

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento de Producción Agrícola y Animal

Licenciatura en Agronomía

Informe de Servicio Social

Monitoreo de plagas y enfermedades en cultivos de *Vitis vinifera* L. en el municipio de Ensenada, Baja California

Prestador de Servicio Social

Hernández Flores Josué Ricardo

Matrícula 2153063124

Asesores:

Dr. Daniel Ruiz Juárez

No. Económico 29691

Ing. Silvino de Jesús Aguilar

Cédula Profesional: 7981297

Lugar de Realización: Trabajo en línea en colaboración con la Junta Local de Sanidad Vegetal de la Zona Costa, del Estado de Baja California. Carretera transpeninsular Km 113 S/N, Col. Valle Dorado, C. P. 22890, Ensenada, B.C.

Fecha de Inicio y Terminación: 31 de Mayo de 2021 al 16 de Diciembre de 2021.

Índice

| | |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 3 |
| II. MARCO TEÓRICO | 3 |
| 2.1 El cultivo | 3 |
| 2.1.1 Origen | 3 |
| 2.1.2 Morfología de la planta | 3 |
| 2.1.3 Clasificación botánica | 4 |
| 2.1.4 Establecimiento de la plantación | 4 |
| 2.1.5 Requerimientos edafoclimáticos | 4 |
| 2.2 Problemática | 5 |
| 2.3 Técnicas y modelos seguidas | 5 |
| III. OBJETIVOS | 6 |
| 3.1 Objetivo general | 6 |
| 3.2 Objetivos específicos | 6 |
| IV. METAS | 6 |
| V. MATERIALES Y MÉTODOS | 6 |
| 5.1 Área de estudio | 7 |
| 5.1.1 Características del área de estudio | 7 |
| 5.1.2 Condiciones climáticas | 7 |
| 5.2 Diseño experimental | 7 |
| VI. OBJETIVOS ALCANZADOS | 9 |
| 6.1 Objetivo general | 9 |
| 6.2 Objetivos específicos | 10 |
| VII. METAS ALCANZADAS | 10 |
| VIII. ACTIVIDADES REALIZADAS | 10 |
| IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 11 |
| 9.1 Piojo Harinoso de la Vid | 11 |
| 9.2 Enfermedad de Pierce | 16 |
| 9.3 Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid | 18 |
| X. CONCLUSIONES | 19 |
| XI. PERSPECTIVAS | 19 |

I. INTRODUCCIÓN

Este informe da a conocer las actividades realizadas en el proyecto de servicio social “Monitoreo de plagas y enfermedades en cultivos de *Vitis vinifera* L. en el municipio de Ensenada, Baja California”. Al ser el estado más importante en la producción, distribución y exportación de vino, se priorizó en el proyecto, el monitoreo de agentes fitopatógenos como la chicharrita de alas cristalinas (*Homoloasca vitripennis*), Enfermedad de Pierce (*Xyllela fastidiosa* subs. *fastidiosa*) y el Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid (GLRaVs).

El SIAP (2018) informó que México está entre los 30 países productores de uva, exportando 200 mil toneladas, que representó ganancias de 113 mdd en 2017. El cultivo de vid se destina para uso industrial (elaboración de vinos, jugos y derivados), uva fruta y en menor producción como uva pasa (CEDRSSA, 2017).

Acorde con el Consejo Vitivinícola de México (2018) el estado de Baja California es el primer estado productor de vino, con más de 4,000 hectáreas de cultivo de vid plantadas y con más de 100 bodegas vinícolas. También; de acuerdo con SAGARPA (2011), Baja California, representa el 85% de la producción nacional de vino.

En este marco, existe el riesgo epidemiológico en Baja California, de que los tres problemas fitosanitarios estudiados en este proyecto pueden mermar la producción en el cultivo de vid, afectando a las plantas o las características organolépticas del fruto. La SADER (2019) menciona que la Enfermedad de Pierce, el Piojo Harinoso de la Vid y el Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid (GLRaVs) son problemas de prioridad a atender por el riesgo a daños que ocasionan en el rendimiento y la calidad del fruto.

El Comité Estatal de Sanidad Vegetal del estado de Baja California, para la vigilancia y monitoreo de las plagas y enfermedades que afectan este cultivo, realiza acciones de trampeo, exploración y muestreo en el municipio de Ensenada. Esto con el fin de recabar la información necesaria para productores de vid y para el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, que permite la elaboración de estrategias para el control de las plagas y enfermedades del cultivo de vid (SADER, 2019).

En coordinación vía remota con los técnicos auxiliares del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de la campaña de Plagas de la Vid se organizaron las actividades para la recolección de datos de los niveles de población de las plagas y enfermedades de este cultivo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 El cultivo

2.1.1 Origen

Serres (2018) menciona que las primeras referencias del cultivo de vid datan de 6,000 a.C. El cultivo procede de Asia occidental y del Cáucaso. Más de 3,000 años después alcanzaría su auténtico desarrollo. Las primeras cosechas de vino fueron hechas alrededor de 3,000 a.C. en Súmer (medio oriente), cuando la vid llegaría a estos pueblos antiguos de Mesopotamia. En este lugar se iniciarían las exportaciones de vino a Egipto y el cultivo de la vid hallaría el lugar idóneo en los márgenes del río Nilo. Después donde los egipcios iniciarían la vinificación fermentando el mosto de vino en ánforas de barro tal y como se conoce en estos tiempos (Ocete et al., 2018).

Luego de internacionalizarse el cultivo de la vid, llegar y establecerse a Europa. Posteriormente llega a América en la época de la colonización, específicamente con los españoles. Cuando se consuma la conquista española, se extendió el cultivo por las distintas regiones de México. Sin embargo; se desarrollaría y explotaría el potencial vitivinícola en los territorios de los estados actualmente conocidos como Baja California y Sonora (CEDRSSA, 2017).

2.1.2 Morfología de la planta

La parte subterránea de la planta de vid está formada por raíces principales que se ramifican sucesivamente hasta formar raíces adventicias. Al final de cada raicilla hay una capa pilifera que es la zona de raicillas finas que constituyen el sistema radicular alimentador encargada de absorber el agua y minerales (Martínez, 2018).

Las estructuras de la parte aérea son: tronco, brazos y brotes. La madera del tronco y los brazos es de más de dos años (madera vieja). Las espuelas y las cañas crecen de la madera del año anterior. Un espolón es la porción de madera del pre año vicioso con un número de brotes no mayor de dos. Un bastón tiene más de dos, normalmente seis u ocho brotes. Los cogollos que salen cada año son los brotes, las ventosas y brotes secundarios (Hellman, 2003).

El resto de los órganos son: hojas, yemas, inflorescencias y racimos. Las hojas están ubicadas en los nudos del brote y sus funciones son: la fotosíntesis, la transpiración, la respiración y fotorrespiración (Tassie, 2010). La hoja es el órgano principal utilizado para identificar variedades y portainjertos. Posee un limbo y un peciolo que pueden ser enteras o lobuladas según las especies. En el primer caso, el borde de la hoja se mantiene regular, mientras que en el segundo, se observan entradas más o menos profundas, denominadas senos. Entre ellos quedan zonas prominentes llamadas lóbulos. Normalmente la hoja de vid posee 5 lóbulos y 5 senos (Beleski, 2015).

De acuerdo con Nuñez (2012), la planta de vid en la etapa de floración presenta una inflorescencia que forma un racimo complejo. Al poco tiempo de brotar la yema, la inflorescencia sobresale en la zona apical y queda cubierta por las hojas. Poco a poco las flores crecen, distinguiéndose un eje del que parten ramificaciones secundarias y terciarias (raquis), al final de las cuales aparecen las flores. Éstas se mantienen agrupadas en racimos más pequeños, denominados botones florales.

El racimo es la inflorescencia de las cuales las flores han sido fecundadas y sufren una metamorfosis a frutos. Cada flor fecundada produce una baya (uva), cuyo objetivo es el de mantener la reproducción sexual de la planta. En la baya se distinguen pequeños vasos conductores

de agua y nutrientes que alimentan la baya denominado pincel (Flores, 2015). El hollejo o piel está formado por varias capas de tejido celular delgado el cual puede tener diferentes tonalidades de color dependiendo de la variedad de uva. En el hollejo de la baya se acumulan la mayoría de los precursores aromáticos, antocianos y distintos tipos de taninos (Martinez, 2018).

La pulpa es la parte interior y más voluminosa de la baya de uva que se forma por grandes células, donde se aloja el mosto (jugo principal para la elaboración de vino) (De Toda, 2018). En variedades tintas se acumulan antocianos (pigmentos tintos de uva) en la pulpa, y en las aromáticas, como el moscatel, se depositan parte de los aromas varietales. Por último, suelen haber dos semillas por baya, que en su interior tienen aceites y "taninos duros", su extracción de estas no interesa para formar parte esencial en el proceso de elaboración de vino. Por esta razón se evita la rotura de las pepitas durante el procesado de las uvas (Hellman, 2003).

2.1.3 Clasificación botánica

La familia está constituida de catorce géneros. Las vides conciernen al género *Vitis*, el cual, tiene dos subgéneros: *Euvtis* y *Muscandia*. El cultivo de vid de mayor importancia y renombre es *Vitis vinifera* L. El cual perteneciente a subgénero *Euvtis* (SINAVIMO, 2020).

Reino: Vegetal

División: Espermatofitas

Subdivisión: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Rhamnales

Familia: Vitaceae

Género: *Vitis*

Subgénero: *Euvtis*

Especie: *Vitis vinifera* L.

2.1.4 Establecimiento de la plantación

La planta puede ser propagada por semilla agronómica como estacas, acodos, por medio de injerto de púa o por yema (Nuñez, 2012). Abarca (2014) menciona que los marcos de plantación más utilizados en la producción de uva de la región noroeste es el marco real, marco a tres bolillos y marco rectangular, con una distancia entre plantas de 2.4 a 3 metros. Es sujetado a un tutor vertical de 2 metros. Cuando alcanza la fase de fructificación se podan las vides con cuidado para que los brotes presentes de las yemas sobrantes sean más prolíficos y formen uvas de mejor calidad (SAGARPA, 2017).

2.1.5 Requerimientos edafoclimáticos

Desarrollándose en clima templado, la temperatura óptima para el desarrollo del cultivo va de 15 a 25 °C. Durante su etapa vegetativa, la vid exige un almacenamiento de calor diario suficiente con la finalidad de madurar correctamente sus racimos. Dependiendo de la cepa va entre 2,800 a 4,000 °C (SAGARPA, 2017).

Prefiere los suelos franco-arenosos, moderadamente profundos a profundos, de buen drenaje y adecuada fertilidad. En cuanto al potencial de hidrógeno depende la cepa que se utiliza, oscila entre 5.5 a 7 (SINAVIMO, 2020).

2.2 Problemática

La protección del cultivo de vid es de gran prioridad en México. Para el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Baja California, es importante conocer el efecto que las plagas y enfermedades pueden causar en el cultivo de *Vitis vinifera*. Entre las plagas y enfermedades de mayor importancia económica en el estado de Baja California, se encuentran el Piojo Harinoso de la Vid, Enfermedad de Pierce y el Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid (González, 2014).

El Piojo Harinoso de la Vid (*Planococcus ficus*), se encuentra confinada en municipios de Baja California y Sonora. Este insecto es responsable de contaminación de racimos con masas blancas algodonosas y “mielecilla” (Bravo, 2017). Llegando a producir pérdidas de hasta el 70% de los racimos y rechazo en exportación de frutas y productos industrializados (Rung, 2013). Para control de la plaga se utiliza el control cultura (eliminación de racimos en post cosecha), quimigación (aplicación de insecticidas en el riego por goteo) y control biológico (liberación de crisopas y *Anagyrus pseudococci*) (Castillo, 2009).

La Enfermedad de Pierce, definida como plaga cuarentenaria y con situación presente sujeto a control oficial según SENASICA (2016). Es ocasionada por la bacteria *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* que provoca quemadura en las hojas, las cuales presentan escaldaduras que se tornan de color café, los tejidos adyacentes cambian de color amarillo o rojo. Esto provoca defoliación y mermas en el rendimiento de producción de uva (Hopkins, 2002). De acuerdo con la SADER (2019), los principales vectores de *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* en el estado de Baja California son: Chicharrita de alas cristalinas (*Homalodisca vitripennis*), Chicharrita verde azulada (*Graphocephala atropunctata*), Chicharrita cabeza roja (*Xyphon fulgida*), y Chicharrita (*Draeculacephala minerva*). Para el monitoreo se realiza la guardia griega y muestreo de material vegetativo para detectar la presencia de *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*. Para los vectores se determina el nivel poblacional de la plaga para controlarlo por medio de trampeo y evitar llegar al nivel de daño económico (SENASICA, 2019).

Según SENASICA (2019), el Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid (GLRaVs), es una enfermedad de importancia económica y de estatus cuarentenaria que ocasiona el interrumpimiento de flujo de nutrientes a los brotes, hojas y pedicelos de los frutos. También ocasiona reducción del número y tamaño de racimos y frutos. Esto produce una disminución de la calidad de uvas y compromete las características deseables para la elaboración de vino (2019). Los síntomas de la enfermedad del Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid varían entre viñedos debido a algunos factores como la variedad de uva, la edad del viñedo, etapa que se infectó el cultivo, las prácticas vitícolas y las condiciones del medio ambiente (Castellano, 2000).

2.3 Técnicas y modelos seguidas

De acuerdo con el Manual Técnico Operativo de SENASICA (2019). Se utilizó el método de recorrido de guardia griega en los predios y mediante el recorrido se buscaron plantas que tengan síntomas de quemadura de la vid, ocasionada por la bacteria *Xylella fastidiosa* y síntomas del Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid.

Se colocan trampas pegajosas de color amarillo para detectar vectores de *Xylella fastidiosa* en los cultivos de vid. Posteriormente se notifica al Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) la presencia de insectos plaga potencialmente peligrosos para el cultivo de vid.

Para *Planococcus ficus* se mantuvo la instalación estratégica de 150 trampas tipo delta en 60 predios de vid en el municipio de Ensenada, Baja California. Para el muestreo o también denominado exploración en los predios mayores a 10 ha. se subdividieron en lotes de 10 ha. y durante el recorrido a pie se seleccionaron tres puntos de muestreo donde se examinaron 25 plantas al azar dando una suma de 75 plantas por lote, es importante mencionar que cada una de las 75 plantas con la ayuda de una navaja se descortezan el tallo y los brazos para contabilizar los individuos de Piojo Harinoso que se encuentre y la suma total de los encontrados permite determinar mediante una fórmula que nivel de infestación de Piojo Harinoso de la Vid presenta cada lote.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Construir bases de datos de las plagas y enfermedades presentes en el cultivo de *Vitis vinifera* de Ensenada, Baja California en el periodo de 2018 a 2021.

3.2 Objetivos específicos

- Comparar estadísticamente los niveles de población de Piojo Harinoso de la Vid (*Planococcus ficus*), Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*) y el Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid (GLRaVs) presentes en los viñedos del municipio de Ensenada, Baja California, en el periodo de 2018 a 2021.
- Analizar las bases de datos con la información de la Campaña de Plagas de la Vid de las 3,500 hectáreas de cultivo de vid del municipio de Ensenada, Baja California, del periodo de 2018 a 2021.
- Representar los niveles de infección e infestación de los principales problemas fitosanitarios del cultivo de vid en el municipio de Ensenada, Baja California, del periodo de 2018 a 2021.

IV. METAS

- Identificar las tres principales plagas y enfermedades que atacan los cultivos de vid y su sintomatología.
- Analizar y graficar información obtenida de 400 trampas amarillas en busca de vectores de la Enfermedad de Pierce del Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias (SICAFI).
- Analizar y graficar la información obtenida de 300 trampas deltas con feromona específica para mancho de Piojo Harinoso de la Vid del Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias (SICAFI)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la modalidad a distancia, basado en trabajo de gabinete, consulta de información directa de bases de datos y registros de plagas y enfermedades presentes en el cultivo de uva.

5.1 Área de estudio

Este trabajo se realizó en línea, utilizando las plataformas de Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias (SICAFI), Gmail, Google meets y Google Earthpro, para obtener la información requerida del área de estudio.

5.1.1 Características del área de estudio

El municipio de Ensenada cuenta con diferentes zonas productoras de vid (Valle de Guadalupe, Valle de San Vicente, Valle de Ojos Negros y Valle de Santo Tomás), que se encuentran entre los paralelos 32°08'58" y 32°00'10" de latitud norte y entre los meridianos 116°41'25" y 116°29'06" de longitud oeste con altitud entre 1 y 1 900 msnm.

Los tipos de suelo predominantes son el fluvisol éutrico y regosol éutrico con características de drenaje y capacidad de intercambio catiónico buenas para el cultivo de vid (Del Toro, 2019).

5.1.2 Condiciones climáticas

El Clima en esta área es de tipo mediterráneo con lluvias en invierno mayor al 36% y veranos secos (Cabello et al. 2017), De noviembre a abril, la temperatura máxima media es de 15.43°C y mínima media de 6°C con una precipitación media de 275 mm. De los meses de mayo a octubre, la temperatura máxima media es de 24°C y la mínima media de 12°C con una precipitación media de 15 mm. Los vientos dominantes en la región son de dirección del noroeste con una frecuencia de 75% (Valenzuela, 2014).

5.2 Diseño experimental

Vectores de *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*

De acuerdo con el Manual Técnico Operativo, de SENASICA (2019), se utilizan trampas pegajosas amarillas dirigidas a capturar chicharritas (vectores de *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*). Se colocaron en las orillas de los predios a 1.5 m de altura sin rebasar los 2 metros dentro de los surcos y entre dos plantas, cerca de las esquinas del predio cada 20 hectáreas, en contra del viento predominante. Fueron revisadas en intervalos de siete días por los técnicos de la Junta Local de Sanidad Vegetal de la Zona Costa, del Estado de Baja California. La información se actualizó semanalmente en el Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias.

Basado en los registros del Comité de Sanidad Vegetal, en línea se analizó la información de las chicharritas reportadas de las trampas colocadas en los predios de cultivo de vid del municipio de Ensenada. Posteriormente se hizo una comparación de la información obtenida de la presencia de los insectos en 2021 con la información reportada en los tres años anteriores.

Piojo Harinoso de la Vid

Fueron instaladas de forma estratégica 150 trampas tipo delta en 60 predios de vid en el municipio de Ensenada. El trapeo de *Planococcus ficus* que consistió en emplear una cápsula con atrayente sexual específico (VMB) en la trampa tridimensional pegajosa, esta se colocó en la parte central

de cada cuadro de 10 hectáreas, separadas a 100 metros una de la otra. Las trampas fueron revisadas por los técnicos de la Junta Local de Sanidad Vegetal de la Zona Costa del Estado de Baja California cada dos semanas durante el desarrollo del cultivo y mensualmente en etapas de reposo. La información se cargó y actualizó cada dos semanas en el Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias.

De acuerdo con las bases y registros de datos, en línea se analizó la información de ejemplares de *Planococcus ficus* encontrados en las trampas colocadas en los predios de cultivo de vid del municipio de Ensenada. Posteriormente se hizo una comparación de la información obtenida de la presencia de Piojo Harinoso de la Vid en 2021 con la información reportada en los tres años anteriores.

Exploración en “Guardia griega”

En predios seleccionados cada semana los técnicos de campo realizaron inspección visual de toda la planta en busca de síntomas de la Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid, Enfermedad de Pierce o presencia de sus vectores y del Piojo Harinoso de la Vid. Cuando el lote es mayor a cinco hectáreas, se subdivide en lotes de máximo cinco hectáreas.

Este recorrido se realizó, empezando en la orilla del predio recorriendo las hileras o surcos iniciando en la primera hilera, pudiendo regresar dos o hasta cinco hileras después y continuar hasta terminar el predio (Figura 1).

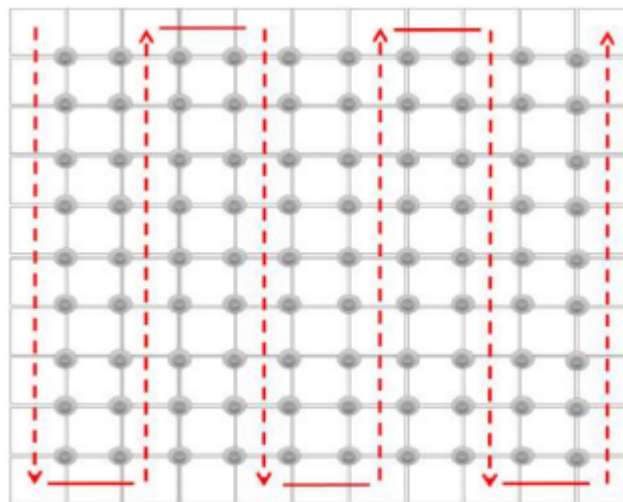


Figura 1. Recorrido de guardia griega en lotes o sublotes de 5 hectáreas para el muestreo de *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* (SENASICA, 2019).

Muestreo de material vegetal

Para el caso de Enfermedad de Pierce, los técnicos del Comité de Sanidad Vegetal muestrearon 75 plantas distribuidos en lotes de 10 hectáreas. Las muestras vegetales con sintomatología de la Enfermedad de Pierce se canalizaron e identificaron con: Fecha de colecta, nombre del productor, nombre del huerto, datos de georreferenciación (latitud y altitud), entidad federativa, municipio, comunidad, cultivo, variedad y tipo de predio (comercial o de traspatio) y fueron enviadas al Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria o a los Laboratorios de Diagnóstico Autorizados por el SENASICA, con el propósito de que se determinara la presencia o ausencia de la enfermedad. El material vegetal que se dictaminó positivo a la Enfermedad de Pierce, y se implementaron acciones de control de forma inmediata. En el caso de diagnóstico de material vegetal con dictamen positivo, se realizar la destrucción de las plantas positivas.

El muestreo de *Planococcus ficus* fue realizado en 3,500 hectáreas, considerando cada 10 hectáreas una unidad de producción. En cada unidad se tomaron tres puntos de muestreo donde se examinaron 25 plantas seleccionadas al azar, acumulándose 75 plantas, cada una se descortezó tomando varios puntos desde la base del tronco hasta los cordones, registrando la población de la plaga. En los sitios donde fue confirmada la presencia de la plaga, se realizaron cinco muestreos en el año, y para los sitios sin presencia se realizaron dos muestreos al año. Se consideró el umbral de acción arriba de 30 individuos de Piojo Harinoso por planta (Tabla 1).

Para el muestreo del Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid se realizó el recorrido de “Guardia griega” en los predios con diagnóstico fitosanitario positivo años pasados, en busca de plantas que manifiesten la sintomatología del virus.

Tabla 1. Criterio de niveles de infestación de *Planococcus ficus* en cultivos de vid (SADER, 2019).

| | Niveles de infestación de <i>Planococcus ficus</i> . | | | |
|----------------------|--|--------|----------|--------|
| | Sin presencia | Leve | Medio | Fuerte |
| Plantas infestadas % | 0 | 1 – 20 | 21 – 30 | >30 |
| Piojos / Planta | 0 | 1 – 30 | 30 – 100 | >100 |

VI. OBJETIVOS ALCANZADOS

6.1 Objetivo general

Se elaboró una base de datos en la plataforma de microsoft Excel sobre las plagas y enfermedades presentes en el cultivo de *Vitis vinifera*, cumpliendo el objetivo general establecido en este

proyecto. Con la información ordenada en la plataforma se elaboraron gráficas representando información anual del comportamiento del Piojo Harinoso de la Vid y la Enfermedad de Pierce.

6.2 Objetivos específicos

- Se comparó estadísticamente los niveles de población de Piojo Harinoso de la Vid (*Planococcus ficus*), Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*) y el Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid (GLRaVs) presentes en los viñedos del municipio de Ensenada, Baja California, en el periodo de 2018 a 2021.
- Se analizó las bases de datos con la información de la Campaña de Plagas de la Vid de las 3,500 hectáreas de cultivo de vid del municipio de Ensenada, Baja California, del periodo de 2018 a 2021.
- Se representó los niveles de infección e infestación de los principales problemas fitosanitarios del cultivo de vid en el municipio de Ensenada, Baja California, del periodo de 2018 a 2021.

VII. METAS ALCANZADAS

- Se identificó y describió el comportamiento de las tres principales plagas y enfermedades que atacan los cultivos de vid en el municipio de Ensenada y su sintomatología.
- Se analizó la información obtenida de 400 trampas amarillas en busca de vectores de la Enfermedad de Pierce del Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias (SICAFI).
- Se analizó y graficó la información obtenida de 300 trampas deltas con feromona específica para mancho de Piojo Harinoso de la Vid del Sistema de Información de Campañas Fitosanitarias (SICAFI)

VIII. ACTIVIDADES REALIZADAS

Las actividades realizadas empezaron el lunes 31 de mayo de 2021 al 16 de diciembre de 2021. Desde el inicio del servicio social se mantuvo comunicación con el coordinador de la campaña de plagas de la vid del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California y con los técnicos auxiliares. Se apoyó registrando los nuevos predios de cultivo de vid para el monitoreo de plagas y enfermedades de la vid en la plataforma del Servicio de información de Campañas Fitosanitarias (SICAFI).

Diariamente se agendó y comunicó a los técnicos de la Campaña de Plagas de la Vid las visitas realizadas a los diferentes predios ubicados en los 5 valles principales de producción, en los cuales se evaluaron y midieron los niveles de población de PHV, las trampas amarillas para el vector de la Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa* subs. *Fastidiosa*) y plantas infectadas de Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid (GLRaVs).

Se elaboraron documentos en forma de presentación power point con temática del Piojo Harinoso de la Vid, Enfermedad de Pierce, y el Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid. Con información de morfología, ciclo de vida, métodos de identificación, control y manejo de los

fitopatógenos en los viñedos. Con la finalidad de capacitar a los productores, trabajadores y personas involucradas en el proceso de vinificación. Se dio de forma remota, vía “google meetings” capacitación a alumnos de la UAM Xochimilco, trabajadores de “Viñedos de la Reina” e ingenieros de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) sobre los problemas fitosanitarios del cultivo.

IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el municipio de Ensenada se reconocieron cinco valles productores de uva. Estos valles están compuestos por comunidades, que por la cercanía entre sí es como se consideran pertenecer a cada valle productor (**Tabla 2**). Se calculó cada año las hectáreas muestreadas de cada valle para monitorear el crecimiento de la superficie muestreada y el comportamiento de las tres principales plagas y enfermedades del cultivo de vid en el municipio de Ensenada (**Tabla 3**).

Tabla 2. Valles y comunidades productoras de uva.

| Valle productor | Comunidades |
|----------------------|--------------------------|
| Valle de Guadalupe | Valle de Guadalupe |
| | Francisco Zarco |
| | Ej. El Porvenir |
| | San Antonio de las Minas |
| Valle de San Vicente | San Vicente |
| | La calentura |

| | |
|----------------------|--------------------|
| Valle de Santo Tomás | Santo Tomás |
| | Ej. Uruapan |
| Ensenada | Ensenada |
| | El Sauzal |
| | Manadero |
| | Ej. Piedras gordas |
| Valle de Ojos negros | Ojos negros |
| | Real del Castillo |

Fuente: CESVBC, 2021

Tabla 3. Hectáreas muestreadas en el municipio de Ensenada de 2018 a 2021.

| Hectáreas muestreadas en el municipio de Ensenada | | | | | |
|---|-----|-------|-------|-------|------|
| | Año | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Valle de Guadalupe | | 1,421 | 1,619 | 1,862 | 2108 |
| Valle de San Vicente | | 230 | 148 | 789 | 1072 |
| Valle de Santo Tomás | | 107 | 104 | 401 | 391 |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|
| Ensenada | | 35 | 8 | 60 | 101 |
| Valle de Ojos negros | | 16 | 41 | 159 | 195 |
| Total | | 1,808 | 1,920 | 3,271 | 3,867 |

Fuente: CESVBC, 2021

9.1 Piojo Harinoso de la Vid

El Piojo Harinoso de la Vid (PHV), al tener un ciclo de vida corto y gran número de nuevos individuos en cada ciclo, hace que tenga crecimiento poblacional desde los primeros seis meses de su emergencia en un viñedo. En el Valle de Guadalupe y Valle de San Vicente, es donde se ha registrado mayor presencia y crecimiento de los niveles de población de Piojo Harinoso de la Vid en los últimos años.

Desde hace más de 5 años, el PHV ha estado presente en el Valle de Guadalupe. El comportamiento de los niveles de población en el Valle de Guadalupe ha sido constante en 2018, 2019 y 2021. Durante estos años los niveles más altos de este insecto llegaron hasta el 19% de la superficie de vid cultivada. Únicamente en 2020 hubo un fenómeno atípico con relación a la emergencia sanitaria mundial, donde los niveles de población de PHV se elevaron hasta el 30% de la superficie de cultivo sembrado (**Figura 2**).

El comportamiento de la población del PHV fue constante, manteniéndose los niveles entre 5% y 25% presentes en la superficie de cultivos en los 4 años registrados (Figura 3) y registró de 2018 a 2021 una reducción en el crecimiento poblacional del -3.96% (Tabla 4). Por la constancia del comportamiento de PHV en esta zona, no ha sido un riesgo significativo en la producción de uva y no genera pérdidas económicas significativas en el Valle de Guadalupe.

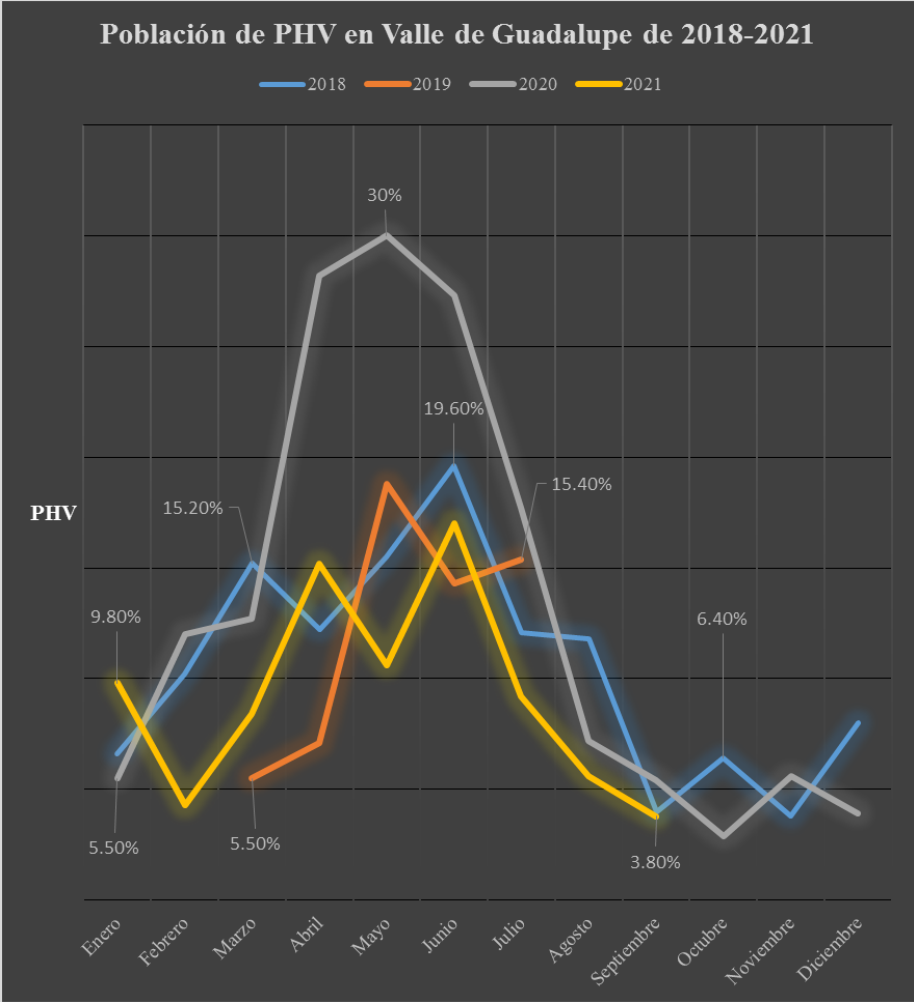


Figura 2. Niveles de población registrados mensualmente en el Valle de Guadalupe de 2018 a 2021.

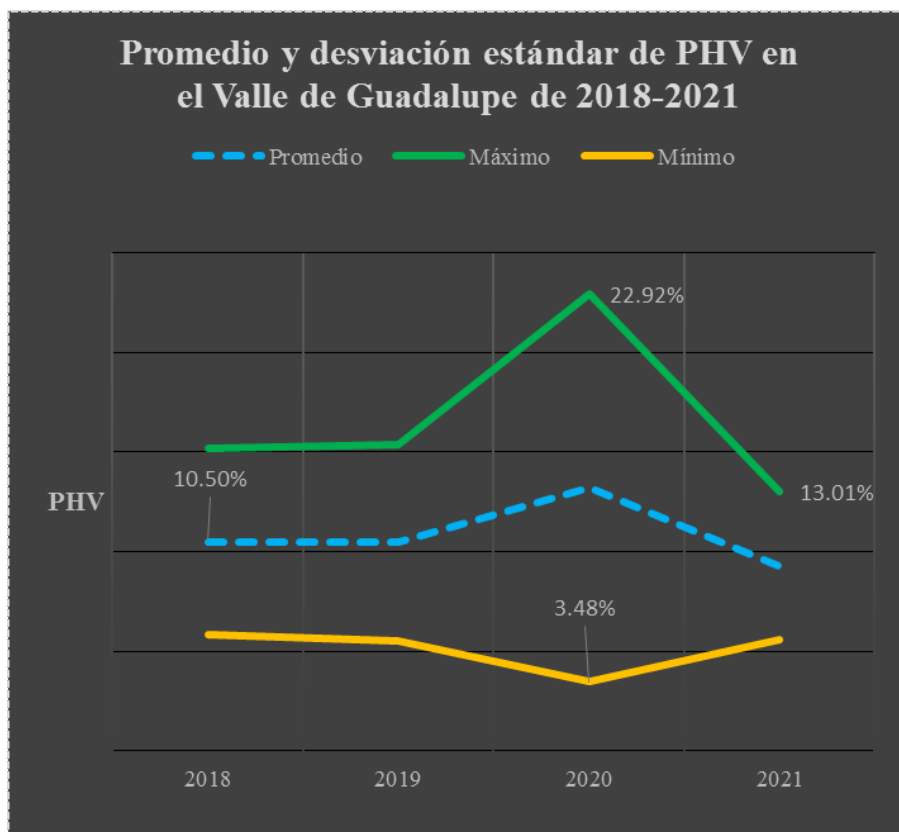


Figura 3. Comportamiento de la población de PHV en el Valle de Guadalupe de 2018 a 2021.

El Valle de San Vicente es el segundo Valle con más niveles de infestación actualmente. El crecimiento de la industria vinícola en Baja California ocasiona que distintas bodegas vinícolas del Valle de Guadalupe adquirieran terrenos en el Valle de San Vicente para cubrir la demanda de vino. Aunado a esto, el favorecimiento de las condiciones climáticas y la alta capacidad de reproducción del PHV, se notó un incremento poblacional de 841.2% desde su registro de aparición en 2018 a 2021 (**Tabla 4**).

Por lo antes mencionado, los niveles de población fueron creciendo en los últimos 4 años (**Figura 4**). Contrario con el Valle de Guadalupe, en el Valle de San Vicente, el comportamiento de la población de PHV ha crecido hasta llegar al 40% de infestación en la superficie sembrada y su población va en aumento. Esto podría causar en los siguientes años, que llegue a afectar hasta el 60% de los cultivos en este valle y generar pérdidas económicas a los productores (**Figura 5**).

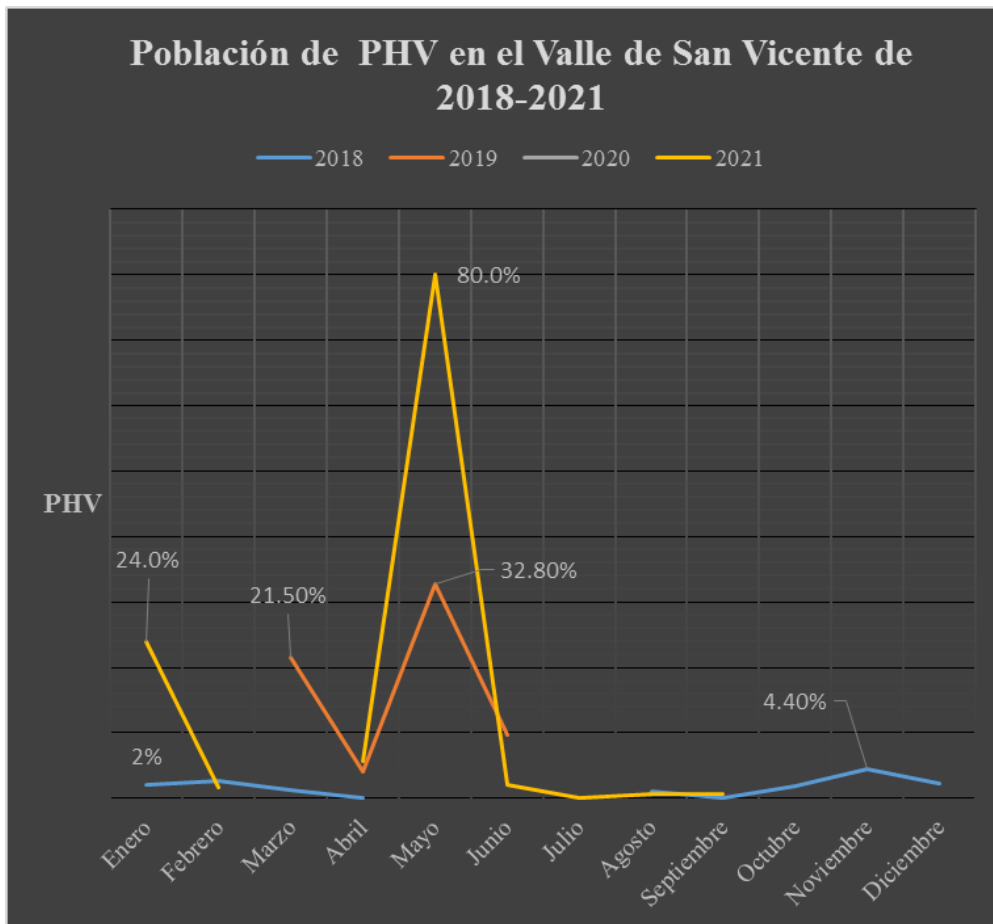


Figura 4. Niveles de población registrados mensualmente en el Valle de San Vicente de 2018 a 2021.

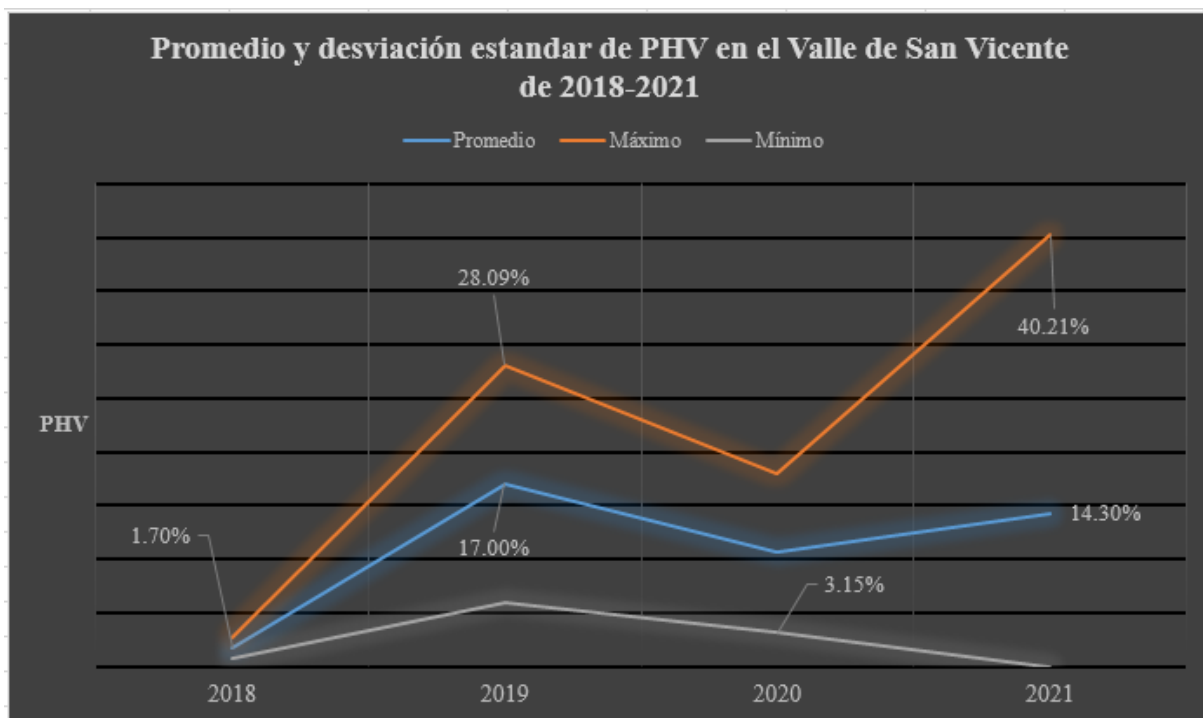


Figura 5. Comportamiento de la población de PHV en el Valle de San Vicente de 2018 a 2021.

En la ciudad de Ensenada hay apenas 101 hectáreas de vid sembradas hasta 2018 que han tenido baja presencia de PHV (**Tabla 4**). Debido a la ubicación geográfica de los viñedos las condiciones climáticas no son las óptimas para la proliferación eficiente del insecto, lo cual hace que la presencia del insecto no sea de importancia económica. (Referenciar)

El Valle de Santo Tomás y el Valle de Ojos Negros se han tenido un crecimiento de cultivo de vid importante. Pasando de 107 a 391 hectáreas en el Valle de Santo Tomás y de 16 a 195 hectáreas en el Valle de Ojos Negros (**Tabla 3**). La presencia de PHV en el año de 2021, con presencia menor al 1% (**Tabla 4**) que por el momento no se considera de importancia económica, sin embargo; si de alto riesgo en los próximos años si no se efectúa un buen manejo integrado de plagas como se registró en el Valle de San Vicente.

Tabla 4. Promedio de niveles de población y tasa de crecimiento poblacional en los Valles productores de uva de 2018 a 2021.

| Promedio de niveles de población y tasa de crecimiento poblacional en los Valles productores de uva | | | | | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|----------------------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Tasa de Crecimiento |
| Valle de Guadalupe | 10.50% | 10.50% | 13.20% | 9.30% | -3.96% |
| Valle de San Vicente | 1.70% | 17.05% | 10.60% | 14.30% | 203.1% |
| Valle de Santo Tomás | Sin presencia | Sin presencia | Sin presencia | 0.02% | |
| Ensenada | Sin presencia | 2.30% | 0.38% | 0.34% | -61.44% |
| Valle de Ojos Negros | Sin presencia | Sin presencia | Sin presencia | 0.03% | |

Fuente: CESVBC, 2021

9.2 Enfermedad de Pierce

Como describe SENASICA (2019), la enfermedad de Pierce se clasifica como plaga cuarentenaria. En el estado de Baja California se aplica el protocolo de identificación y eliminación de la enfermedad. Con las acciones de exploración en campo y trampeo para vectores de *Xylella fastidiosa* subespecie *fastidiosa* se previene e identifica la aparición de plantas infectadas e insectos vectores.

En el Valle de Guadalupe es donde más plantas infectadas se identificaron. En 2018 se registraron 35 plantas; en 2019 40 plantas; y en 2020 diez plantas. En el Valle de San Vicente se registró en 2018 cuatro plantas infectadas y en 2019 sólo una planta. Con estos datos se observa que la tasa de crecimiento de plantas infectadas es negativa en el Valle de Guadalupe y Valle de San Vicente. Donde hubo un menor registro de plantas infectadas fue en Ensenada y el Valle de Ojos Negros, con un total de cinco plantas identificadas en dos años (**Figura 6**).

Por último, el Valle de Santo Tomás registró un incremento de plantas infectadas con *Xylella fastidiosa* subespecie *fastidiosa*. Con una tasa de crecimiento anual del 19%, se identificaron siete plantas con Enfermedad de Pierce en 2018; tres en 2019; y diez en 2020. Sin embargo; aun con el aumento de plantas diagnosticadas con Enfermedad de Pierce en el Valle de Santo Tomás, y la presencia de la bacteria en los otros valles productores, en general se ha notado un decrecimiento del diagnóstico de plantas infectadas (**Tabla No. 5**).

Debido a las 256 trampas revisadas entre los cinco valles productores, se monitorea principalmente la emergencia de la chicharrita de alas cristalinas (*Homalodisca vitripennis*) que representa alto riesgo para los cultivos de vid en el estado. En los últimos cuatro años no se han registrado individuos capturados en las trampas, ni su existencia en el estado de Baja California. Dado a que no hay presencia de la chicharrita en el estado, se ha podido mantener el control de la Enfermedad de Pierce en niveles bajos.

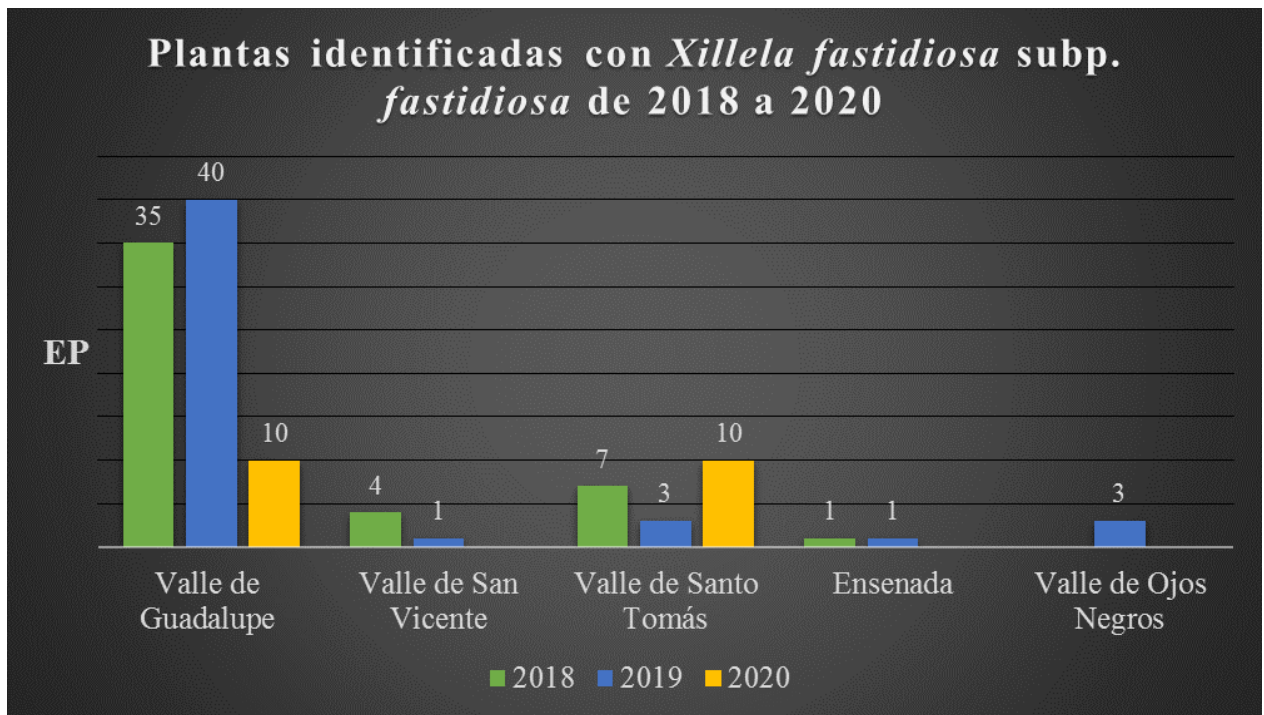


Figura 6. Plantas identificadas con Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*) en el municipio de Ensenada en el periodo de 2018 a 2020.

Tabla 5. Tasa de crecimiento de plantas identificadas con la Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*) en el municipio de Ensenada en el periodo de 2018 a 2021.

| Tasa de crecimiento de plantas identificadas con Enfermedad de Pierce en el municipio de Ensenada | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | Tasa de Crecimiento |
| Valle de Guadalupe | 35 plantas | 40 plantas | 10 plantas | -46.55% |
| Valle de San Vicente | 4 plantas | 1 planta | | -75.00% |
| Valle de Santo Tomás | 7 plantas | 3 plantas | 10 plantas | 19.52% |
| Ensenada | 1 planta | 1 planta | | 0.00% |
| Valle de Ojos Negros | | 3 plantas | | |
| Total | 47 plantas | 45 plantas | 20 plantas | -34.8% |

Fuente: CESVBC, 2021

9.3 Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid

Por el alto costo de laboratorio para su diagnóstico, sólo las plantas que presentan síntomas del virus son eliminadas. No se registraron plantas infectadas con el virus, se estima que no hay grandes cantidades de plantas infectadas. En las exploraciones de campo, para monitorear la Enfermedad de Pierce y el Piojo Harinoso de la Vid, se buscaron plantas con síntomas de Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid y por las recomendaciones de los técnicos de la Junta Local de Sanidad Vegetal de la Zona Costa a los productores, se recomendó separar las plantas sospechosas del cultivo para su destrucción posteriormente.

X. CONCLUSIONES

El Piojo Harinoso de la Vid ha tenido un comportamiento constante en el Valle de Guadalupe en el periodo analizado. No ha tenido un crecimiento importante en el Valle de Ojos Negros, Ensenada y Valle de Santo Tomás. Sin embargo; el Valle de San Vicente ha tenido un crecimiento significativo de la población de la plaga desde 2018.

La Enfermedad de Pierce está presente en los Valles productores de uva del municipio de Ensenada, y el registro de plantas infectadas ha disminuido en los tres años de información que se registró en el SICAFI. Empero; se debe de seguir el monitoreo de las trampas amarillas para vectores de la Enfermedad de Pierce, principalmente la chicharrita de alas cristalinas (*H. vitripennis*) y así evitar el riesgo de diseminación de *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*.

El Virus del Complejo de la Hoja Enrollada de la Vid no tiene registros en el SICAFI para su análisis. Aun así se considera una enfermedad importante en el estado de Baja California y los técnicos de la JLSV de la Zona Costa ofrecen capacitación a los productores de uva para detectar y controlar la presencia de la enfermedad.

XI. PERSPECTIVAS

A continuación, se mencionan las perspectivas y recomendaciones observadas en el proyecto de servicio social enfocado a la campaña de Plagas de la Vid cuya finalidad es mostrar el estado fitosanitario de la zona productora de uva del municipio de Ensenada, Baja California.

- La información poseída y adquirida del Piojo Harinoso de la Vid y Enfermedad de Pierce durante el proyecto de monitoreo de plagas y enfermedades en cultivos de vid para el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del estado de Baja California, tiene una buena administración y orden para realizar diferentes estudios detallados de diagnóstico fitosanitario. En este caso, la información recolectada por los técnicos auxiliares del CESAVEBC fue confiable para determinar los niveles de población del Piojo Harinoso de la Vid y niveles infección de la Enfermedad de Pierce.
- La información del Virus del Enrollamiento de la Vid es muy escasa debido a que aún no se tiene el conocimiento suficiente para entender el avance del virus y así implementar acciones que permitan un mejor estudio, monitoreo, diagnóstico y control de esta enfermedad. Por lo cual se recomienda; seguir colaborando con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE), y desarrollar tecnologías para el monitoreo y control de esta enfermedad; Trabajar en conjunto con los productores de vid para hallar síntomas y posibles vectores que puedan ayudar a reunir información más precisa del Virus del Enrollamiento de la Hoja de la Vid.
- Se recomienda continuar con el desarrollo, manejo y buena interpretación de la información tenida por el CESAVEBC. Con esto se garantiza mantener las capacitaciones con información actualizada y precisa de las diferentes plagas y enfermedades para los productores del cultivo de vid. Así se asegura la divulgación de la información que ayudarán a mejorar los estados fitosanitarios de los cultivos de vid, no solo del municipio de Ensenada, también de otros estados productores de uva en México.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, J. A. 2014. Producción y Calidad de la Uva de Mesa en la Variedad Queen (*Vitis vinifera* L.) con Cuatro Porta Injertos y Tres Densidades de Plantación en San Pedro, Coahuila. Tesis, Ingeniería Agronómica en Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México. p. 31-33.
- Andrade, S. 2015. The economic value chain of wine in Baja California, México. Estudios fronterizos, 16:163-193. [En línea]. [Fecha de consulta: 02 Marzo 2021] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/313596974_The_economic_value_chain_of_wine_in_Baja_California_Mexico
- Beleski, K. and N, Dushko. 2015. Identification and classification of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.) from Balkan subgroup by phyllometric descriptors. 54:133-134. [En línea]. [Fecha de consulta: 03 Marzo 2021], Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/282074554_Identification_and_classification_of_grapevine_cultivars_Vitis_vinifera_L_from_the_Balkan_subgroup_by_phyllometric_descriptors/citation/download
- Bravo, N. 2017. Cómo Prevenir la Plaga del Piojo Harinoso. Gaceta UABC. [En línea]. [Fecha de consulta: 19 Febrero 2021], Disponible en: <http://gaceta.uabc.mx/notas/academia/como-prevenir-la-plaga-del-piojo-harinoso>
- Cabello-Pasini, A.; V. Macias, and A. Mejia. 2017. The effect of mesoclimate on the ripening of nebbiolo grapes (*Vitis vinifera*) in valle de Guadalupe, Baja California, México. Agrociencia. 51:617-633. [En línea]. [Fecha de consulta: 03 Marzo 2021], Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v51n6/1405-3195-agro-51-06-00617-en.pdf>
- Castellano, M.; N. Aboughanem; E. Choueiri and G. Martell. 2000. Ultrastructure of Grapevine leafroll-associated virus 2 and 7 infections. Journal of Plant Pathology, 82(1):9. [En línea]. [Fecha de consulta: 02 Marzo 2021], Disponible en: <http://www.sipav.org/main/jpp/index.php/jpp/article/view/1139>
- Castillo, A. y A. Del Real. 2009. Guía para el Control del Piojo Harinoso. INIFAP. Hermosillo. 28 p.
- CEDRSSA. 2017. La Vid en México. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. [En línea]. [Fecha de consulta: 19 Febrero 2021] Disponible en: <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/9VidMexico.pdf>
- CESVBC. 2021. Campaña de Plagas de la Vid. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California, Campaña de plagas de la Vid. [Base de Datos]. [Fecha de consulta: 30 Noviembre 2021].
- CMV. 2018. Producción de vino en México. Consejo Mexicano Vitivinícola. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 Febrero 2021], Disponible en: http://uvayvino.org.mx/html/docs/produccion_consumo_vino.pdf
- De Toda, F. 2018. Anatomy of the vine: Origin, morphology, vegetative and reproductive cycles and varieties. [En línea]. [Fecha de consulta: 02 Marzo 2021], Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/325813190_Anatomy_of_the_vine_Origin_morphology_vegetative_and_reproductive_cycles_and_varieties
- DGSV-CNRF. 2019. *Planococcus minor* (Maskell, 1897) (Hemiptera: Pseudococcidae) SADER-SENASICA. Dirección General de Sanidad Vegetal- Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México 14 p.

- Fahad, S.; S. Faisal and M. Naushad. 2020. Grape Production Critical Review in the World. SSRN Electronic Journal. [En línea]. [Fecha de consulta: 01 Marzo 2021], Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/341309974_Grape_Production_Critical_Review_in_the_World
- Flores, T. M. 2015. Evaluación de variedades de vid (*Vitis vinifera* L.) y fuentes de fertilización en la producción de hoja para consumo humano. Tesis, Maestría en Producción Agrícola. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía. Monterrey. 45 p.
- González, S. 2014. The economic value chain of wine in Baja California, México. El Colegio de la Frontera del Norte. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 Febrero 2021], Disponible en: http://www.scielo.org.mx/pdf/estfro/v16n32/en_v16n32a6.pdf
- Hellman, E. 2003. Grapevine structures and function. Grape grower's handbook. [En línea]. [Fecha de consulta: 03 Marzo 2021], Disponible en: <https://es.scribd.com/document/351816177/Grapevine-Structure-and-Function>
- Hopkins, D. and A. Purcell. 2002. *Xylella fastidiosa*: Cause of Pierce's Disease of Grapevine and Other Emergent Diseases. Plant disease – PLANT DIS. 86: 1056-1066. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 Febrero 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/248485502_Xylella_fastidiosa_Cause_of_Pierce's_Disease_of_Grapevine_and_Other_Emergent_Diseases
- Klaassen, V.; S. Sim; G. Dangl; A. Rwahnih and D. Golino. 2011. *Vitis californica* and *Vitis californica* × *Vitis vinifera* Hybrids are Hosts for Grapevine leafroll-associated virus-2 and -3 and Grapevine virus A and B. Plant disease. 95:657-665. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 Febrero 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/273426231_Vitis_californica_and_Vitis_californica_Vitis_vinifera_Hybrids_are_Hosts_for_Grapevine_leafroll-associated_virus-2_and_-3_and_Grapevine_virus_A_and_B
- Nicholls, C.; M. Altieri and L. Ponti. 2008. Enhancing plant diversity for improved insect pest management in Northern California organic vineyards. Acta Horticulturae, 785. [En línea]. [Fecha de consulta: 29 Febrero 2021], Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/268298843_Enhancing_plant_diversity_for_improved_insect_pest_management_in_Northern_California_organic_vineyards
- Nuñez, V. A. 2012. Producción de Uva de Mesa. Tesis, Ingeniería en Agronomía. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México. p. 40-43.
- Ocete, C.; J. Zapater; R. Ocete; M. Lara; M. Cantos; R. Arroyo; R. Morales; M. Iriarte; J. Hidalgo; J. Valle; A. Rodríguez; I. Armendariz; G. Lovicu; D. Maghradze; A. Pujol y Ibañez, J., 2018. La vid silvestre euroasiática, un recurso fitogenético amenazado ligado a la historia de la humanidad. Enovicultura, 50:1-16.[En línea]. [Fecha de consulta: 01 Marzo 2021], Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/323369739_La_vid_silvestre_euroasiatica_un_recurso_fitogenetico_amenazado_ligado_a_la_historia_de_la_humanidad
- SADER. 2018. Franja del vino, Tradición vinícola. Secretaría de Agricultura. [En línea]. [Fecha de consulta: 19 Febrero 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/franja-del-vino-tradicion-vinicola>
- SADER. 2019. Programa de Trabajo Específico de la Campaña Contra Plagas de la Vid a Operar con Recursos Del Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria 2019, Componente de Campañas Fitozoosanitarias, en el Estado de Baja California. Secretaría de

- Agricultura. [En línea]. [Fecha de consulta: 30 Abril 2021], Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/561762/VID.pdf>
- SAGARPA. 2011. Estudio Estadístico sobre la Producción de Uva en Baja California. Diversidad cultural e intercultural. [En línea]. [Fecha de consulta: 21 Febrero 2021]. Disponible en: <http://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/1873.pdf>
 - SAGARPA. 2017. Uva Mexicana, Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Ciudad de México. 11 p.
 - SENASICA. 2019. Complejo de Virus de la Hoja Enrollada de la Vid (Grapevine leafroll - associated virus 1, Grapevine leafroll - associated virus 2, Grapevine leafroll - associated virus 3). Dirección General de Sanidad Vegetal - Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria - Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Ciudad de México. Fecha de Creación: febrero de 2019. Ficha Técnica No. 7 5. 18 p.
 - SENASICA. 2016. Estrategia Operativa de la Campaña Contra Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*). SENASICA. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 Febrero 2021]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/283579/Estrategia_operativa_2018_Pierce.pdf
 - SENASICA. 2019. Manual Técnico Operativo 2019. SENASICA. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 Febrero 2021] disponible en: <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Accion%20operativa/Manual%20operativo/Manual%20operativo%20VEF%202019.pdf>
 - Serres, C. 2018. Origen, historia y evolución del cultivo de la vid. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 de Febrero de 2021], Disponible en: <https://www.carlosserres.com/origen-historia-y-evolucion-del-cultivo-de-la-vid/>
 - SIAP. 2018. Atlas agroalimentario 2012-2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SADER Ciudad de México. 156-160 p.
 - SINAVIMO. 2020. *Vitis vinifera*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 Febrero 2021], Disponible en: <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/vitis-vinifera>
 - Tassie, L. 2010. Vine identification knowing what you have. Grape and wine research and development corporation. [En línea]. [Fecha de consulta: 02 Marzo 2021], Disponible en: <https://wineaustralia.com/getmedia/21669eff-05de-41d9-9ef8-283b1e01edcb/201008-Vine-identification.pdf>
 - Valenzuela, C. S.; J. A. Ruiz; G. R. Ojeda y R. H. Martínez. 2014. “Efectos del cambio climático sobre el potencial vitícola de Baja California, México”. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 10: 2049-2052.