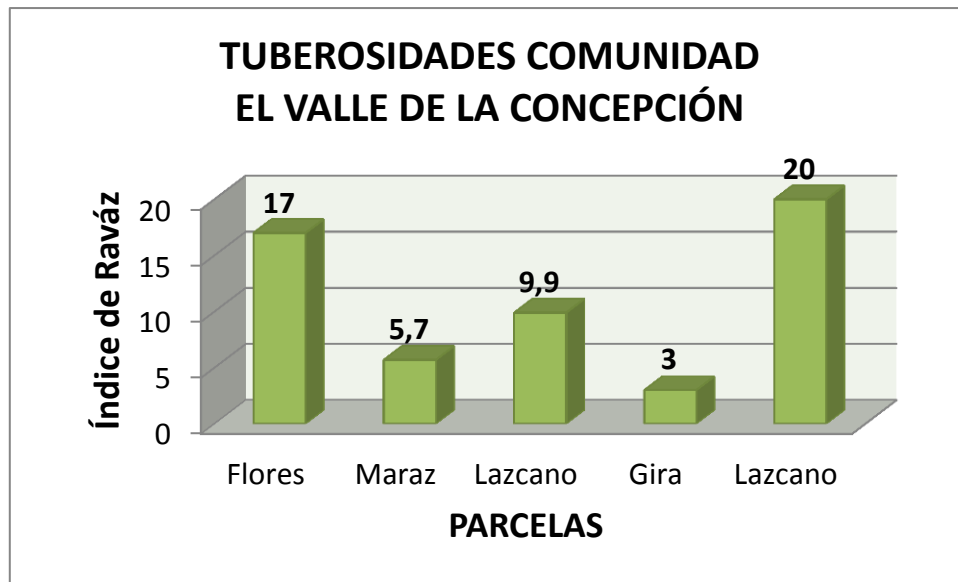
PRUEBA DE TUKEY				
Ordenación de Medias				
T5	T1	T3	T2	T4
20	17	9,9	5,7	3

Fuente: Elaboración propia

	5,8201	tukey
T5-T4	17	*
T5-T2	14,3	*
T5-T3	10,1	*
T5-T1	3	NS
T1-T4	14	*
T1-T2	11,3	*
T1-T3	7,1	*
T3-T4	6,9	*
T3-T2	4,2	NS
T2-T4	2,7	NS

- El tratamiento T5 es superior con 20 tuberosidades a los tratamientos T4, T2 y T3 con 3; 5,7; y 9,9 tuberosidades respectivamente.
- No existe diferencia entre el tratamiento T5 y T1 con 20 y 17 tuberosidades.
- El tratamiento T1 con 17 es superior a los tratamientos T4, T2 y T3.
- El tratamiento T3 es superior al tratamiento T4.

Gráfico N° 4.36 Tuberosidades en Raíces de Vid en El Valle de la Concepción



Fuente: Elaboración propia

- No existe diferencia entre el tratamiento T5 (Lazcano) y T1 (Flores) con 20 y 17 tuberosidades, siendo superiores a las parcelas T3 (Lazcano 2), T2 (Maráz) y T4 (Gira) con solamente 9,9; 5,7 y 3 tuberosidades.

4.2.37. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Yesera Centro

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

Cuadro N° 4.38 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Yesera Centro

COMUNIDAD YESERA CENTRO						
TRATAMIENTOS						
	1	2	3	4		
BLOQUES	Tárraga	Mamani	Castillo	V. Mamani	TOTAL	MEDIA
1	0	10	2	1	13	3,25
2	2	4	4	3	13	3,25
3	3	1	1	2	7	1,75
4	5	1	1	2	9	2,25
5	1	1	6	3	11	2,75
6	1	0	1	2	4	1,00
7	2	2	0	1	5	1,25
8	1	2	1	2	6	1,50
9	1	2	1	3	7	1,75
10	0	0	2	4	6	1,50
TOTAL	16	23	19	23	81	
MEDIA	1,6	2,3	1,9	2,3		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	23,725	2,6361111	0,6367703	0,277	0,177	NS
Tratamientos	3	3,475	1,1583333	0,2798032	0,071	0,024	**
Error	27	111,775	4,1398148				
TOTAL	39	138,975					

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre las parcelas por lo que es necesario realizar la prueba de tukey.

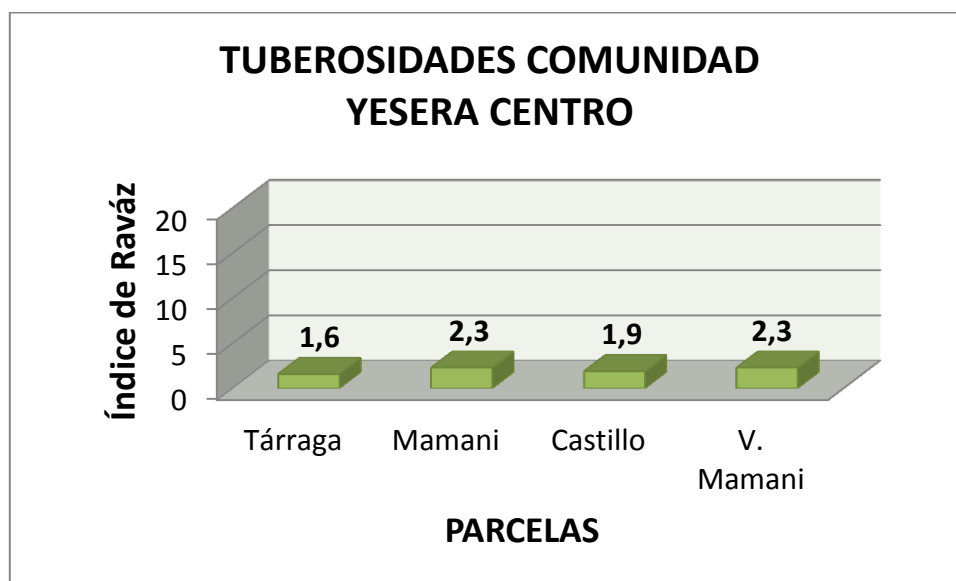
PRUEBA DE TUKEY			
Ordenación de Medias			
T4	T2	T3	T1
2,3	2,3	1,9	1,6

Fuente: Elaboración propia

	2,4768	tukey
T2-T1	0,7	NS
T2-T3	0,4	NS
T3-T1	0,3	NS

- Los tratamientos T2 (Mamani) y T4 (V. Mamani) son iguales con 2.3 tuberosidades y a su vez superiores a los tratamientos T1 (Tárraga) y T3 (Castillo).

Gráfico N° 4.37 Tuberosidades en Raíces de Vid en Yesera Centro



Fuente: Elaboración propia

- Las tuberosidades en las cuatro parcelas estudiadas varían de 1,6 a 2,3.

4.2.38. Tuberosidades en Raíces de Vid en la Comunidad de Yesera Norte

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

Cuadro N° 4.39 Número de Tuberosidades en Raíces de Vid de Yesera Norte

COMUNIDAD YESERA NORTE								
TRATAMIENTOS								
	1	2	3	4	5	6		
BLOQUES	Guerrero	Castillo	A. Guerrero	A. Guerrero	A. Guerrero	Antelo	TOTAL	MEDIA
1	3	3	3	7	1	4	21	3,50
2	5	2	3	5	3	6	24	4,00
3	4	2	1	17	3	5	32	5,33
4	6	0	1	3	1	3	14	2,33
5	3	1	0	1	0	1	6	1,00
6	6	20	20	0	0	4	50	8,33
7	6	7	7	0	1	2	23	3,83
8	5	0	0	3	0	1	9	1,50
9	5	7	7	1	2	0	22	3,67
10	3	2	2	0	1	7	15	2,50
TOTAL	46	44	44	37	12	33	216	
MEDIA	4,6	4,4	4,4	3,7	1,2	3,3		

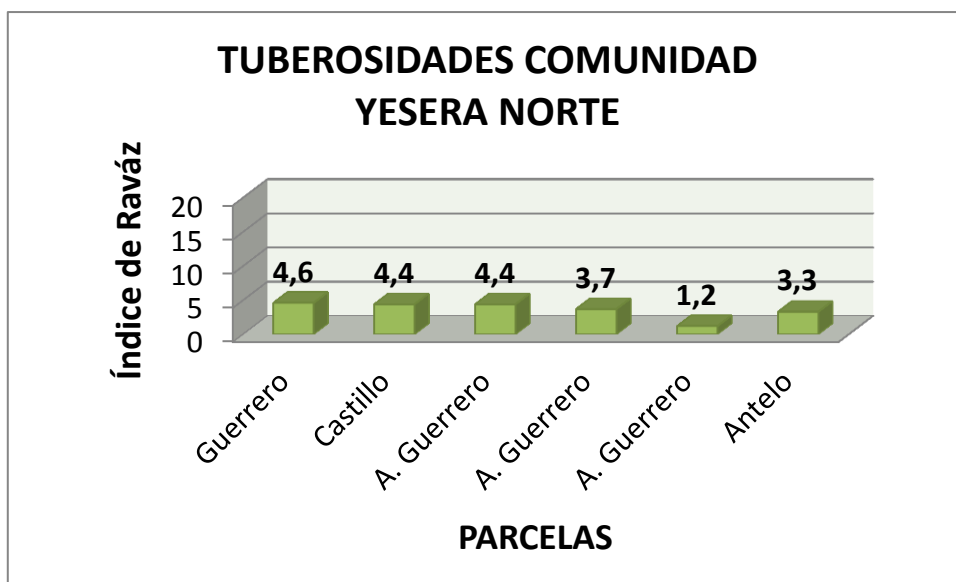
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	237,73333	26,41481481	1,61445129	2,1	2,8	NS
Tratamientos	5	81,4	16,28	0,99501992	2,4	3,45	NS
Error	45	736,26667	16,36148148				
TOTAL	59	1055,4					

Fuente: Elaboración propia

- No existen diferencias significativas, las tuberosidades varían de 1,2 a 4,6.

Gráfico N° 4.38 Tuberosidades en raíces de vid en Yesera Norte



Fuente: Elaboración propia

- Las tuberosidades en las raíces varían de T5 (Guerrero), T6 (Antelo), T4 (Guerrero), T3 (Guerrero), T2 (Castillo) y T1 (Guerrero) con 1,2; 3,3; 3,7; 4,4; 4,4 y 4,6 tuberosidades respectivamente.

Es importante destacar que el análisis efectuado de la variabilidad de la filoxera en las raíces en las diferentes comunidades nos ayuda a tener un panorama más amplio sobre la presencia de esta plaga en los cultivos vid en El Valle Central de Tarija.

4.3. ÍNDICE DE RAVÁZ TOMANDO EN CUENTA LA TUBEROSIDADES EN EL VALLE CENTRAL DE TARIJA

4.3.1. Tuberosidades en el Valle Central de Tarija

Se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 4.40 Tuberosidades en el Valle Central de Tarija

VALLE CENTRAL DE TARIJA													
		REPETICIONES											
COMUNIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	MEDIA
1	Ancón Chico	10,00	7,33	8,17	8,83	13,33	11,00	9,00	9,83	11,00	14,17	102,67	10,3
2	Ancón Grande	10,60	7,80	8,40	8,20	11,20	13,60	10,80	8,60	9,20	13,20	101,60	10,2
3	Barrientos	2,60	2,60	2,80	4,60	6,00	9,40	9,60	8,60	2,80	6,60	55,60	5,6
4	Calamuchita	14,67	15,58	15,58	13,58	15,00	12,50	13,25	13,17	14,58	13,42	141,33	14,1
5	Canasmoro	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,0
6	Carachimayo	20,00	4,00	2,00	20,00	20,00	4,00	8,00	12,00	10,00	20,00	120,00	12,0
7	Chañarís	20,00	20,00	15,00	10,00	12,00	10,00	15,00	20,00	14,00	20,00	156,00	15,6
8	Chocloca	15,17	11,67	11,83	10,83	15,83	11,67	13,67	15,33	11,83	13,00	130,83	13,1
9	Colón Norte	11,50	11,50	12,13	10,63	9,50	8,13	10,38	7,13	8,38	7,00	96,25	9,6
10	Colón Sud	3,50	3,75	7,75	9,75	5,50	9,50	5,75	7,50	7,25	8,75	69,00	6,9
11	Corana Sud	3,00	2,00	3,50	5,50	5,00	3,50	2,50	4,50	2,00	2,50	34,00	3,4
12	El Portillo	12,25	11,25	8,00	13,00	11,00	7,50	12,75	10,75	13,00	12,00	111,50	11,2
13	El Temporal	4,67	2,00	4,00	6,33	6,00	1,00	2,33	2,00	1,67	1,00	31,00	3,1
14	Fuerte Chico	16,60	15,60	13,00	10,00	12,80	12,60	11,60	12,80	9,40	9,40	123,80	12,4
15	Guaranguay Norte	3,80	6,20	5,00	4,40	4,60	4,40	6,00	7,80	2,20	3,40	47,80	4,8
16	Abra de La Cruz	7,00	5,25	4,25	6,25	6,50	6,50	4,75	4,25	4,75	2,50	52,00	5,2
17	La Angostura	3,86	4,57	4,14	3,71	4,29	6,29	3,43	5,43	4,43	6,29	46,43	4,6
18	La Choza	14,80	14,40	13,60	13,00	14,40	12,80	12,60	13,20	13,40	12,20	134,40	13,4
19	La Compañía	2,80	2,40	4,00	5,40	1,60	1,80	1,60	7,40	2,40	5,80	35,20	3,5
20	La Higuera	7,60	10,60	5,40	9,80	5,80	6,40	6,60	7,40	6,40	6,80	72,80	7,3
21	La Pintada	17,40	15,60	11,00	13,60	12,40	6,60	7,40	13,00	12,00	7,20	116,20	11,6
22	La Ventolera	8,50	11,83	6,83	10,17	9,50	10,17	9,33	6,67	6,67	6,00	85,67	8,6
23	Lajas	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	3,00	6,00	0,6
24	Muturayo	4,50	4,67	5,33	10,00	7,50	13,67	9,00	12,33	9,33	7,83	84,17	8,4
25	Pampa la Villa Grande	4,29	3,29	6,57	2,57	1,86	2,43	1,43	3,00	3,00	4,29	32,71	3,3
26	Saladillo	12,17	11,50	11,00	13,00	11,33	9,67	10,67	11,33	9,83	9,00	109,50	11,0
27	San Isidro	15,62	15,38	16,00	15,85	15,46	13,00	12,92	14,08	15,15	15,85	149,31	14,9
28	San Luis	20,00	15,00	2,50	12,50	11,00	6,50	11,00	17,50	5,50	8,50	110,00	11,0
29	San Nicolas	2,33	3,67	1,67	1,00	1,67	2,00	2,00	4,33	4,67	5,67	29,00	2,9
30	Santa Ana la Nueva	11,17	10,50	11,92	10,08	9,92	8,83	12,50	11,33	12,58	11,75	110,58	11,1
31	Santa Ana la Vieja	20,00	17,60	20,00	20,00	18,60	19,00	18,00	19,00	18,00	18,40	188,60	18,9
32	Sella Cercado	4,00	9,00	15,00	8,00	6,00	1,00	0,00	1,00	2,00	2,00	48,00	4,8
33	Sunchuhuayco	6,80	5,00	6,00	5,80	2,80	1,60	3,60	1,80	6,20	2,00	41,60	4,2
34	Tomatas Grande	10,50	7,00	5,00	3,50	2,50	3,00	7,00	3,50	1,00	4,00	47,00	4,7
35	Torrecillas	4,67	2,00	4,00	6,33	6,00	1,00	2,33	2,00	1,67	1,00	31,00	3,1
36	Valle de la Concepción	14,00	13,00	12,00	13,60	11,60	9,60	9,60	7,20	10,60	10,00	111,20	11,1
37	Yesera Centro	3,25	3,25	1,75	2,25	2,75	1,00	1,25	1,50	1,75	1,50	20,25	2,0
38	Yesera Norte	3,50	4,00	5,33	2,33	1,00	8,33	3,83	1,50	3,67	2,50	36,00	3,6
TOTAL		347,09	311,13	290,46	324,41	313,24	269,97	283,47	308,76	272,31	298,50	3019,33	

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIANZA							
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 5%	Ft 1%	
Bloques	9	136,494182	15,1660203	2,41565847	3,5896	4,2135	**
Tratamientos	37	8085,59352	218,529555	34,8076002	36,2504	39,2313	**
Error	333	2090,64519	6,27821377				
TOTAL	379	10312,7329					

Fuente: Elaboración propia

PRUEBA DE TUKEY			
Ordenación de Medias			
tukey = 4,3055			Comunidad
1	T31	18,9	Santa Ana La Vieja
2	T7	15,6	Chañarís
3	T27	14,9	San Isidro
4	T4	14,1	Calamuchita
5	T18	13,4	La Chozá
6	T8	13,1	Chocloca
7	T14	12,4	Fuerte Chico
8	T6	12,0	Carachimayo
9	T21	11,6	La Pintada
10	T12	11,2	El Portillo
11	T36	11,1	Valle de La Concepción
12	T30	11,1	Santa Ana La Nueva
13	T28	11,0	San Luis
14	T26	11,0	Saladillo
15	T1	10,3	Ancón Chico
16	T2	10,2	Ancón Grande
17	T9	9,6	Colón Norte
18	T22	8,6	La Ventolera
19	T24	8,4	Muturayo
20	T20	7,3	La Higuera
21	T10	6,9	Colón Sud
22	T3	5,6	Barrientos
23	T16	5,2	Abra La Cruz
24	T32	4,8	Sella Cercado
25	T15	4,8	Guaranguay Norte

26	T34	4,7	Tomatas Grande
27	T17	4,6	La Angostura
28	T33	4,2	Sunchu Huayco
29	T38	3,6	Yesera Norte
30	T19	3,5	La Compañía
31	T11	3,4	Corana Sud
32	T25	3,3	Pampa La Villa Grande
33	T13	3,1	El Temporal
34	T35	3,1	Torrecillas
35	T29	2,9	San Nicolas
36	T37	2,0	Yesera Centro
37	T23	0,6	Lajas
38	T5	0,0	Canasmoro

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Prueba de Tukey se tiene:

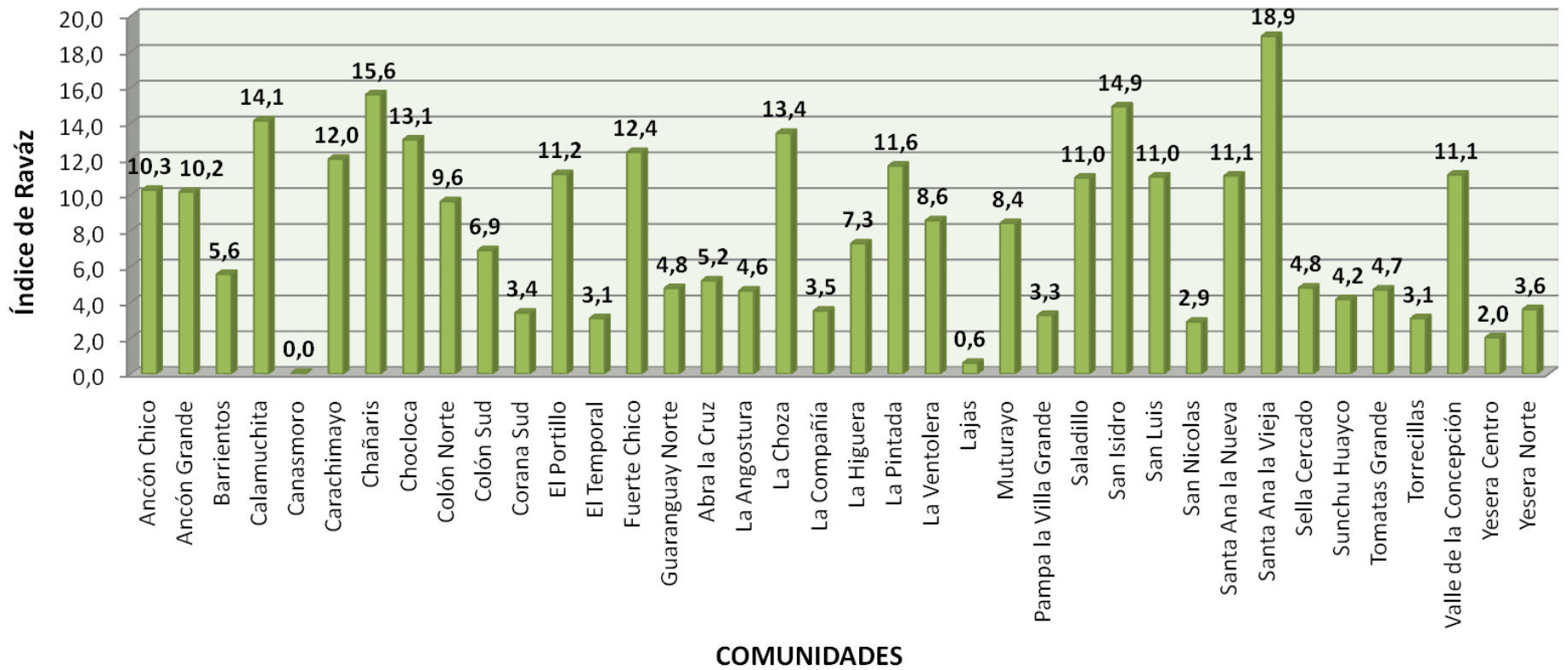
- La comunidad T31 (Santa Ana La Vieja), T7 (Chañarís) y T27 (San Isidro) son iguales y a su vez los más afectados por la filoxera.
- Las comunidades T7 (Chañarís), T27 (San Isidro), T4 (Calamuchita), T18 (Chocloca), T8 (Chocloca) T14 (Fuerte Chico), T6 (Carachimayo), T21 (La Pintada) son iguales y de mayor incidencia. Y son superiores a las demás comunidades o tratamientos.
- La comunidad T27 (San Isidro) es igual a los tratamientos T4, T18, T8, T14, T6, T21, T12, T36, T30, T26. Y es de alta incidencia de la filoxera y es superior a los demás comunidades.
- La comunidad T4 (Calamuchita) es igual a los es igual a las comunidades T18,T8,T14,T6,T21,T12,T36,T30,T26,T1 T2, tiene mayor incidencia y es superior a los demás tratamientos.
- La comunidad T18 (La Choza) no presenta diferencia con las comunidades T8,T14,T6,T21,T12,T36,T30,T26,T21,T2,T9, es superior en incidencia a los demás tratamientos

- La comunidad T8 (Chocloca) no es diferente a los tratamientos T14, T6, T21, T12, T36, T30, T26, T1, T2, T9, es superior a los demás comunidades.
- La comunidad T14 (Fuerte Chico) no presenta diferencias con las comunidades T6, T21, T12, T36, T30, T26, T1, T2, 9, T22, 7, 24, todos estos tratamientos o comunidades tienen mayor incidencia a las demás comunidades, es decir son altamente significativos.
- La comunidad T6 (Carachimayo) no presenta diferencias con los tratamientos T21, T12, T36, T30, T26, T1, T2, T9, T22, T24, estos tratamientos tienen mayor incidencia de filoxera y es superior a los demás tratamientos.
- La comunidad T21 (La Pintada) no tiene diferencia con las comunidades T12, T36, T30, T28, T26, T1, T2, T9, T22, T24. Es superior a los demás tratamientos.
- La comunidad T12 (Portillo) no presenta diferencias significativas con las comunidades T36, t30, T28, T26, T1, T2, 79T22, T24, T20, T10, son superiores a los demás tratamientos.
- La comunidad T36 (Valle de la Concepción) solo presenta diferencias con las comunidades o tratamientos T30, T28, T26, T1, T2, T9, T22, T24, T20, T10, son los que tienen mayor incidencia de la filoxera con relación a los demás tratamientos. Son los que tienen mayor incidencia a los demás tratamientos.
- La comunidad T30 (Santa Ana La Nueva) no tienen diferencia entre las comunidades de T28, T28, T26, T1, T2, T9, T22, T24, T20, T10, son superiores a los demás tratamientos.
- La comunidad T28 (San Luis) no tiene diferencias significativas con las comunidades T26, T1, T2, T9, T22, T24, T20, T10, son superiores a los demás tratamientos.
- La comunidad T26 (Saladillo) no presenta diferencias significativas con las comunidades T1, T2, T9, T22, T24, T20, T10 y son superiores a los demás tratamientos T1, T2, T9 no existe diferencias entre T22, T24, T20, T10 Y existe diferencia con los demás tratamientos, los tratamientos T22, T24, T20, T10, T3, T16, T32, T15, T34, T17, T33, T38, T19, T11, T25, Son iguales pero superiores a los demás tratamientos inferiores.

- Los menos afectados y que varían de 4,46 a 0,03 son las comunidades T17 (Angostura) T33 (Sunchu Huayco) T38 (Yesera Norte), T19 (La Compañía), T11 (Corana Sur), T25 (Pampa la Villa), T13 (El Temporal), T35 (Torrecillas, T29 (San Nicolás, T37 (Yesera Centro), T23 (Lajas), T5 (Canasmoro).
- De acuerdo a estos resultados todas las comunidades muestreadas tienen el ataque de la filoxera.
- Es también de destacar que en muchas comunidades existe un ataque intenso de la filoxera.

Gráfico N° 4.39 Tuberosidades en Raíces de Vid en El Valle Central de Tarija

TUBEROSIDADES VALLE CENTRAL DE TARIJA



Fuente: Elaboración propia

- En el Valle Central existe en todas las plantas tuberosidades en las raíces por el ataque de la filoxera.
- Las comunidades con mayor grado de ataque por el número de tuberosidades son Santa Ana la Vieja, Chañarís y San Isidro con 18,83; 15,6 y 14,93 tuberosidades respectivamente.
- Las comunidades menos afectadas son, Canasmoro, Lajas, Yesera Centro y Corana Sud, con 0,03; 0,6; 2,02 y 2,7 tuberosidades promedio por comunidad
- El resto de comunidades del Valle Central d Tarija varían de 2,9 a 14,13 tuberosidades como promedio.

4.3.2. Grado de Incidencia de La Filoxera en El Valle Central de Tarija

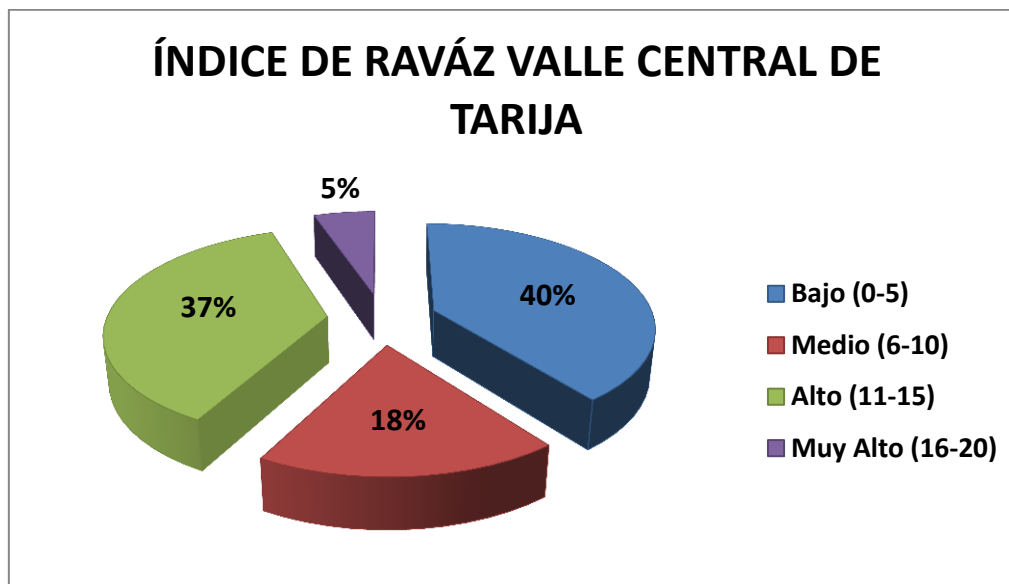
Se presenta a continuación el grado de incidencia de esta plaga en el cultivo de la vid:

Cuadro N° 4.41 Grado de Incidencia de La Filoxera en las Comunidades del Valle Central de Tarija

No.	COMUNIDAD	I.A.	No. DE COMUNIDADES	RANGO
1	Canasmoro	0,0	15	Bajo (0-5)
2	Lajas	0,6		
3	Yesera Centro	2,0		
4	San Nicolás	2,9		
5	El Temporal	3,1		
6	Torrecillas	3,1		
7	Pampa la Villa Grande	3,3		
8	Corana Sud	3,4		
9	La Compañía	3,5		
10	Yesera Norte	3,6		
11	Sunchu Huayco	4,2		
12	La Angostura	4,7		
13	Tomatas Grande	4,7		
14	Guaranguay Norte	4,8		
15	Sella Cercado	4,8		
16	Abra de la Cruz	5,2	7	Medio (6-10)
17	Barrientos	5,6		
18	Colón Sud	6,9		
19	La Higuera	7,3		
20	Muturayo	8,4		
21	La Ventolera	8,6		
22	Colón Norte	9,6		
23	Ancón Grande	10,2	14	Alto (11-15)
24	Ancón Chico	10,3		
25	Saladillo	11,0		
26	San Luis	11,0		
27	Santa Ana la Nueva	11,1		
28	Valle de la Concepción	11,1		
29	El Portillo	11,2		
30	La Pintada	11,6		
31	Carachimayo	12,0		
32	Fuerte Chico	12,4		
33	Chocloca	13,1		
34	La Choza	13,4		
35	Calamuchita	14,1		
36	San Isidro	14,9		
37	Chañaris	15,6	2	Muy Alto (16-20)
38	Santa Ana la Vieja	18,9		
PROMEDIO		7,9	38	MEDIO

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 4.40 Índice de Raváz del Valle Central de Tarija



Fuente: Elaboración propia

I.A.	Bajo (0-5)	Medio (6-10)	Alto (11-15)	Muy Alto (16-20)
I.A. Valle Central de Tarija = 7,9				
No. COMUNIDADES	15	7	14	2
%	40%	18%	37%	5%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis estadístico de cada una de las muestra de las comunidades estudiadas se tiene como resultad que:

- El Valle Central de Tarija esta con un Índice de Raváz de 7,9, encontrándose dentro el rango medio del Índice de Raváz que es de 0 a 20.
- Del total de comunidades solo el 5% (2 comunidades) están con una incidencia muy alta en el rango de I.A. 16-20, estas comunidades son Chañarís y Santa Ana La Vieja.
- El 40% de las comunidades estudiadas se encuentra dentro del rango de incidencia Bajo que es de 0—en el Índice de Raváz.

4.3.3. Penetración de Tuberosidades en las raíces en el Valle Central de Tarija

Se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 4.42 Penetración de las Tuberosidades en el Valle Central de Tarija

No.	Comunidad	No. de Parcelas	Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3
1	Ancón Chico	6			x	
2	Ancón Grande	5			x	X
3	Barrientos	5			x	X
4	Calamuchita	12			x	X
5	Canasmoro	3		x		
6	Carachimayo	1			x	
7	Chañarís	1				X
8	Chocloca	6		x	x	
9	Colón Norte	8			x	X
10	Colón Sud	4			x	
11	Corana Sud	2		x		
12	El Portillo	4			x	
13	El Temporal	3			x	
14	Fuerte Chico	5			x	
15	Guaranguay Norte	5			x	X
16	Abra de la Cruz	4			x	
17	La Angostura	7			x	X
18	La Choza	5			x	

19	La Compañía	5			x	X
20	La Higuera	5			x	
21	La Pintada	5			x	
22	La Ventolera	6			x	
23	Lajas	1		x		
24	Muturayo	6			x	X
25	Pampa la Villa Grande	7			x	X
26	Saladillo	6			x	
27	San Isidro	13			x	X
28	San Luis	2			x	
29	San Nicolas	3				X
30	Santa Ana la Nueva	12			x	X
31	Santa Ana la Vieja	5			x	X
32	Sella Cercado	1			x	
33	Sunchuhuayco	5		x	x	
34	Tomatas Grande	2		x		
35	Torrecillas	3			x	
36	Valle de la Concepción	5			x	X
37	Yesera Centro	4		x		
38	Yesera Norte	5		x		
TOTAL		188	0	8	30	14

Fuente: Elaboración propia

- La penetración de la tuberosidad en un corte transversal de las raíces de acuerdo a la escala de Raváz, se encontraron 8 de la clase 1 (penetración parcial), 30 de la clase 2 (Necrosis de las tuberosidades hasta la zona cortical) afectando a la mayoría de las raíces muestreadas de las diferentes comunidades, y 14 de la clase 3 (Tuberosidades voluminosas y en descomposición de las raíces), no se encontró de clase 0 que es inmune a la filoxera.

4.3.4. Evaluación de pérdidas por Rendimiento

Aunque el estudio requiere de mayor numero de observaciones de las parcelas, debiendo registrar los rendimientos por el lapso por lo menos de tres años.

No obstante se ha tratado de predecir en base a las tuberosidades y el catastro existente y la información proporcionada de los rendimientos emitidos. Aunque en algunos casos aparentemente ha incrementado su producción por el cambio de sistema de manejo de la vid.

Cuadro N°4.43 Pérdidas por efecto de las Tuberosidades en el Valle Central de Tarija

No.	Comunidad	Tuberosidades/raíz
1	Valle Central de Tarija	7,9

Fuente: Elaboración propia

Para la clasificación de daños se ha adaptado la función de densidad de tuberosidades y potencial perdidos de cosecha:

Daño directo:

$$Y = 6 \log (X_1+1) = 6 \log (7,9+1) = 6 \times \log 8,94$$

Daño indirecto:

$$Y = 0.42 X_2$$

Cuadro N° 4.44 Daño directo e Indirecto Ocasionado por la Filoxera en el Rendimiento de la Vid

AÑO	Daño directo		Daño indirecto		TOTAL DE PERDIDA (A+B)
	No de tuberosidades por raíz X_1 (Valle Central)	% reducción de rendimiento A	% de plantas con tuberosidades infectadas	Reducción de rendimiento o B	
1	7,94	5,7	30	12,6	18,3 %

Fuente: Elaboración propia

- Estos datos arrojan una pérdida de rendimiento de 18,3 % es necesario realizar las observaciones de rendimiento para que esta se confirme.
- Esta interpretación de datos para evaluar las perdidas ha sido adaptada y necesita su corroboración con el seguimiento por varios años.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1.- De acuerdo a los datos todas las variedades de vid estudiadas son sensibles al ataque de la filoxera, las uvas de mesa y de vinificación se encuentran en el rango de (+++) susceptible a la filoxera. Las variedades viníferas no presentaron agallas en el área foliar por su resistencia o tolerancia al daño por este pulgón.

2.- Entre las variedades sensibles (+++) se encuentran a la Cardinal, Moscatel de Alejandría, Red Globe, Sultanina, Ribier, Chennen, Franc Colombar, Barbera, Rudy Rosada, Malbec, Ruby Cabernet.

3.- Las tuberosidades en las raíces se presentan en todas las comunidades, existiendo dentro de cada comunidad ataque con diferente intensidad en el número de afectaciones radiculares, la variabilidad de número de tuberosidades encontradas en cada comunidad se encuentra en la mayoría significativamente diferente.

4.- Existe 29 comunidades que varían de una parcela a otra, siendo significativamente diferentes entre las parcelas de la misma comunidad. Son 6 comunidades que no se notaron diferencias por el número de tuberosidades atacadas al sistema radicular por la filoxera. El resto de comunidades (3) no se lograron encontrar diferencias de las parcelas por el número reducido de parcelas encontradas con viña. Existe ataque de la filoxera presentando todas las parcelas de cada comunidad.

5.- En el Valle Central existe en todas las plantas tuberosidades en las raíces por el ataque de la filoxera. Las comunidades con mayor grado de ataque por el número de tuberosidades son Santa Ana la Vieja, Chañarís y San Isidro con 18,83; 15,6 y 14,93 tuberosidades respectivamente.

6.- Las comunidades menos afectadas son, Canasmoro, Lajas, Yesera Centro y Corana Sud, con 0,03; 0,6; 2,02 y 2,7 tuberosidades promedio por comunidad. El resto de comunidades del Valle Central de Tarija varían de 2,9 a 14,13 tuberosidades como promedio.

7.- Se encontró penetración de la tuberosidad en las raíces afectando a 8 comunidades con el rango de la clase 1 (penetración parcial), a 30 comunidades con el rango de la clase 2 (Necrosis de las tuberosidades hasta la zona cortical) que representa a la mayoría de las raíces muestreadas de las diferentes comunidades, y 14 comunidades de la clase 3 (Tuberosidades voluminosas y en descomposición de las raíces) afectando severamente las raíces por efecto de la filoxera, no se encontró de clase 0 que es inmune a la filoxera.

8.- El Valle Central de Tarija tiene un Índice de Raváz de 7.9 situándose dentro el rango medio de la escala ó Índice de Raváz que es de 0 a 20.

9.- La pérdida de rendimiento por el número de tuberosidades a nivel de Valle Central es de 18,3 %, significando una pérdida considerable para el viticultor por la falta de conocimiento sobre esta plaga.

5.2 RECOMENDACIONES

- Los trabajos de investigación necesariamente requieren de periodo de tiempo más largo, por tanto se recomienda realizar el seguimiento del avance del pulgón en el Valle Central de Tarija.
- Es necesario realizar el seguimiento de rendimiento de la vid durante varios años, con más muestreo de plantas para determinar el efecto que causa la filoxera.
- Se recomienda el uso de material vegetal resistente a la filoxera para nuevas plantaciones que se realicen en el Valle central de Tarija.
- Continuar con estudios de esta naturaleza, donde permita que el agricultor se interiorice del daño que ocasiona a sus viñedos la filoxera. Determinar su ciclo biológico.
- Por el daño de la filoxera en el sistema radicular, la estimación de las pérdidas, se concluye que en el Valle central de Tarija es necesario el uso de material vegetal resistente a la filoxera, entre los más destacados y probados en Tarija se encuentran los portainjertos americanos y sus híbridos el 99 R, 110 R, 1103 P, S04 y Rupestris de Lot.