

## PERIODOS CRÍTICOS DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA VID EN DOS ZONAS DEL VALLE CENTRAL DE TARIJA, BOLIVIA

### Critical periods of the main vine diseases in two areas of the central valley of Tarija, Bolivia

Pablo Rodrigo Oliva Oller<sup>1</sup>

#### RESUMEN

El valle central de Tarija es la principal zona vitivinícola de Bolivia. Uno de los principales problemas que afecta a los pequeños viticultores de esta región son las plagas y enfermedades que atacan a sus viñedos. Con la finalidad de poder preservar la sanidad de sus cultivos la mayoría de los viticultores se ven obligados a realizar varios tratamientos fitosanitarios lo que representa varias desventajas que se ven reflejadas en altos costos de producción, riesgos en la producción y la salud humana, así como el deterioro en el medio ambiente. Las principales enfermedades que afectan a los viñedos del valle central de Tarija son el mildiu, oídio y botrytis. El objetivo de este trabajo fue determinar los periodos más susceptibles del ciclo vegetativo de la vid al ataque de estas enfermedades, con el fin de obtener información que sirva para desarrollar estrategias de control. El estudio se realizó a partir de observaciones en campo, a cuarenta y cinco viñedos ubicados en dos zonas tradicionales de producción de vid del valle central de Tarija: Calamuchita y La Choza. Los principales resultados revelan que se observaron síntomas de las tres enfermedades evaluadas en los racimos de la vid. En las hojas de los viñedos solo se observó mildiu. Se pudo determinar diferencias entre zonas en relación al ataque de las enfermedades. La enfermedad de mayor importancia fue el mildiu de la vid por presentar ataques en hojas, racimos y el mayor periodo de ataque durante el ciclo vegetativo del cultivo.

**Palabras clave:** viticultura boliviana, enfermedades de la vid, periodos críticos, valle central de Tarija.

#### ABSTRACT

The central valley of Tarija is the main wine producing area of Bolivia. One of the main problems affecting small winegrowers in this region are the plagues and diseases that attack their vineyards. In order to preserve the health of their crops, most winegrowers are forced to perform several phytosanitary treatments, which represents several disadvantages that are reflected in high production costs, risks in production and human health, as well as the deterioration of the environment. The main diseases affecting the vineyards of the central valley of Tarija are mildew, oidium and botrytis. The aim of this work was to determine the most susceptible periods of the vine vegetative cycle to the attack of these diseases, in order to obtain information that could be used to develop control strategies. The study was carried out from field observations, to forty-five vineyards located in two traditional areas of vine production in Tarija's central valley: Calamuchita and La Choza. The main results reveal that symptoms of the three diseases evaluated were observed in the grapevine bunches. Only mildew was observed in the leaves of the vineyards. It was possible to determine differences between areas in relation to the attack of the diseases. The most important disease was grapevine mildew because it presented attacks on leaves, bunches and the longest period of attack during the vegetative cycle of the crop.

**Keywords:** Bolivian viticulture, vine diseases, critical periods, central valley of Tarija.

<sup>1</sup> Investigador Independiente, Bolivia. pablodorrigooliva@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La principal región productora de vid de todo Bolivia es el valle central de Tarija, este lugar ha alcanzado a representar el 77 % de la superficie cultivada de viñedos, concentrando 1 629 ha (Fundación FAUTAPO, 2010) que son operadas por 1 933 familias productoras (Comité de Competitividad Cadena Uva, Vinos y Singani, 2009). La base productiva está conformada por micro y pequeños productores que producen menos de una hectárea de viñedo (Buitrago, 2014). Actualmente se cultivan diferentes variedades de uva, siendo la principal Moscatel de Alejandría (Prefectura del Departamento de Tarija, 2007). La viticultura es una de las principales fuentes de ingreso en el departamento de Tarija, tanto para los productores, como para la economía de la región (Captura Consulting, 2012).

Uno de los principales problemas que afecta a los pequeños viticultores de esta región son las plagas y enfermedades que atacan a sus viñedos (Oliva y Rocha, 2016a). Dentro del conjunto de parásitos que afectan al viñedo podemos hacer mención a tres enfermedades: Mildiu (*Plasmopara viticola*), Oídio (*Erysiphe necator*) y Botrytis (*Botrytis cinerea*) como las principales. Estas enfermedades representan el 80 % de los recursos económicos que destina el productor en fitosanitarios (Oliva y Rocha, 2016b). El daño producido por estas enfermedades puede llegar a comprometer parcial o totalmente la producción del cultivo y afectar la calidad de la fruta producida (Lucero, 2008 y Pizzuolo, 2013), lo que aqueja directamente la economía del viticultor.

Los principales factores que favorecen el desarrollo de estos hongos son: condiciones climáticas predisponentes, mal manejo de la canopia que no permite una correcta penetración de los fitosanitarios,

y no brinda una apropiada ventilación de los racimos, variedades susceptibles, mal manejo de plaguicidas, entre otros (Oliva et al., 2013). A consecuencia de esto, los pequeños viticultores se ven obligados a realizar varios tratamientos fitosanitarios con el objeto de poder preservar la sanidad de su cultivo, lo que supone varias desventajas que se ven reflejadas en altos costos de producción, riesgos en la producción de sus cultivos y la salud humana como también daño del medio ambiente.

Una herramienta útil para el uso racional de fitosanitarios es poder identificar los períodos críticos o las etapas más susceptibles del ciclo vegetativo cultivo a las principales plagas y enfermedades que lo afectan. (La Torre, 2009) Sin embargo esta información ha sido poco desarrollada en los viñedos del valle central de Tarija, dejando al viticultor sin información para la toma de decisiones en la aplicación de fungicidas.

El presente trabajo tiene por objetivo determinar los períodos más susceptibles de ataque del viñedo al Mildiu, Oídio y *Botrytis* en relación al ciclo vegetativo del cultivo en dos zonas tradicionales de producción vid del valle central de Tarija que son: La Choza y Calamuchita, con la finalidad de obtener información que sirva como base para desarrollar estrategias de control a estas enfermedades.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación de la zona de estudio

El valle central de Tarija es una región de serranías y colinas, de clima templado, con una temperatura promedio de 18 °C y una precipitación de 480 mm anuales distribuida entre las estaciones de primavera y verano. Se encuentra situado a 1 854 m s.n.m. (Pszczolkowski, 2009) en la Tabla 1 se presentan los datos climáticos del periodo que se realizó el estudio.

Tabla 1. Precipitación y temperatura valle central de Tarija, campaña agrícola 2014-2015.

Datos	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Precipitación mm	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7	65.4	27.4	22.5	95.1	144.5	82.0	15.5
Precipitación máxima diaria	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3	20.5	19.0	17.0	22.0	35.0	39.5	12.0
Temperatura media (°C)	15.6	13.6	12.5	15.3	18.9	21.5	19.9	20.6	21.0	20.8	20.4	18.2
Temperatura mínima (°C)	7.6	4.3	1.8	5.8	11.3	12.9	12.6	12.8	14.0	14.2	14.1	11.4

Fuente: Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología Bolivia estación CENAVIT (2015).

La zona de Calamuchita, es una de las principales comunidades productoras de vid del valle central de Tarija con el 14 % de la superficie cultivada que representan 239.6 ha. (FAUTAPO, 2010), que son cultivadas por 500 familias de pequeños productores,

esta región se encuentra establecida a 5 km de la estación meteorológica CENAVIT (Tabla 1). La zona de La Choza, se encuentra establecida a 12 km de la estación meteorológica del CENAVIT, esta comunidad representa el 2.4 % de la superficie de vid de la región

con 39.7 ha. (FAUTAPO, 2010) que son operadas por 80 familias de pequeños productores. Ambas zonas son reconocidas como tradicionales de producción de vid del departamento de Tarija.

## Metodología

El presente estudio se desarrolló en cuatro etapas:

### Selección de parcelas estudiadas

El número de viñedos donde se realizó el estudio fueron cuarenta y cinco, quince parcelas ubicadas en la zona de Calamuchita y treinta parcelas en la zona de La Choza, los viñedos fueron seleccionados según la demanda y el interés de los pequeños viticultores. Los viñedos evaluados corresponden a cultivos mayores a cinco años que desarrollan la variedad Moscatel de Alejandría en sistema de conducción en espaldera y sistema de poda de cordón apitonoado, el tamaño promedio de las parcelas observadas es de 3 500 m<sup>2</sup> y la densidad de plantación de 1 450 plantas, con 10 tratamientos fitosanitarios aplicados durante la campaña y sistema de riego por gravedad.

### Elaboración de la planilla de campo

La planilla tuvo por objetivo evaluar la severidad de las enfermedades a través de dos variables: porcentaje de daños en hojas y porcentaje de daño en racimos, ambas variables fueron determinadas en base a la escala propuesta en el protocolo de ensayos de los principales paracitos de la vid del grupo de trabajo de

los problemas fitosanitarios de la vid, España (GTPFV, 1994).

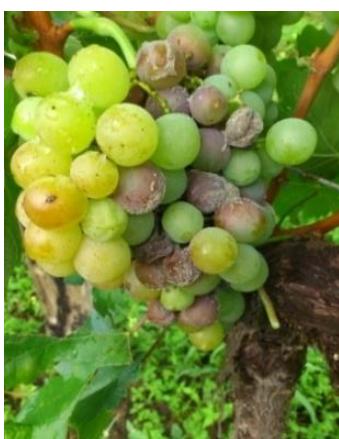
Identificación de las enfermedades y recolección de la información. La identificación de las enfermedades se realizó a través de observaciones de campo por medio de diagnóstico visual en base a los síntomas descritos de la enfermedad a partir de información secundaria (Person y Goheen, 2007; Lucero, 2008; Espada, 2008; La Torre, 2009, Costello, 2012, Pizzuolo, 2013). La recolección de la información en los viñedos se realizó a través de un cronograma que comprendió seis visitas a cada parcela de estudio durante el ciclo vegetativo del cultivo.

Sistematización y análisis de la información. La sistematización de la Información se realizó con el programa informático Microsoft Excel 2013. Para el análisis de los datos se consideró los lineamientos brindados por (Plopper, 2012). El análisis se realizó a través de gráficos de estadística descriptiva que fueron desarrollados a partir del promedio de los datos obtenidos de las parcelas evaluadas en cada una de las zonas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ataques de las enfermedades evaluadas en campo

En las Figuras 1, 2 se presenta un resumen fotográfico de los ataques de las enfermedades evaluadas en campo:



Botrytis (*Botrytis cinerea*)

Oidio (*Erysiphe necator*)

Mildiu (*Plasmopara viticola*)

Figura 1. Resumen fotográfico de las enfermedades observadas en campo.

### Periodos críticos en racimos

El promedio del porcentaje de racimos atacados en el viñedo en la zona de La Choza reveló los resultados que son expresados a continuación:

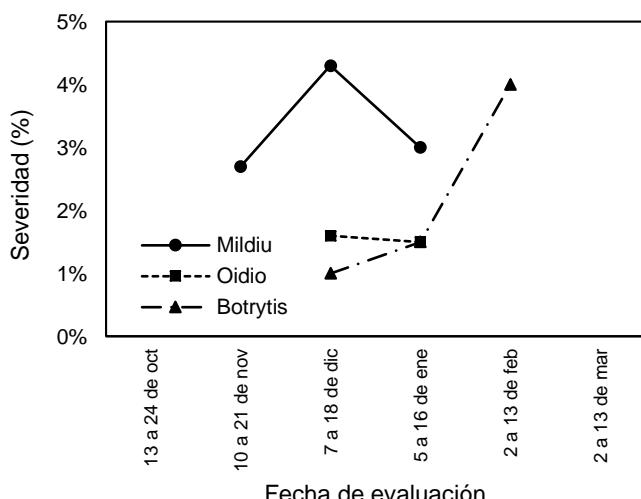


Figura 2. Promedio del porcentaje de ataque en racimos zona La Choza.

La Figura 2 determina que el mildiu en racimo se presentó desde el 10 de noviembre hasta el 16 de enero, llegando a su mayor severidad entre el 7 al 18 de diciembre. El periodo que estuvo presente esta enfermedad en racimo es de 68 días aproximadamente. En el caso del oídio se presentó desde el 7 diciembre al 16 de enero, el periodo que estuvo presente la enfermedad fue de 41 días, los ataques más fuertes se observaron entre el 7 al 18 de diciembre.

*Botrytis* se presentó dese el 7 de diciembre hasta el 13 de febrero, este periodo fue de 69 días, la mayor severidad de la enfermedad se presentó del 2 al 13 de febrero.

Los valores máximos registrados en esta zona durante el ciclo fueron: Mildiu 20 %, Oídio 3 % y *Botrytis* 4 %.

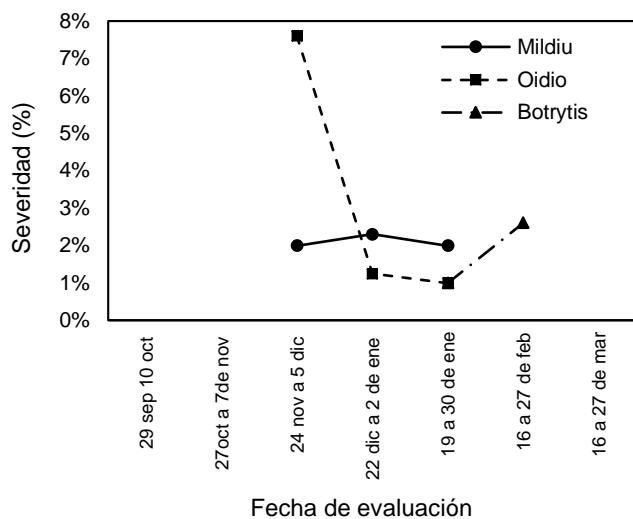


Figura 3. Promedio del porcentaje de ataque en racimos zona Calamuchita.

La Figura 3 determina que se observó mildiu en racimo la zona de Calamuchita desde el 24 de noviembre al 30 de enero, este periodo es de 68 días, presentando la mayor severidad entre el 22 de diciembre al 2 de enero. En el caso del oídio en racimo se observó ataques desde el 24 de noviembre hasta el 30 de enero, donde el cultivo se encuentra en la fase fenológica de grano tamaño arveja a cierre de racimo, este periodo es de 68 días. La mayor severidad se registró desde el 24 de noviembre al 5 diciembre.

*Botrytis* en racimo se registró entre el 19 de enero hasta el 27 de febrero, desde la pinta de los racimos hasta maduración, este periodo es de 40 días. Presentando mayor severidad entre el 16 al 27 de febrero, días antes de la cosecha. Los valores máximos registrados en esta zona durante el ciclo fueron: Mildiu 3 %, Oídio 20 % y *Botrytis* 3 %.

La fecha más anticipada que se observó mildiu en ambas zonas de estudio fue el 10 de noviembre y la más alejada el 30 de enero, las fechas de ataque más fuerte de mildiu se presentaron la primera quincena de diciembre en La Choza y la segunda quincena de diciembre en Calamuchita. En el caso del oídio la fecha más anticipada que se observó de ambas zonas fue la segunda quincena de noviembre y la fecha final fue la última quincena de enero. Los ataques más fuertes de oídio sobre el racimo se observaron la primera quincena de diciembre en ambas zonas de estudio.

*Botrytis* la fecha más anticipada se observó desde el 7 de diciembre en La Choza y la más alejada el 27 de febrero en Calamuchita. Los ataques más fuertes de

esta enfermedad se observaron primera y segunda quincena de febrero en ambas zonas. La severidad promedio presentada en la Figura 2 y 3 del Mildiu, Oídio y *Botrytis* es baja determinando de manera general diferencias menores entre ambas zonas, esto es debido a que se aplican regularmente fungicidas para su control, la falta de aplicación de estos fitosanitarios podría poner en riesgo la producción del cultivo ante las enfermedades evaluadas ya que estas podrían comprometer parcial o totalmente la producción del viñedo y afectar la calidad de la uva (Lucero, 2008; Pizzuolo, 2013).

Las diferencias de la severidad de las enfermedades entre ambas zonas se deben a varios factores que afectan los sistemas de producción de los pequeños viticultores: micro clima del viñedo, experiencia del productor, técnicas de cultivo, recursos económicos para la compra de fitosanitarios, mano de obra disponible, manejo de plaguicidas, entre otros. Los periodos reflejados en las Figuras 2 y 3 representan la pérdida económica directa causada por las enfermedades al productor ya que afecta directamente sobre la producción del ciclo agrícola.

El Oídio se presentó con mayor severidad en los racimos de los viñedos de la zona de Calamuchita, se debe destacar que esta enfermedad es considerada de poca importancia por los productores del valle central de Tarija (Muñoz, 2010). Debido a que la enfermedad prevalece más en condiciones de baja precipitación y baja humedad relativa. En la región se presenta esporádicamente en períodos de sequía, ocasionando daños sólo en aquellos años en los cuales las condiciones ambientales son favorables. En otras zonas vitivinícolas sudamericanas el oídio ataca inexorablemente todos los años el cultivo de la vid, desde la brotación hasta fin del ciclo (Pizzuolo, 2013), sin embargo, en el valle central de Tarija solo se observó el ataque de la enfermedad en racimos y no en hojas.

Los períodos que muestran la Figura 2 y 3 del ataque de mildiu concuerdan con los datos publicados a partir de la percepción de los viticultores del valle central de Tarija (Oliva y Rocha, 2016a) donde se determina que las épocas donde afectan los ataques más fuertes de esta enfermedad se presentan desde la primera quincena de octubre hasta la primera quincena de enero. En el caso de los períodos críticos más severos afirmados por la bibliografía (Espada, 2008) que son desde la pinta de los racimos hasta la cosecha.

## Periodos críticos en hojas

La Figura 4 presenta la evolución de los datos promedio de los daños producidos en hoja en la comunidad de La Choza.

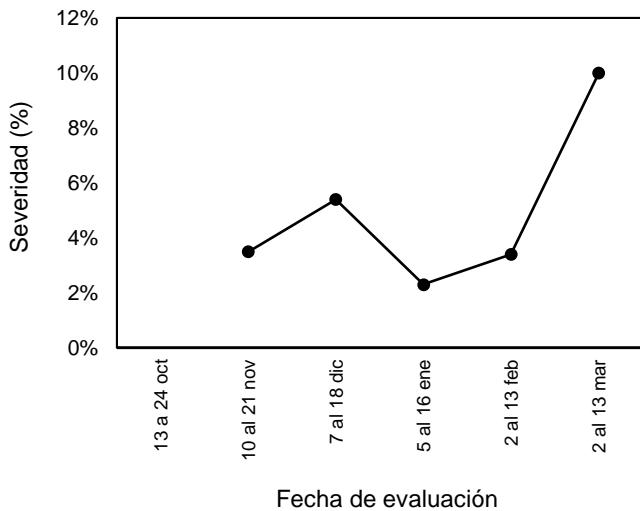


Figura 4. Promedio del porcentaje de daño en hojas por mildiu zona de La Choza.

La Figura 4 determina que el mildiu se presentó en hoja desde el 10 de noviembre hasta el 13 de marzo. Este periodo es de 124 días, lo que representa el 80 % del ciclo del cultivo.

Los ataques más fuertes se presentaron del 2 al 13 de marzo durante este periodo se observaron ataques mayores al 20 % sobre la canopia del viñedo, esto porque los productores posterior a la cosecha dejan de cultivar los viñedos y no realizan tratamientos fitosanitarios para mantener el follaje de los cultivos, lo que trae como consecuencia que los viñedos se deshojen de manera temprana a causa de mildiu, los viñedos deshojados por la enfermedad vuelven a brotar en las yemas de superiores de los sarmientos, esto debido la falta de frío invernal o pocas horas frío que tiene el valle central de Tarija. Este rebrote sucumbrirá a causa del invierno, perjudicando al cultivo ya que consume sus reservas, afecta el rendimiento de la próxima temporada y reduce la vida del viñedo.

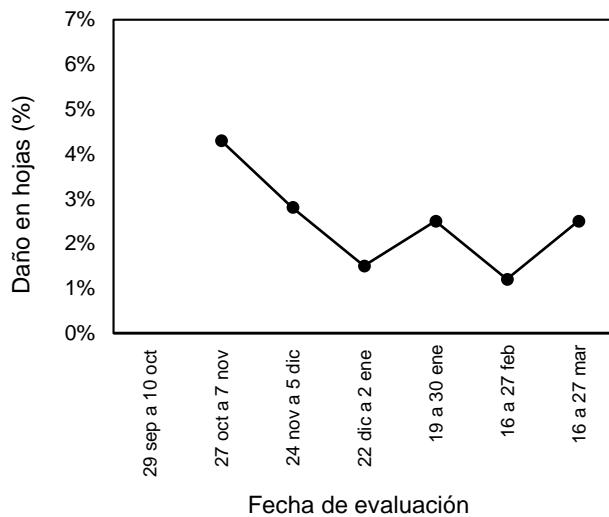


Figura 5. Promedio del porcentaje de hojas atacada por mildiu zona de Calamuchita.

La Figura 5 determina que el mildiu de la vid se presentó del 27 de octubre al 27 de marzo. Este periodo es de 152 días. Los ataques más fuertes se observaron entre el 27 de octubre al 7 de noviembre, los ataques tempranos de mildiu pueden infectar las flores del viñedo. Se pudo observar que los productores de la zona de Calamuchita a diferencia de La Choza tienen mayor experiencia con el cultivo, es por esto que la mayoría de los productores trabajan tratamientos fitosanitarios postcosecha para controlar la enfermedad, evitando que el cultivo se deshoje de manera temprana por ataques de mildiu.

El ataque del mildiu sobre las hojas del viñedo en ambas zonas representa más del 80 % del ciclo vegetativo del cultivo. Estos datos tienen relación con las condiciones climáticas que presenta el Valle Central de Tarija (Tabla 1) Debido a que las precipitaciones se presentan desde septiembre hasta abril, Para que se pueda realizar la infección primaria del mildiu de la vid, se tienen que brindar condiciones climáticas y fenológicas específicas estas condiciones han sido definidas como la regla de los tres "10": esta enfermedad aparece con brotes en la vid iguales o superiores a 10 centímetros; cuando ha habido una precipitación mayor a 10 litros por metro cuadrado durante 1 o 2 días y cuando ha habido una temperatura mínima superior a los 10 °C (Pizzuolo, 2013).

En el valle central de Tarija durante la campaña agrícola 2014-2015 se produjeron 484.1 milímetros de precipitación, la mayoría de las lluvias se distribuyeron en precipitaciones mayores a 10 milímetros en 24 horas con temperaturas mínimas diarias superiores a 10 °C, desde brotes del viñedo de 10 cm hasta 100 cm, lo que favorece la constante infección de la enfermedad al cultivo (Tabla 1).

## CONCLUSIONES

Se observaron síntomas de las tres enfermedades estudiadas en racimos de la vid, en las hojas del viñedo solo se observó mildiu. La enfermedad de mayor importancia fue el mildiu de la vid por presentar ataques en hojas, racimos y el mayor periodo de ataque durante el ciclo del cultivo. Se pudo observar diferencias entre zonas en relación al ataque de las enfermedades evaluadas esto debido a varios factores que afectan los sistemas de producción de los pequeños viticultores. El mildiu de la vid en ambas zonas se presentó desde la segunda quincena de octubre hasta la segunda quincena de marzo en hoja, en racimos de la primera quincena de noviembre hasta la segunda quincena de enero. Oídio en ambas zonas se presentó en los racimos desde la segunda quincena de noviembre a la segunda quincena de enero. *Botrytis* se manifestó en ambas zonas desde la primera quincena de diciembre hasta la segunda quincena de febrero.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin los productores y el apoyo de IDEPRO Desarrollo Empresarial – IFD.

## BIBLIOGRAFÍA

- Buitrago, A. 2014. La vitivinicultura emergente en Bolivia y las oportunidades para el Singani. Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad 1(2): 90-102.
- Captura Consulting. 2012. Dimensión y relevancia socio económica de la cadena de uvas, vinos y singanis para Bolivia. Tarija, Bolivia.
- Comité de Competitividad Cadena Uva, Vinos y Singani 2009. Plan estratégico 2009-2013. Cadena Uva, Vinos y Singanis. Tarija, Bolivia.
- Cotello, M. 2012. *Botrytis* and other Bunch Rots of Grapes. In Presentation presented at the Bolivian Catholic University, Tarija, Bolivia.

- Espada, L. 2008. Plagas y Enfermedades de la vid en Murcia. Murcia, España. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 100 p.
- FAUTAPO. 2010. Catastro Vitícola de los Valles del Sur de Bolivia. Programa de apoyo a la Cadena Uvas Vinos y Singanis. Tarija-Bolivia.
- GTPFV. (Grupo de Trabajo de Problemas fitosanitarios de la Vid). 1994. Protocolos de ensayos de los principales parásitos de la vid. España.
- La Torre, B. 2009. Mildiu de la Vid. In Diplomado Uva de Mesa. Pontificia Universidad Católica de Chile, FAUTAPO. Tarija, Bolivia.
- Lucero, H. 2008. Enfermedades del Follaje. In Maestría de Viticultura y Enología, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina.
- Muñoz, A. 2010. Evaluación de Estrategias de prevención y control del oídio (*Erysiphe necator*) de la vid. Viñedos de Bolivia (13):6 - 7.
- Oliva, P y Rocha P. 2016a. La percepción de los viticultores del Valle Central de Tarija, Bolivia sobre el daño que ocasiona el mildiu de la vid. Revista Agro ciencias 1 (1): 45-53.
- Oliva, P y Rocha P. 2016b. Estudio de las principales plagas y enfermedades de la vid que demandan plaguicidas en el Valle Central de Tarija. Revista Agro ciencias 1(2): 15-22.
- Oliva, P; Tordoya O; Padilla, V. 2013. Análisis de los factores que predisponen el mildiu de la vid en el Valle Central de Tarija. Libro de resúmenes. XIV Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología 2013. Tarija, Bolivia. 31 p.
- Ploper, D. 2012. Curso de Manejo Integrado de Plagas, Conceptos de Epidemiología Vegetal. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. Consultado 10 jul. 2015. Disponible en <https://docplayer.es/55663530-Curso-manejo-integrado-de-plagas-epidemiologia-a-vegetal-tema-docente-dr-l-daniel-ploper.html>
- Pszczolkowski, Ph; Wilmar, V. 2009. La viticultura de Bolivia con énfasis en el Valle Central de Tarija, Revista Enológica Mendoza Argentina 3 (6):1-23.
- Pizzuolo, P. 2013. Enfermedades que afectan a la canopia de la vid. In Maestría en Viticultura y Enología. Universidad Nacional de Cuyo, FAUTAPO. Tarija, Bolivia.
- Person, RC; Goheen, A.C. 2007. Plagas y Enfermedades de la vid. Reimpresión. Madrid, España. p.44 – 45. ISBN:84 -7114-607-X.
- Prefectura del Departamento de Tarija. 2007. Estudio de mercado nacional de Uva, Vino y Singani. Tarija, Bolivia.

SENAMHI (Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología Bolivia). 2015. Informe Meteorológico Uriondo estación CENAVIT. Tarija, Bolivia.

Artículo recibido en: 01 de julio 2020  
Aceptado en: 11 de diciembre 2020