

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ORIGEN DEL DURAZNERO

El duraznero (*Prunus pérsica*) es originario de China donde se cultiva desde hace 3.000 años, fueron traídos probablemente a Persia a través de las rutas comerciales por las montañas, llegó a ser conocido como fruta pérsica, de ahí el nombre pérsico; esto llevó al error de que el duraznero fuera considerado originario de Persia. (Ogawa et.al, 1999).

Antecedentes del cultivo en Bolivia

Los españoles que vinieron a asentarse en Bolivia durante la colonia, trajeron consigo los durazneros e iniciaron las plantaciones en aquellas regiones donde las condiciones de clima y suelo eran favorables. A nivel nacional la producción es heterogénea, no existen variedades definidas lo cual dificulta la comercialización. El durazno en el país es una de las frutas de clima templado, de mayor importancia, debido a una mayor preferencia del consumidor, precios razonables y una demanda insatisfecha.

(Coca. 2009)

Las variedades criollas o regionales seleccionadas con un buen manejo técnico; se obtienen rendimientos de 15.000 a 20.000 Kg/ha, mientras que la producción a nivel nacional es de 5.736 Kg/ha. Las variedades cultivadas corresponden a los grupos: pavía o Ullincate y prisco o mocito; siendo el primero de mayor importancia.

El duraznero se cultiva en toda la región interandina de clima templado de Bolivia, desde los valles cerrados de las tierras altas andinas de La Paz hasta los abiertos de Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, Potosí y Tarija en altitudes que oscilan desde 2800 - 1900 msnm. (Coca. 2009)

Las zonas de mayor importancia según los departamentos son:

Departamento Cochabamba: las provincias del Valle alto.

Departamento La Paz: Las provincias Loayza (Luribay, Sapahaqui) e Inquisivi.

Departamento de Santa Cruz: M.M. Caballero, Vallegrande y Florida.

Departamento de Chuquisaca: Nor Cinti y Sud Cinti

Departamento de Potosí: Nor Chichas, Sud Chichas y Modesto Omiste.

Departamento de Tarija: Emborozú, Valle Central, El Puente

(Coca. 2009)

1.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

1.2.1. Taxonomía

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Órdenes: Corolinos

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Sub familia: Prunoideae

Nombre científico: *Prunus persica* (L.) Batsch

Nombre común: Duraznero

Fuente: Herbario Universitario T.B. (2022).

1.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

El **Árbol** del duraznero es de tamaño medio (3 a 5 m. de altura). La extensión de sus ramas abarca alrededor de 15 metros cuadrados. Su copa tiende a ser redonda. Es un árbol poco longevo, de manera que alcanza sus máximos rendimientos entre los 15 a 20 años, según sea el manejo que reciba. (Sinavimo, S/F)

1.3.1. La Raíz.

La Raíz del duraznero es pivotante cuando procede de plantas obtenidas de semilla, aunque no es muy profunda. La raíz es el órgano de nutrición, porque está dotada de polaridad que facilita el transporte de nutrientes; de fijación, por la ramificación de las raíces; de almacenamiento de nutrientes, para facilitar suministro de nutrientes y de conducción de las plantas, que se origina en el hipocótilo, al diferenciarse éste. (Coletto, J. M. 1994).

Las raíces del duraznero presentan un color anaranjado con lenticelas muy evidentes; con muchas ramificaciones, muy extendidas y poco profundas. La zona explorada por las raíces ocupa una superficie mayor que la zona de proyección de la copa; se considera que esta superficie es el doble, y es mayor cuanto, menor sea el contenido hídrico del terreno. La profundidad del sistema radicular depende fundamentalmente de la aireación del terreno, por lo que será mayor en los suelos ligeros y bien drenados. (Fideghelli, 1987).

1.3.2. Ramas

Las **ramas** pueden ser vegetativas, mixtas, chifonas y ramilletes de mayo, rama en chupón, según sea el tipo de yemas de madera y/o de flor con que cuenten. El ramo mixto lleva yemas de flor y yema de madera, la chifona es más débil que el ramo mixto lleva yemas en flor y termina en yemas de madera. El ramillete de mayo es un ramo de pocos centímetros de longitud con una yema apical de madera y varias yemas de flor, el chupón es un ramo de muy vigoroso. (Fideghelli, 1987).

1.3.3. Las Hojas

Simple, lanceoladas, de 7.5-15 cm de longitud y 2-3.5 cm de anchura, largamente acuminadas, con el margen finamente aserrado. Haz verde brillante, lampiñas por ambas caras. Pecíolo de 1-1.5 cm de longitud, con 2-4 glándulas cerca del limbo de color verde de diferente intensidad según sea el nivel nutricional y de humedad que tenga el árbol. (Caballero, 2002).

1.3.4. Las Flores

Por lo general solitarias, a veces en parejas, casi sentadas, de color rosa a rojo y 2-3.5 cm de diámetro. El color de las hojas en otoño es un índice para la distinción de las

variedades de pulpa amarilla de las de pulpa blanca: las hojas de las primeras se colorean de amarillo intenso o anaranjado claro, las de las segundas de amarillo claro. En duraznero, cada yema floral es capaz de emitir una sola flor, por una única vez; y cada flor es capaz de “amarrar” un solo fruto, una única vez. (Caballero, 2002).

1.3.5. El Fruto

El fruto es una drupa de piel lisa o pubescente. La pulpa o mesocarpio es carnosos, de color amarillo, verde claro, o rojo púrpura con un sabor dulce ligeramente ácido. En su interior se encuentra un endocarpio que contiene la semilla denominado carozo o hueso. El carozo puede variar de tamaño, forma y color, su superficie es irregular y lleva en su parte interna la semilla, y por dentro tiene una semilla almendrada denominada “hueso”. Existen dos tipos de fruto, uno de carne blanda, con pulpa no adherida al endocarpio. El otro tipo es de carne dura, con una pulpa muy adherida. El primer tipo es usado para consumo fresco y el 10 segundo además del consumo fresco es destinado a la industria (Agrotendencia, 2019).

1.4. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS

El objetivo de toda planta frutal, desde un árbol individual hasta una plantación comercial, es producir abundante fruta de buena calidad, como resultado final del ciclo reproductor del árbol frutal; este proceso comienza con la iniciación floral y termina con la recolección de la fruta. (Coletto, J. M. 1994).

1.4.1. Iniciación floral

Una vez que las yemas florales han completado su desarrollo, las yemas entran en una especie de “descanso fisiológico” y no se abrirán incluso si fueran sometidas a condiciones favorables de temperatura, humedad y luz, lo mismo ocurrirá con las yemas vegetativas en el mismo árbol que no se diferenciaron en yemas florales. (Coletto, J. M. 1994).

El inicio de este periodo de descanso fisiológico depende de la especie y el vigor de la planta. La influencia del periodo de descanso se manifiesta lentamente y alcanza su

pico, para posteriormente disminuir. Esta inhibición fisiológica interna del crecimiento ocurre solamente en las yemas y no así en las raíces. (Coletto, J. M. 1994).

Las yemas requieren suficiente cantidad de horas frío (vegetativo y flor) durante el invierno para revertir el periodo de descanso. Si las horas frío son suficientes desaparecerá el bloqueo en el crecimiento de las yemas; entonces, con el inicio de las temperaturas calientes en la primavera junto a una adecuada humedad del suelo, las yemas vegetativas y florales crecen rápida y vigorosamente. (Coletto, J. M. 1994).

Las bajas temperaturas reducen el nivel de los inhibidores del crecimiento, tal como el ácido abscísico, e incrementan la cantidad de promotores del crecimiento, como el ácido giberélico. (Fideghelli, 1987).

1.4.2. Formación del fruto del duraznero

Cuando las partes de la flor previamente formadas inician su desarrollo y las flores se abren, se inicia un nuevo estadio crítico de desarrollo en la producción del cultivo. Las flores tienen que polinizarse adecuadamente para que el fruto se establezca y desarrolle. (Fideghelli, 1987).

1.4.3. Crecimiento del fruto

El crecimiento inicial de los frutos resulta de la producción de nuevas células (división celular) por alrededor de 30 días. Desde ese momento hasta la madurez, el crecimiento del fruto consiste de la elongación de las células existentes. En todos los tipos de frutales, el crecimiento implica el alargamiento de tejidos recientemente formados en las flores junto a sus estructuras asociadas. (Fideghelli, 1987).

A medida que los frutos crecen y aumentan de tamaño durante la estación de verano, ellos dependen de los carbohidratos, proteínas y minerales almacenados en el árbol, junto a la capacidad de absorción de agua y minerales de las raíces. (Coletto, J. M. 1994).

Adicionalmente, la capacidad fotosintética del área foliar del árbol frutal no solamente debe proveer los carbohidratos para el desarrollo del fruto, sino también para reponer las reservas de los nutrientes que fueron agotados al inicio del crecimiento del fruto,

periodo en el que la capacidad fotosintética de los árboles caducifolios es todavía limitada. (Coletto, J. M. 1994).

1.5. VARIEDADES

Existen muchas variedades cultivadas en Bolivia, la mayor parte introducidas de España, durante la época del coloniaje, este grupo lo constituye los duraznos tardíos del grupo de los Ulincates. Si estudiamos las distintas variedades de durazno que podemos coleccionar entre las diversas zonas productoras de durazno, veremos que existen grandes diferencias entre ellas desde el punto de vista morfológico. (Seino H. 1993)

1.5.1. Ulincate

Este grupo de variedad pertenece a la familia europea en su estado original. En Bolivia la variedad Ulincate se denomina originaria o “criolla”, solo las encontramos en las zonas de comunicación deficiente. (Montaño, 2002).

El fruto es de tamaño mediano (120 - 150 gr) pero hay muchas variedades, desde unos bastantes pequeños hasta otros que sobre pasan los 150 gr. Su forma es redonda o cónica. La punta generalmente convexa, aunque también las encontramos planas. El color del mesocarpio, es crema y anaranjado su constitución es elástica; aromática con mucha glucosidad y acidez. El color del pericarpio es claro con mucha pigmentación rojiza, aunque varía según la variedad. (Montaño, 2002).

El fruto de este grupo de variedades es de muy buena calidad poco jugoso, tiene mucha resistencia para el transporte y larga duración. Se caracteriza por su calidad y utilidad para las conservas. La mayoría de estas variedades son de maduración tardía, algunas de maduración media y ninguna de maduración precoz, todas las variedades de este grupo tienen muy buen fructificación (Montaño, 2002).

1.5.2. Gumucio Reyes

El árbol tiene crecimiento más elevado, a lo largo de los años, la copa toma forma abierta y alcanza gran tamaño. Tiene floración universal con abundante polen. El fruto es grande y llega a ser de 150 - 200 gr. La forma del fruto es redonda y la punta algo

cóncava. El aspecto externo es algo rojizo y crema. La glucosidad es de 20°. Es muy aromático y tiene buen sabor. El tiempo de maduración es mediano, pero algo retardado. Esta variedad es fuerte para la enfermedad y de buena producción desde el comienzo. (Tintaya, 2016).

1.5.3. Saavedra

El árbol es de crecimiento elevado y a lo largo del tiempo va tomando la forma de copa abierta. Tiene periodo rápido de crecimiento en los primeros años, pero no alcanza gran tamaño, la rama frutal es gruesa y da abundante fruto, es notable la formación del brote compuesto. La flor es muy grande de tipo de floración universal y con abundante polen. (Tintaya, 2016).

El fruto alcanza los 120 - 200 gr. Con una forma redonda y la punta algo convexa, el color del mesocarpio es crema y tiene abundante jugo y glucosa. El tiempo de maduración de esta variedad es tardío, desde fines de marzo hasta comienzo de abril. (Tintaya, 2016).

1.5.4. Espiriteño

Esta variedad es una de las mejores dentro las de maduración tardía. La planta tiene la copa abierta, es de gran crecimiento y alcanza gran tamaño. Las hojas tienen color verde oscuro. El fruto es mediano de 90 a 100 gr. de peso, su forma es redonda con la punta algo cóncava. Tienen muy buena uniformidad. El pericarpio tiene pigmentación rojiza fuerte, sobre fondo crema oscuro. El mesocarpio es de color crema con algo de pigmentación rojiza alrededor del endocarpio. (Seino, H. 1993).

La constitución de los frutos es menos fina, tiene algo de fibra. El fruto es blando y jugoso. La glucosidad alcanza 16° a 17° Brix y tiene algo de acidez. El tiempo de maduración es a comienzos de abril. (Seino, H. 1993).

1.5.5. Variedad Ulincate Blanco.

Esta variedad pertenece a la familia Rosaceae del género Prunus, de la especie Prunus pérsica L. es un árbol de crecimiento elevado que al paso del tiempo forma copa abierta de buena conformación, de crecimiento precoz la rama es gruesa u posee abundante

fruto con 120 y 200gr cada fruto, es redondo y posee en la punta algo cóncavo algunas veces se pigmenta de color rojizo, tiene abundante jugo y glucosa que llega ente 15 y 16°brix es una variedad de maduración tardía y es necesario su raleo debido a la carga de frutas. (Seino, H. 1993).

1.5.6. Variedad Ulincate Amarillo.

Esta variedad pertenece a la familia Rosaceae del género Prunus, de la especie Prunus pérsica L. es un árbol de porte medianamente alto que forma buena copa es de crecimiento precoz, de maduración tardía de ramas gruesas con abundante fruto que pesan entre 150 y 200gr cada fruto es de buen aroma dulce que llegan entre 15 y 16°brix es de pulpa amarilla adherida al carozo y tiene buena resistencia al transporte. (Seino, H. 1993).

1.6. IMPORTANCIA DEL DURAZNO

Es una de las frutas más tecnificadas y más difundidas en todo el mundo. España es la segunda productora a nivel europeo con más de un millón de toneladas. El 20% de la producción se destina a la industrialización: conserva de frutos en almíbar, zumos, elaboración de mermeladas y secado. El 70% a consumo en fresco, casi siempre para mercado interior. Solo el 10% se destina a la exportación. El incremento de la producción en los últimos años se debe fundamentalmente a la renovación de las plantaciones, incremento de la superficie en regadío y mejora de las técnicas de cultivo. Las tendencias de plantación del melocotonero se orientan al cultivo de variedades de maduración extra temprana en las zonas cálidas y al de variedades tardías de carne dura en zonas menos cálidas. Las preferencias de los consumidores por el color de la carne y el pretendido uso del fruto (mercado en fresco, enlatado, congelación o secado) contribuyen a la diversidad y al gran número de cultivares cultivados en el mundo. (Kattery, 2010).

Cuadro 1. Composición Nutritiva del Durazno (en 100 gramos)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>
Agua	89,10	%
Calorías	38,00	Kcal
Proteínas	0,60	Gr
Grasas	0,10	Gr
Hidratos de Carbono	9,70	Gr
Vitamina A	330,00	U.I.
Tiamina	0,02	Mg
Riboflavina	0,05	Mg
Niacina	1,00	Mg
Ácido ascórbico	7,00	Mg
Calcio	9,00	Mg
Fósforo	10,00	Mg
Hierro	0,50	Mg
Sodio	1,00	Mg
Potasio	202,00	mg

Fuente: Weswood, N.H. 1982.

1.7. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS DEL CULTIVO DEL DURAZNO

Frutal de zona templada no muy resistente al frío. Sufre a temperaturas por debajo de los $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. En floración a $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ sufre daños graves. Requiere de 400 a 800 horas-frío y los nuevos cultivares requieren incluso menos. La falta de frío puede ser un problema si la elección varietal es errónea. Las heladas tardías pueden afectarle. Es una especie ávida de luz y la requiere para conferirle calidad al fruto. Sin embargo, el tronco sufre con excesiva insolación, por lo que habrá que encalar o realizar una poda adecuada. Los diferentes patrones le permiten cualquier tipo de suelo, aunque prefiere suelos frescos, profundos, de pH moderado, nunca muy calizo y arenosos o al menos con buen drenaje. Necesita riegos continuos para obtener los calibres adecuados (Infoagro, n.d.)

1.7.1. Requerimientos edáficos

El suelo para el cultivo del duraznero debe ser profundo, lo menos un metro, no debe ser pesado arcilloso, sino liviano para que la raíz desarrolle en lo profundo y ancho, el suelo debe tener suficiente alimento para que las plantas puedan crecer fuertes y dar mucha fruta de calidad, debe considerarse que el suelo tenga suficiente alimento y para ello se siembra haba o arveja, enterrándolo con la yunta una vez que este maduro desmenuzar e incorporar al suelo, esto se llama abono verde. (Montaño, 2002).

1.8. ENFERMEDAD DE LAS PLANTAS

La enfermedad de las plantas es un proceso fisiológico anormal y perjudicial causado por una continua irritación de un agente causal primario, exhibido por la actividad celular anormal y expresada mediante condiciones patológicas caracterizadas por los síntomas. (Agrios. 2007)

Las plantas presentan enfermedad cuando una o varias de sus funciones son alteradas por organismos patógenos o por determinadas condiciones del medio físico.

Los procesos físicos específicos que caracterizan las enfermedades, varían considerablemente según el agente causal y a veces según la planta misma. (Herbas, R. 1983).

Como en los seres humanos, las enfermedades que padecen las plantas son desórdenes fisiológicos causados por problemas internos o por el ataque de algún microorganismo, como los hongos, las bacterias y los virus. (Herbas, R. 1983).

Se puede considerar que: “Plantas enfermas son aquellas cuyo desarrollo fisiológico y morfológico se ha alterado desfavorablemente y en forma progresiva por un agente extraño, hasta tal punto que se producen manifestaciones visibles de esa alteración”.

Estas manifestaciones, que son características de cada enfermedad, son los síntomas. (Herbas, R. 1983).

Las plantas presentan enfermedad cuando una o varias de sus funciones son alteradas por organismos patógenos o por determinadas condiciones del medio físico. Los

procesos físicos específicos que caracterizan las enfermedades, varían considerablemente según el agente causal y a veces según la planta misma.

(Agrios. 2007)

1.8.1. Síntoma

Los síntomas constituyen la expresión de la actividad patogénica, son una evidencia de un estado patológico y otras veces son consecuencias de heridas o lesiones causadas por agentes mecánicos o de otra índole. Los síntomas generalmente son expresiones visibles que pueden percibirse con los ojos; los síntomas también pueden detectarse mediante el tacto, por el sentido del olfato y el sentido del gusto. (Herbas 1983).

Las manifestaciones visibles de las enfermedades se llaman síntomas. La planta enferma puede presentar varios, los cuales van apareciendo en las diferentes etapas del desarrollo de la enfermedad, Los síntomas visibles como las deformaciones, clorosis, arrugamientos, exudados bacterianos etc. se llaman macroscópicos. Algunos síntomas solo pueden ser observados en los tejidos diseccionados y se llaman microscópicos. (Llerena, 2005)

1.8.2. Signo

Son manifestaciones visibles de los agentes causales, se los denomina signos y pueden estar constituidos por micelio, esporas, esclerocios o cuerpos fructíferos cuando se trata de enfermedades causadas por hongos. (Llerena, 2005)

1.9. IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES

Las enfermedades de las plantas son importantes para el hombre, debido a que perjudican a las plantas y sus productos. Para los millones de personas que habitan la tierra y cuya existencia depende de los productos vegetales, las enfermedades de las plantas pueden marcar la diferencia entre una vida normal y una acosada por el hambre, o incluso conducir a la muerte por inanición. (Agrios, 2007)

Las enfermedades de las plantas son uno de los principales problemas que se tiene que afrontar en la agricultura porque reducen las cosechas desmejoran la calidad del

producto, limitan al mismo tiempo la disponibilidad de alimento y materias primas para una serie de industrias. (Agrios, 2007)

La falta de alimentos que confronta la humanidad; es debido entre otras causas al hecho de que la agricultura está sujeto a un gran número de riesgos por las condiciones del suelo, del clima, de las plagas y enfermedades, siendo estas dos últimas las que constituyen los mayores y permanentes riesgos de la agricultura. Herbas (1983).

1.10. INTERACCIÓN PLANTA-PATÓGENO-AMBIENTE EN EL PROCESO DE LAS ENFERMEDADES

Entendiendo que la enfermedad en una planta es el resultado de la interacción entre un hospedante un patógeno y el ambiente que los rodea, es importante conocer el rol que juega cada uno de ellos. (Anculle, 2004).

1.10.1. Patógeno

Como muchos de los organismos vivos que causan enfermedades en las plantas se llaman patógenos. Estos patógenos son microscópicos o son muy difíciles de ver o reconocer sin un microscopio. Los hongos bacterias virus nematodos e incluso algunas plantas pueden ser patogénicos, capaces de causar enfermedad. Los patógenos generalmente obtienen sus nutrientes esenciales, agua y todo lo que necesitan para su reproducción de la planta huésped. A esto se le llama una relación parasítica. Pscheldt (2003)

Los agentes patógenos son microorganismos que causan enfermedades. Porque tienen vida, llamados bióticos, agentes o causas. Los agentes patógenos pueden ser hongos, bacterias, virus, micoplasmas o nematodos. Cada uno tiene un ciclo de vida diferente, que incluye una fase infecciosa. Herbas (1983)

1.10.2. Hospedante

Un huésped susceptible tiene una composición genética que permite el desarrollo de una enfermedad en particular. La defensa contra una enfermedad genética se llama “resistencia a las enfermedades”. Esta resistencia puede ser, las características físicas de la planta (hoja de cera superficies o difusa), las características químicas (enzimas

que matan los patógenos y la falta de enzimas) y los patrones de crecimiento (capacidad para bloquear el tejido enfermo o daños que superan). (Almodóvar, 1996)

Las plantas también pueden ser tolerantes, a pesar de ser infectados con una enfermedad, pueden crecer y producir una buena cosecha o mantener una apariencia aceptable. La planta crece, más la enfermedad y los síntomas no son evidentes o en un nivel perjudicial. (Almodóvar, 1996)

1.10.3. Condiciones Ambientales

Ciertas condiciones ambientales deben existir para que los agentes patógenos puedan causar la infección. Las condiciones específicas varían para diferentes patógenos. Alto grado de humedad y temperatura específica, son necesarias para muchas enfermedades causadas por hongos. Estas condiciones deben continuar por un período crítico de tiempo, mientras que el patógeno está en contacto con el huésped para que la infección ocurra. (Almodóvar, 1996).

La humedad, temperatura, viento, luz solar, la nutrición y la calidad del suelo entre las plantas. Si uno de estos factores está fuera de balance para el cultivo de una planta específica, la planta puede tener una mayor tendencia a enfermar. Las condiciones ambientales también afectan el crecimiento y propagación de agentes patógenos de la enfermedad. Seco o mojado, tendrá un conjunto de acompañamiento de las enfermedades que se desarrollan en estas condiciones. (Almodóvar, 1996).

1.11. ENFERMEDADES DEL DURAZNERO

1.11.1. Torque del Durazno (*Taphrina deformans*)

Síntomas

La enfermedad implica, enrollamiento de la hoja, se produce en el follaje. Las hojas infectadas se ven muy deformadas y a menudo presentan una variedad de colores que van desde verde amarillo a tonalidades de rojo y morado. El hongo provoca que, en los márgenes de la hoja, las células meristemáticas se proliferen rápidamente al azar, hasta convertirse en hojas arrugadas, fruncidos, y rizados. (Agrios, 2007)

A medida que estas hojas infectadas maduran, se van formando ascos desnudos conteniendo ascosporas del patógeno, produciendo en la superficie colores marrones, marchitándose; finalmente caen del árbol. Muchos frutos infectados caen prematuramente y pasan desapercibidos, los que permanecen, en el extremo del tallo toman una forma torcida, como una pequeña calabaza amarilla, mientras que otros desarrollan de color rojizo, parecido a una verruga con deformidades purpuras en la superficie de la fruta. (Agrios, 2007).

Las lesiones se presentan en hojas, brotes, flores y frutos, pero el síntoma característico se observa sobre las hojas, de manera característica inconfundible con otras enfermedades. (Herbas,1981).

Durante la brotación, entre la finalización del invierno y comienzo de la primavera, en las hojas pequeñas que se despliegan de la yema foliar, se presentan áreas amarillentas a rojizas, dichas áreas paulatinamente se van engrosando haciéndose más carnosas y se enrulan con los bordes hacia adentro. Es decir, se produce una infección localizada en el parénquima foliar hay **hipertrofia e hiperplasia** del parénquima en empalizada mientras las nervaduras permanecen sanas. Esta desigualdad de crecimiento dentro de la misma hoja provoca que las mismas aparezcan distorsionada parcial o completamente. (Herbas,1981).

Ciclo de la enfermedad

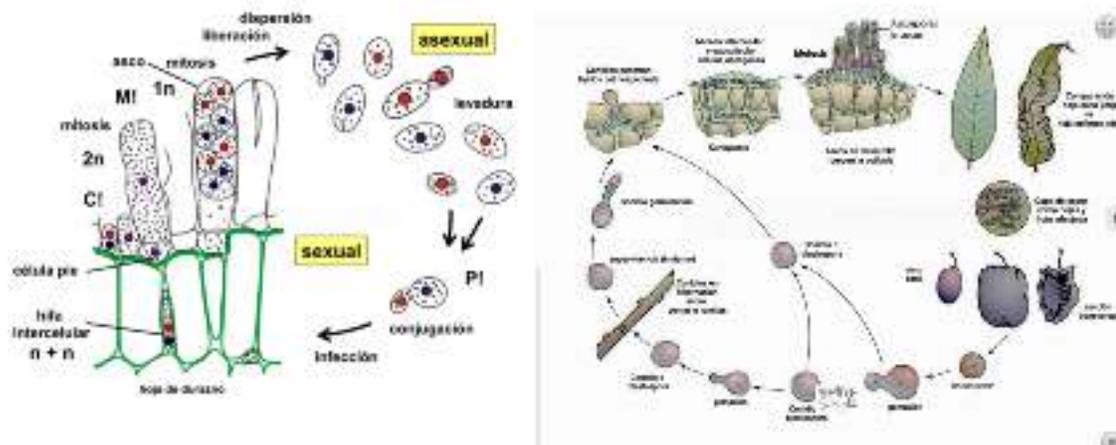
El hongo inverna en forma de ascosporas o conidios de pared gruesa sobre los árboles, quizás en las escamas de sus yemas. Estas células forman un asca que por lo común contiene ocho ascosporas uninucleadas. Estas ascosporas se propagan por gemación dentro o fuera del asca y producen conidios (blastosporas). (Agrios, 2007)

Estos últimos pueden dividirse de nuevo y producir un micelio. Una vez que han germinado los conidios, su núcleo se divide y los dos núcleos resultantes se desplazan hacia el tubo germinal. Conforme el micelio se desarrolla, ambos núcleos se dividen y producen las células binucleadas del micelio. Las células miceliales que se localizan cerca de la superficie de la planta se separan y producen ascas. (Menéndez, 2011).

En la primavera esas esporas son salpicadas por la lluvia o llevadas por el viento y son transportadas hasta los tejidos jóvenes de la planta, germinan y penetran directamente a través de la cutícula o estomas de las hojas y otros órganos en proceso de desarrollo, el micelio binucleado se desarrolla entonces entre las células e invade notoriamente a los tejidos, induciendo la división celular y elongación celular excesiva, que dan como resultado el alargamiento y deformación de los órganos de la planta. (Agrios, 2007)

Más tarde las hifas del hongo se desarrollan fuera de la zona infectada y se sitúan entre la cutícula y epidermis de la hoja, ahí se fragmentan en sus células componentes, las cuales producen las ascas del hongo. Estas últimas se alargan, ejercen una cierta presión sobre la cutícula del hospedante y finalmente salen a través de ella y se forma una capa compacta de ascas desnudas. Las ascosporas son diseminadas por el viento llevadas a otros tejidos y se parten para formar conidios. (Agrios, 2007)

La infección se produce principalmente después de que se han abierto las yemas. Conforme maduran, los órganos de la planta se hacen resistentes a la infección por el patógeno. La infección se ve favorecida por las bajas temperaturas y por la gran humedad que prevalece en el periodo en que las yemas se hinchan y los vástagos y hojas jóvenes se desarrollan, es decir, en el periodo durante el cual los nuevos tejidos se hacen susceptibles a la enfermedad. (Menéndez, 2011).



Esquema del ciclo reproductivo de **Taphrina deformans**

Ciclo de la enfermedad del torce de la hoja de durazno causado por **Taphrina spp.**
Fuente: Agrios, 2005

1.11.2. Roya

El agente causal de esta enfermedad es el hongo *Tranzschelia pruni-spinoseae*, Este hongo pertenece a la División Basidiomycota, Clase Pucciniomycetes, Orden Pucciniales, Familia Uropyxidaceae, Genero *Tranzschelia*. (Herbas,1981).

Síntomas

Los síntomas casi siempre están acompañados del signo o señal de esta enfermedad, consisten de áreas amarillas en el haz de las hojas y en la parte correspondiente al envés de la hoja soros de color amarillo, cuando corresponde a la fase urodosorica y de color pardo cuando corresponde a la fase teleutosorica del hongo causante de esta enfermedad, las hojas afectadas caen prematuramente. (Menéndez, 2011).

Ciclo de la enfermedad

Tiene con un ciclo vital complejo, está formado por 5 fases que se desarrollan en dos huéspedes diferentes. Estas fases son las siguientes:

Los espermogonios se desarrollan tanto en el haz como en el envés de la hoja, formando un pequeño punteado negro. En éstos se encuentran los espermacios, órganos reproductores masculinos, y las hifas receptoras, que recogen los anteriores, originando los ecios cuando entran en contacto. (Agrios, 2007)

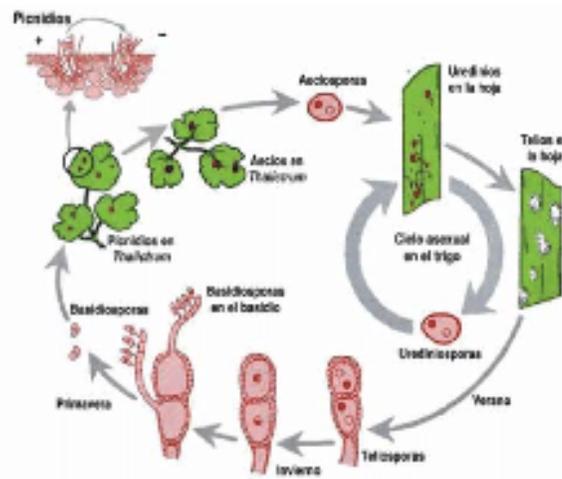
Los ecios se forman en el envés, pero pronto comienzan a aparecer en el haz, formando unos círculos de hasta 2.5 mm de diámetro; el peridio, capa protectora del ecio, tiene un margen revoluto. Las esporas producidas en el interior del ecio son globoides, de 16 – 24 micras de diámetro; su pared presenta el ápice engrosado y está finamente ornamentada con verrugas; su contenido es amarillento. (Agrios, 2007)

Los uredinios, originados por la germinación de una eciospora, se forman en el envés de las hojas y forman al principio pequeños puntos pardos que pueden unirse al crecer. Presentan paráfisis pardas y capitadas. Las esporas se forman sobre un pedicelo, miden 20 – 40 x 12 – 20 micras, tienen forma elipsoidal, y su pared, engrosada en la zona apical, tiene 3 o 4 poros ecuatoriales. (Menéndez, 2011).

Los telios son anfigenos y aparecen más o menos agrupados, son pardo – negruzcos y en su interior se forman las teliosporas. Éstas son bicelulares, de 35 – 43 x 19 – 24 micras, muy fuertemente constreñidas, de forma que se fracturan con facilidad; las dos células son globoides, verrugosas, de color pardo oscuro, y están soportadas por un pedicelo corto e hialino, no persistente. (Menéndez, 2011).

La germinación de una de estas teliosporas origina un micelio especial, un promicelio, en el que se desarrollan los basidios y basidiosporas. El agente causal de esta enfermedad inverna en forma de teleutosporas en las hojas caídas.

Los daños que se ponen de manifiesto como consecuencia del ataque del hongo sobre las hojas, raramente se pueden ver afectados los frutos. La enfermedad se ve favorecida por la humedad elevada y resulta más peligrosa en los años en que la primavera está caracterizada por lluvias persistentes. Los daños son tanto mayores cuando más precoz es el ataque y cuanto más severa es la defoliación. (Menéndez, 2011).



Fuente: Roelfs et al., 1992

1.11.3. Tiro de Munición (*Coryneum carpophilum*)

El agente causal de esta enfermedad es el hongo imperfecto *coryneum carpophilum*, este hongo forma conidios de forma oblonda cilíndrica, pluritabicadas y contraídas a la altura de los tabiques. Los conidios se forman dentro las cavidades llamadas acervulos. La diseminación de los conidios es mediante el viento y el agua de lluvia. Esta enfermedad, también llamada Viruela, esta enfermedad puede afectar a las ramas, las yemas latentes, las hojas y a los frutos. Herbas (1981).

Síntomas

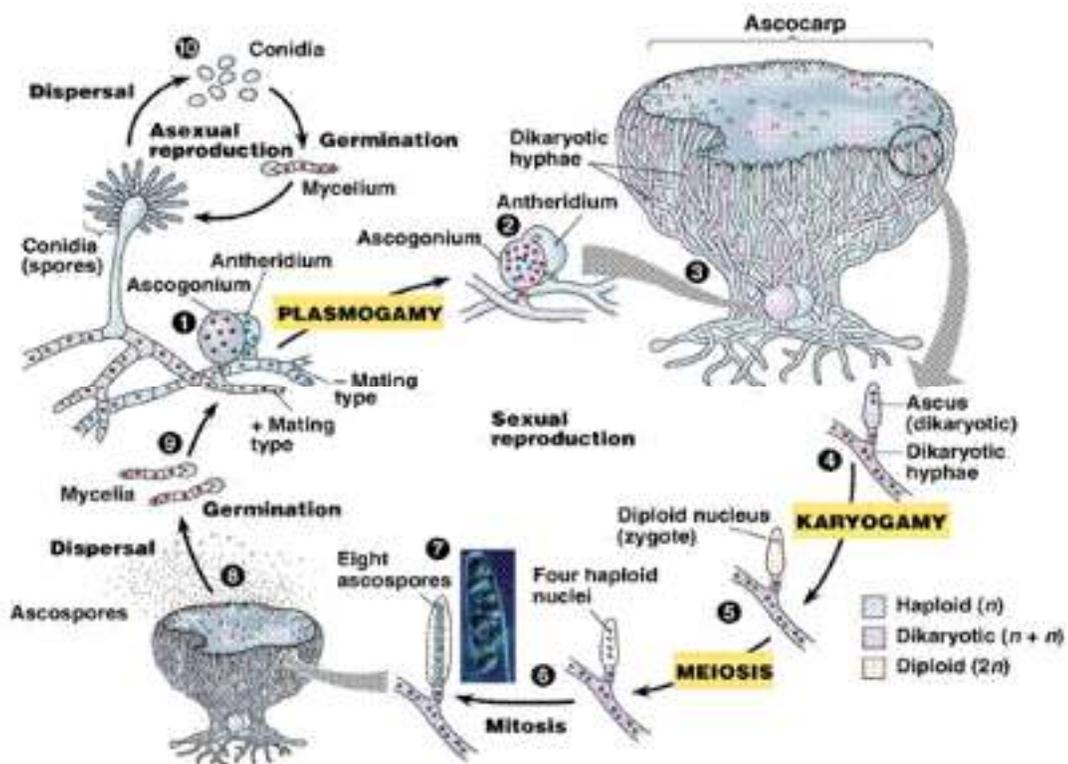
En las hojas consisten de manchas circulares bien delimitadas que miden de 1 a 3 mm, al principio de color rojo y más tarde pardo, circundadas de un halo de color más oscuro, estas manchas pueden ser aislados o confluentes y que se desprenden de las hojas dejando unos agujeros que a veces tienen diámetros mayores a los tejidos que han caído. Rondón (1990).

En las ramas se presentan manchas, a un principio son pequeñas algo deprimidas de color castaño rojizo. Las yemas atacadas presentan un color castaño oscuro, luego se tornan de color negro. Más tarde estas yemas mueren quedando adheridas a las ramas. Las lesiones de las yemas casi siempre están acompañadas de un exudado gomoso de aspecto lustroso. Rondón (1990).

En los frutos se observa dos tipos de manchas; manchas puntiagudas de color rojo que más tarde se tornan castaño rojizas. Otras veces, las lesiones consisten de manchas deprimidas de forma circular, de color grisáceo rosado que se extienden en profundidad hasta 2 cm. El signo o señal de esta enfermedad se manifiesta mediante puntos negros visibles al ojo desnudo y ubicado en la parte central de las lesiones, corresponde a los órganos de fructificación del hongo causante de esta enfermedad. Rondón (1990).

Ciclo de la enfermedad

Este hongo puede pasar el invierno bajo la forma de conidios que permanecen alojados en las axilas de las yemas y en las resquebrajaduras de la corteza o en los residuos de las hojas desprendidas. También puede permanecer bajo la forma de micelio y de acervulos en las ramas atacadas. (Herbas, 1981).



Fuente: Bernal G, Illanes A & Ciampi L. 2002

1.11.4. Oídio (*Sphaerotheca pannosa*)

El agente causal de esta enfermedad es el hongo ascomycete *Sphaerotheca pannosa*. El estado conidial se conoce con el nombre de oídium leucoconium. Este hongo pertenece al Orden Erysiphales. Las plantas atacadas por taphrina son más susceptibles al ataque del oídium. (Pérez, 2009)

Síntomas

En esta enfermedad se hacen más notorios con la presencia del signo o señal que consiste de manchas blancas pulverulentas que corresponden al micelio superficial y a las estructuras de reproducción del hongo causante de esta enfermedad. (Herbas, 1981).

Estas manchas se presentan con más frecuencia en las hojas de las ramitas más tiernas o extremos de los bordes, que a veces están acompañadas de un ligero tinte rosado. (Herbas, 1981).

El extremo terminal de estos brotes frecuentemente queda encorvado hacia abajo o esta retorcida, las últimas hojas están onduladas o ligeramente abarquilladas, todo esto, a consecuencia del desarrollo desigual de los tejidos atacados con relación a los normales. Los frutos cuando son atacados a tierna edad se quedan a veces pequeños y endurecidos, no llegan a crecer ni alcanzar la madurez, otros algo más grandes se resquebrajan. Cuando los frutos próximos a la madurez son atacados, se puede advertir sobre su superficie áreas notoriamente levantadas cubiertas de eflorescencia blanquecinas que desmejoran el aspecto de estos. (Herbas, 1981).

Ciclo de la enfermedad

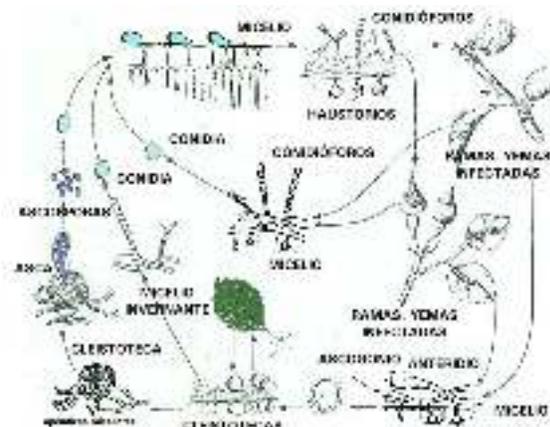
El micelio de este hongo es superficial, crece sobre la epidermis formando haustorios que se introducen a las células de las plantas hospedantes. La fase sexual de este hongo forma ascosporas dentro de ascas que a su vez están contenidas en aparatos fructíferos llamados peritecios. La fase asexual forma conidios que se desarrollan sobre hifas fértiles llamados conidióforos.

Este hongo permanece de un año para otro bajo la forma de ascosporas y, cuando faltan estos, bajo la forma de micelio y a veces de conidio, cuando el invierno no es muy

riguroso. Se cree que los haustorios pueden constituir una forma de conservación del hongo. Rondón (1990).



Fuente: Huanca S.C. 2013



Fuente: Herbas, 1981

1.12. PLAGAS

En el caso de plagas tenemos: Arañuela roja y parda que afecta a la hoja provocando un decoloración y caída temprana de hojas, Pulgón verde que se ubica en los brotes, afectando la calidad de hoja, debido a la succión de la sabia y que provoca arrugamiento y consecuentemente baja la eficiencia fotosintética. (Gutiérrez N. 2015)

La Cochinilla es una plaga que se ubica generalmente en las ramas y troncos que al succionar la savia deterioran la calidad de la rama y consecuente la hoja y la calidad del fruto. (Gutiérrez N. 2015)

Pulgón verde (*Macrosiphum rosae*). Se trata de un pulgón de 3 mm de longitud de color verdoso que ataca a los vástagos jóvenes o a las yemas florales, que posteriormente muestran manchas descoloridas hundidas en los pétalos posteriores. Un ambiente seco y no excesivamente caluroso favorece el desarrollo de esta plaga. (Gutiérrez N. 2015)

1.13. INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD

La evaluación de la incidencia es relativamente rápida y fácil de llevar a cabo y es la medida que más se utiliza en los estudios epifitológicos para determinar la diseminación de una enfermedad en un campo de cultivo región o país. (Wallen y Jackson, 1975)

Es la cantidad de individuos o partes contables de un individuo (plantas, frutos, hojas, etc.). Afectados por una determinada enfermedad respecto al total analizado y expresado en %. (Agrios, 2007).

Esta medida es útil para medir el patrón de distribución en campo donde toda la planta está afectada. Se utiliza principalmente para enfermedades causadas por hongos de suelo y enfermedades sistémicas. (Agrios, 2007).

La determinación del grado de incidencia de una enfermedad probablemente es el factor de mayor importancia en cualquier programa de evaluación de pérdidas, justamente es el proceso que genera la información que permitirá cuantificar el proceso de la enfermedad (Agrios, 2007).

La evaluación de esta variable fue mediante la relación que indica French y Herbert (1982).

$$Incidencia = \frac{N^{\circ} \text{ De Plantas Enfermas}}{N^{\circ} \text{ Total De Plantas}} \times 100$$

1.14. DAÑO O SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD

La severidad como la relación porcentual de la superficie de tejido enfermo sobre la superficie total. Wallen y Jackson (1975)

Es una estimación visual en la cual se establecen grados de infección en una determinada planta, sobre la base de la cantidad de tejido vegetal enfermo. Se hace referencia a 1 % del área necrosada o enferma de una hoja, fruto, espiga, etc.

Es el parámetro que mejor está relacionado con la gravedad de la enfermedad y con los daños causados. La Severidad es más apropiada para Roya, Oídio y Manchas porque son enfermedades localizadas, cuyo efecto en la disminución del rendimiento dependerá del área foliar afectada. Wallen y Jackson (1975)

$$\text{Severidad} = \frac{\text{Área Del Tejido Afectado}}{\text{Área Total Del Tejido Evaluado}} \times 100$$

1.15. TÉCNICAS DE MUESTREO

Las técnicas de muestreo o **muestreo estadístico** se basan en un conjunto de técnicas estadísticas orientadas a estudiar y seleccionar una **muestra probabilística** que represente a la población y la comunidad a la cual se le está tomando la misma **por conveniencia**, la cual nos permite conocer sus opiniones de manera comunitaria.

(Euroinnova, 2020)

Sin embargo, cuando hablamos de llevar a cabo lo **que son las técnicas de muestreo** e intentamos buscar el máximo de información y datos, se encuentra un problema en cuanto a la elección de los participantes, ya que no podemos tomarlos a todos debido a varias razones, como lo serían: procesos extendidos, costos y cantidad de individuos, entre otros. Por este motivo se debe de tomar a un pequeño grupo selecto que represente a toda la comunidad y que permita extrapolar los resultados obtenidos. (Euroinnova, 2020)

1.15.1. Ventajas de las técnicas de muestreo

Debemos tomar en cuenta el hecho de que en todo proceso se encuentran ventajas y desventajas, siendo estas aplicadas también al tema de lo **que son las técnicas de muestreo**. En esta oportunidad podemos decir que las ventajas principales de esta metodología son:

- Mayor eficacia en la rapidez de obtención de datos.
- Eficiencia en cuanto términos económicos. (Euroinnova, 2020)

1.15.2. Tipos de muestreo existentes

a) Muestreo aleatorio simple

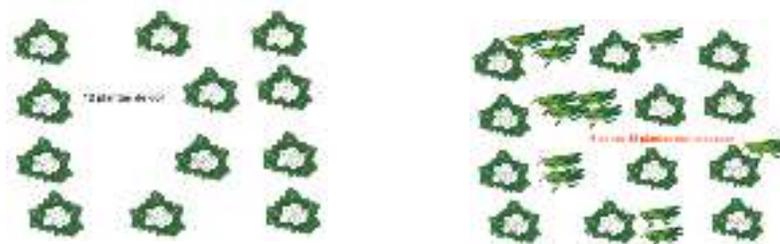
Todas las unidades de muestreo tienen la misma oportunidad de ser incluidas en la muestra. Las unidades de muestreo son homogéneas.

(Emilio, 2020)



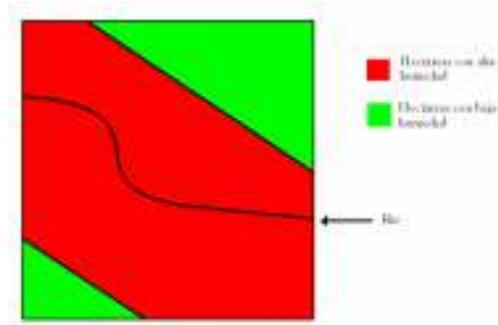
b) Muestreo cualitativo

Se utiliza cuando las unidades de muestreo son homogéneas, y se quiere estimar un porcentaje o proporción. Se registra la presencia o ausencia de una característica de interés. No se cuantifica la intensidad de la característica de interés, solo si está presente o ausente. Es por esto que solo es posible, al usar este método de muestreo, estimar proporciones o porcentajes. (Emilio, 2020)

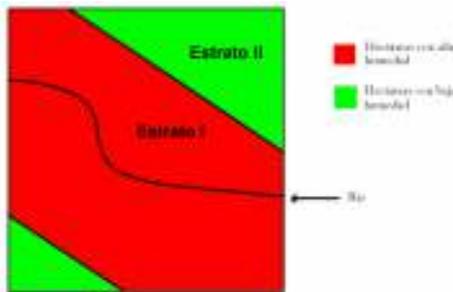


c) Muestreo estratificado

Se utiliza cuando se presenta variabilidad en las unidades de muestreo en que se divide a una población. Las unidades de muestreo que son parecidas entre sí se agrupan en estratos, los cuales son diferentes unos con otros. (Emilio, 2020)



Se desea estimar la presencia de una enfermedad fungosa en la zona agrícola.



d) Muestro sistemático.

Es similar, en las condiciones de uso y en las fórmulas utilizadas, al muestreo aleatorio simple, lo que cambia sustancialmente es la forma de tomar la muestra. (Emilio, 2020)

Suponga que se tiene un marco de muestreo (N) de 108 árboles de manzano y se quiere tomar una muestra $n = 15$.

Emplear el muestreo aleatorio simple implica el uso de la tabla de números aleatorios para determinar las unidades de muestreo que integrarán la muestra, después identificar las unidades de muestreo en el campo, lo anterior sería un proceso muy tedioso.

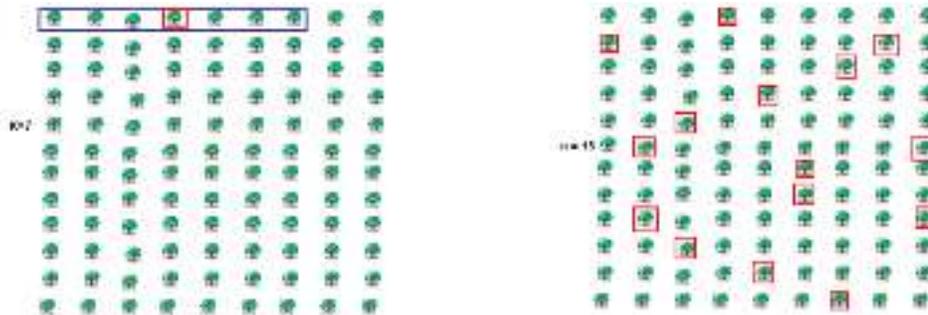
Utilizando el muestreo sistemático se calcula:

$$k \leq N/n$$

$$\leq 108/15$$

$$\leq 7.2 \quad k = 7$$

Se tomará una muestra sistemática de 1 en 7. (Emilio, 2020)



1.16. DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD

French y Herbert (1982), señala que el diagnóstico de enfermedades en las plantas requiere de la ejecución de varios pasos consecutivos que pueden variar según las circunstancias, pero generalmente consiste en lo siguiente:

- a) Observación de síntomas.
- b) Determinación de las circunstancias particulares de caso, condiciones climáticas, historial de cultivos, aplicación de fertilizantes insecticidas, fungicidas.
- c) Observación de señas de patógenos.
- d) Correlación de lo observado con bibliografía pertinente.

Para diagnosticar la enfermedad de una planta es conveniente determinar primero si esa enfermedad es ocasionada por un patógeno o por algún factor ambiental. Agrios (1996)

1.16.1. Diagnóstico a nivel de campo

Se puede realizar en condiciones precisas que permitan identificar el agente causal por sus síntomas, signos, distribución en el campo u otros factores. En este caso, la experiencia con el cultivo y sus enfermedades es fundamental (Bustamante, 1986).

1.16.2. Diagnóstico de confirmación

Cuando se presentan condiciones de campo que no permiten establecer la identidad de los organismos causales, es necesario reunir información de campo y recolectar muestras para análisis de laboratorio (Bustamante, 1986).

1.17. IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es una etapa fundamental en el ámbito de la fitoprotección. Para realizarlo se deben analizar las condiciones en que se presenta el problema, en especial el manejo del cultivo y las interacciones **planta-agente causal-organismos benéficos-condiciones agroclimáticas**, es decir, se requiere de un análisis integral que conlleve a un acertado juicio sobre la etiología del problema y los factores que lo favorecen. Bustamante, (1986)

1.18. AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE AGENTES FITOPATÓGENOS

1.18.1. Identificación

La identificación de una especie que se encuentra en una planta enferma implica que deben excluirse todas excepto una de las especies de hongo conocido.

Las características más importantes de los hongos que se utilizan para su identificación son sus esporas y cuerpos fructíferos o estructuras portadoras de las esporas y hasta cierto grado, las características de su soma (plasmidio o micelio). Estos órganos se examinan directamente en el microscopio compuesto después de haber sido retirados de la planta a la que han infectado. Agrios (2007)

La forma, el color, tamaño y manera en que se disponen las esporas sobre los cuerpos fructíferos, así como la forma, color, etc., de esas estructuras reproductoras, son características suficientes para sugerir; la clase, orden, familia y género al que pertenece un determinado hongo, y esto se logra mediante la consulta de claves analíticas que se han publicado para la identificación de las especies de los hongos. Agrios (2007)

1.18.2. Aislamiento

La mayoría de las enfermedades se diagnostican al observarlas a simple vista o mediante el microscopio, lo cual hace innecesario el aislamiento del patógeno.

Sin embargo, hay muchas enfermedades en las que es imposible identificar al patógeno que ya se encuentra con uno o más contaminantes, porque aún no ha producido sus cuerpos fructíferos característicos y esporas, debido a que una misma enfermedad puede deberse ya sea a uno o varios patógenos morfológicamente semejante o tal vez a algún factor del ambiente. Agrios (2007)

1.18.3. Cámara húmeda

El propósito de la cámara húmeda es el de crear condiciones favorables de humedad para el desarrollo rápido de hongos o bacterias que pueden estar involucradas en la producción de síntomas de enfermedad, pero cuya presencia no es conspicua en el momento de la primera observación. Como los saprofitos pueden ser favorecidos por las condiciones creadas, debe procederse con cautela al interpretar los resultados. French y Herbert (1993)

1.19. EVALUACIÓN Y CUANTIFICACIÓN

Para la evaluación de enfermedades en plantas, tiene como objetivo llegar a la cosecha con la menor cantidad de medidas represivas, con la mayor producción y con el menor costo. Esto significa identificar y ubicar la presencia de la enfermedad y cuantificarla. Anculle (2004)

CAPÍTULO II

MATERIALES Y METODOLOGÍA

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La comunidad de Chinimayu, pertenece a la provincia Nor Cinti del Departamento de Chuquisaca. geográficamente se halla situado entre los paralelos de latitud austral ($20^{\circ}22'15.52''$ L.S.) y longitud occidental ($55^{\circ}00'50.87''$ L.O.) del Meridiano de Greenwich (Este - Oeste). A una altitud de 3030 msnm.



COMUNIDAD CHINIMAYU



PROVINCIA NOR CINTI

2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

La región presenta un clima templado durante todo el año, con variaciones entre el día y la noche, cuya temperatura media anual promedio es de aproximadamente de 15.3 °C, siendo la mínima promedio de -3 °C y máxima extrema de 32.4 °C y el periodo más seco se da en los meses de mayo hasta septiembre, y la humedad relativa ambiente es de aproximadamente el 65% (SENAMHI, 2019)

2.3. DESCRIPCIÓN FISIAGRÁFICA

La comunidad de Chinimayu presenta formaciones fisiográficas tales como: montañas, colinas, laderas principalmente.

Es más diversa en la comunidad de Chinimayu ya que un gran porcentaje de parcelas se encuentra por orillas del río por los accidentados zonas o cadenas montañosas que hay en la región y sus alrededores.

2.4. VEGETACIÓN DE LA ZONA

Arboles forestales

Nombre común	Nombre científico
Churqui	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina
Molle	<i>Schinus molle</i> L.

Fuente: Herbario Universitario T.B. (2022).

Cultivos de la zona.

Nombre común	Nombre científico
Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.
Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.
Maíz	<i>Zea mays</i> L.

Fuente: Herbario Universitario T.B. (2022).

2.5. MATERIALES

2.5.1. Materiales de campo

Herramientas	Equipos	Insumos
Tijera De Podar	Cámara Fotográfica	Bolsas de Papel
Estilete	GPS	Bolsas de Polietileno
Machete		Cintas de Colores
		Cinta adhesiva

2.5.2. Material de laboratorio.

Instrumentos	Equipos	Reactivos y otros
Pinzas	Microscopio	Hipoclorito
Bisturí	Lupa	Alcohol
Aguja de Disección	Cámara De Flujo	Agua Destilada
Porta Y Cubreobjetos	Lámpara	Azul De Metileno
Probetas	Cámara Fotográfica	Papel Absorbente
Pipetas	Cámara de Incubación	Papa Dextrosa Agar

2.5.3. Materiales de gabinete

Hojas de encuesta
Planilla de registro

2.6. METODOLOGÍA

Se realizó una investigación cualitativa y cuantitativa, esta investigación está fundamentada en una identificación y diagnóstico de enfermedades que se presentan en el cultivo del duraznero en la comunidad de Chinimayu en el cual se llevó a cabo un reconocimiento de campo y toma de muestras para posterior confirmación en el laboratorio de fitopatología de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

Para este trabajo se realizó una encuesta a 20 comunarios que cuentan con parcelas en la zona que se trabajó, la cual se ve afectada por problemas fitosanitarios, con el fin de identificar enfermedades, posterior se trabajará en base a los resultados obtenidos en la encuesta para un fácil recorrido de toma de muestras, estas muestras serán tomadas en diferentes lapsos establecidos a lo largo del proceso vegetativo de la planta del duraznero para poder determinar los niveles de incidencia y severidad que ocasionan en la planta.

2.7. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación utilizada para este trabajo fue el método descriptivo, ya que se recolectaron datos de incidencia y severidad en campo.

2.8. TRABAJO DE CAMPO

Para el trabajo de campo se realizó un reconocimiento de campo de la comunidad productora de duraznero donde se tomó la encuesta para recoger información en base aspectos de conocimiento general para el comunario donde se tomó en cuenta aspectos como Superficies frutícolas, Prácticas culturales y Problemas fitosanitarios para una fácil identificación de las agentes causantes de enfermedades de la zona de estudio. La encuesta se consultó a 20 comunarios, con lo que se trabajó con las mismas parcelas encuestadas.

2.9. MUESTREO

Para establecer el muestreo primeramente se visitó la Comunidad de Chinimayu, en el cual se distinguió características geográficas del sector, el clima y la diversidad vegetativa. Para la obtención de muestras se tomó parcelas de la comunidad, con el fin de obtener muestras de diferentes parcelas de zona, donde se eligieron de forma aleatoria y los que disponían su parcela para el estudio.

Para la toma de muestras se utilizó tijera de podar, cámara fotográfica, bolsas de papel y polietileno y un tapper.

2.10. UBICACIÓN DE LA ZONA DE MUESTREO

Para la localización de la zona de muestreo se considera a la comunidad productora de durazno, donde la mayor parte de las parcelas de producción se encuentran a orillas del río de la comunidad, los cuales cuentan con diversas variedades de duraznero.

2.11. VARIABLES EN ESTUDIO

2.11.1. Variables cualitativas

- ✓ Identificación de enfermedades y sus características en el cultivo del duraznero.

2.11.2. Variables cuantitativas

- ✓ Incidencia de las enfermedades.
- ✓ Severidad de las enfermedades.

2.12. TRABAJO EN LABORATORIO

2.12.1. Toma de muestras

Para el trabajo en laboratorio se hizo una recolección de partes vegetales afectadas durante el periodo de estudio donde encontremos síntomas evidentes.

La muestra recolectada se presenta síntoma característico descrito de las enfermedades en el cultivo. Seguidamente las muestras se tomaron en una bolsa de polietileno selladas con su respectiva información cubiertas en un tapper para no ser dañado y conserve su humedad. Posteriormente se trasladó al laboratorio de fitopatología para su respectivo análisis e identificación.

Posteriormente ya recolectado las muestras estas serán procesadas para ser identificadas.

2.13. IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS EN EL LABORATORIO

2.13.1. Identificación Microscópica

En la identificación del agente causal se usó el siguiente método para su correcto análisis para obtener las muestras que se necesita:

a) Raspaduras ligeramente sobre la muestra para el microscopio

Se obtuvo muestras vegetales del duraznero con presencia de micelios blancos en partes de la superficie, sobre las hojas en algunas se logró observar cubierta sobre toda la hoja tanto en el haz como en el envés, estas hojas se observaron macroscópicamente para la cual con ayuda de la aguja de disección se logró obtener partes de estas estructuras que recubrían las hojas, posteriormente se colocó sobre un portaobjeto con una gota de agua destilada o azul de metileno y cubierta por el cubreobjeto.

Seguidamente se procedió a ver en el microscopio y realizar comparaciones en base a la bibliografía y determinar y reconocimiento de la misma.

2.14. EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE INCIDENCIA

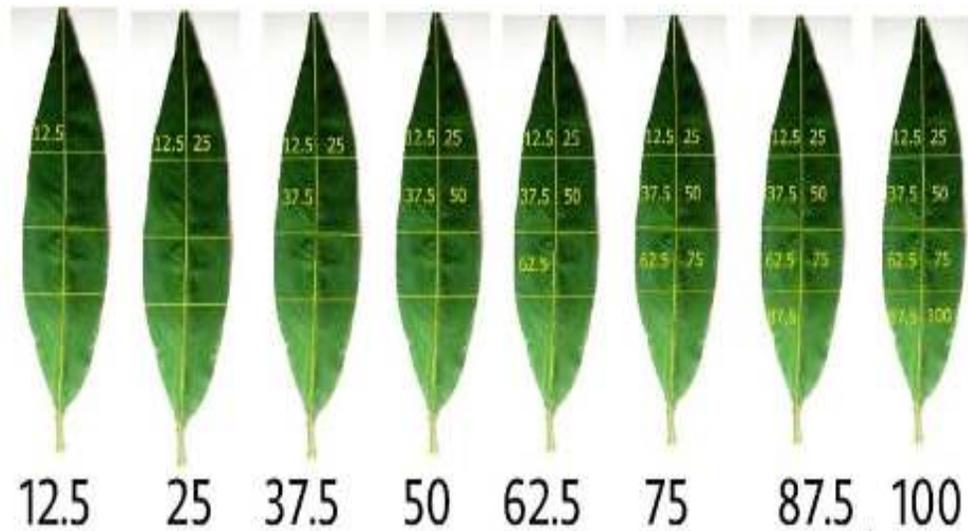
Para realizar la evaluación del porcentaje de incidencia se tomó en cuenta los meses de septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero. Para realizar el cálculo de incidencia se contabilizó el número de plantas por parcela y el número de plantas que presentan signos o síntomas de alguna enfermedad.

$$\%Incidencia = \frac{N^{\circ} \text{ De Plantas Enfermas}}{N^{\circ} \text{ Total De Plantas}} \times 100$$

2.15. EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD

Para realizar la evaluación del porcentaje de severidad se tomó en cuenta los meses de septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero. Para realizar el cálculo de severidad se hizo una observación visual en el área foliar dañada donde hacemos un análisis en base al siguiente esquema, y la escala definida en el siguiente gráfico.

$$\%Severidad = \frac{\text{Área Del Tejido Afectado}}{\text{Área Total Del Tejido Evaluado}} \times 100$$



2.16. DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE AGENTES FITOPATOLÓGICOS EN EL DURAZNERO

Después de haber realizado los trabajos de campo y de laboratorio se logró identificar dos patógenos en la zona que afecta en el normal desarrollo del duraznero.

2.17. ETAPAS DE ESTUDIO DE MUESTREO

Se demoró en obtener la primera muestra debido a que se vio perjudicado en periodo de brotes de frutos y hojas que se vieron dañados por una fuerte granizada en fecha 20 de septiembre, donde el rebrote de hojas se vio perjudicado ya que demoró en recuperar su vigorosidad de la planta y con ello las manifestaciones de los patógenos presentes en la planta.

2.18. RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos se tomó en cuenta las unidades de plantas en cada parcela tal como se indica en el cuadro de datos:

PARCELA	COMUNIDAD	AREA (Ha)	Nº DE PLANTAS	PROPIETARIO
1	CHINIMAYU	0.030	130	CONSTANTINO RODRIGUEZ
2	CHINIMAYU	0.025	90	JOSÉ FLORES
3	CHINIMAYU	0.19	400	ROBERTO MACHUCA
4	CHINIMAYU	0.050	180	ANTONIO VILLCA
5	CHINIMAYU	0.050	180	ÁNGEL CONDORI
6	CHINIMAYU	0.020	75	OMAR BARRIONUEVO
7	CHINIMAYU	0.18	550	CECILIO OCHOA
8	CHINIMAYU	0.025	90	HUGO OCHOA
9	CHINIMAYU	0.025	0	ROSA VILLCA
10	CHINIMAYU	0.15	475	WILFREDO CONDORI
11	CHINIMAYU	0.040	150	ELBA CENTELLAS
12	CHINIMAYU	0.050	180	LUCIANO CONDORI
13	CHINIMAYU	0.065	220	SERAPIO RAMOS
14	CHINIMAYU	0.060	200	MÁXIMO CONDORI
15	CHINIMAYU	0.025	100	ISABEL CAYO
16	CHINIMAYU	0.025	100	VÍCTOR OCHOA
17	CHINIMAYU	0.025	90	RENE CAYHUARA
18	CHINIMAYU	0.12	400	PEDRO CALDERÓN
19	CHINIMAYU	0.035	140	RICARDO LA FUENTE
20	CHINIMAYU	0.060	210	ALBERTO RODRIGUEZ

(Parcelas A Evaluar)

Para tomar datos en la comunidad de Chinimayu, se inició el mes de noviembre, diciembre, enero y febrero. Esto tomando en cuenta factores como el ciclo productivo del duraznero, y condiciones atmosféricas que se dio.

La toma de datos para evaluar se lo realizó cada 15 días o cada quincena y fin de mes, durante 4 meses.

La enfermedad fue evaluada mediante periodo de meses, es decir la enfermedad que fue identificada en el mes de noviembre y diciembre, fueron evaluados hasta finalizar el periodo de muestreo establecido.

La enfermedad fue medida de acuerdo al siguiente cronograma:

ENFERMEDAD	EVALUACIÓN							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Oidio	X	X	X	X	X	X	X	X
Torque			X	X	X	X	X	X

LEYENDA

Noviembre	
Diciembre	
Enero	
Febrero	

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. DATOS OBTENIDOS EN BASE A LA ENCUESTA REALIZADA

En la primera fase del trabajo se procedió a realizar una encuesta. La encuesta se lo realizó con el fin de levantar datos específicos para conocer la zona productora de durazno, la cual se ve afectada por problemas fitosanitarios, con el fin de desarrollar estrategias de control en enfermedades y plagas.

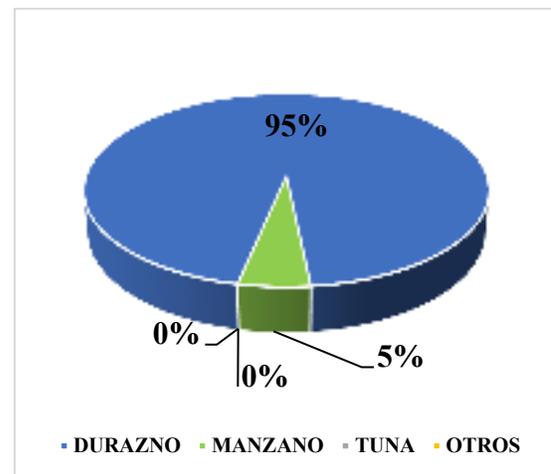
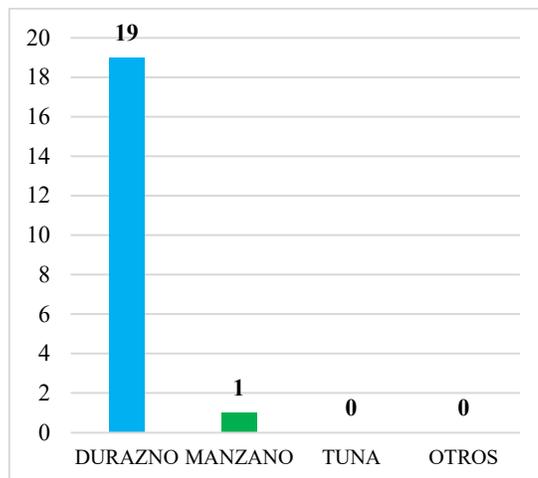
Al conocer esta encuesta se logró identificar con facilidad el control y manejo que tienen en la comunidad de Chinimayu, la encuesta se realizó a 20 comunarios que tenían mayor relación y frecuencia con sus parcelas.

De la cual se sacó un porcentaje en conjunto para amplia información, que constó de la siguiente:

A. SUPERFICIES FRUTÍCOLAS

1. ¿Cuáles son las especies frutícolas existentes en la zona?

DURAZNO	19	95%	Muestra: 20
MANZANO	1	5%	
TUNA	0	0%	
OTROS	0	0%	



En la consulta realizada 19 de los comunarios tenían plantaciones de duraznero que sería el 95% de la parte muestral que se realizó, 1 comunario tenía plantación de manzano que representaría el 5% de la zona de muestreo.

2. ¿Qué superficie abarca su propiedad?

PARCELA	PROPIETARIO	AREA (Ha)
1	CONSTANTINO RODRIGUEZ	0.03
2	JOSÉ FLORES	0.025
3	ROBERTO MACHUCA	0.19
4	ANTONIO VILLCA	0.05
5	ÁNGEL CONDORI	0.05
6	OMAR BARRIONUEVO	0.02
7	CECILIO OCHOA	0.18
8	HUGO OCHOA	0.025
9	ROSA VILLCA	0.025
10	WILFREDO CONDORI	0.15
11	ELBA CENTELLAS	0.04
12	LUCIANO CONDORI	0.05
13	SERAPIO RAMOS	0.065
14	MÁXIMO CONDORI	0.06
15	ISABEL CAYO	0.025
16	VÍCTOR OCHOA	0.025
17	RENE CAYHUARA	0.025
18	PEDRO CALDERÓN	0.12
19	RICARDO LA FUENTE	0.035
20	ALBERTO RODRIGUEZ	0.06

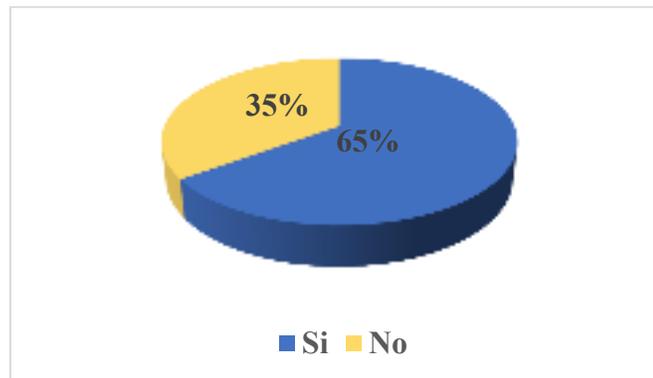
- Se logró un total de superficie encuestada de 1.25 hectáreas de parcela, esto sacando una estimación aproximada, no exacta. Dada por cada comunario.

3. ¿Qué superficie de las propiedades está destinada a los frutales?

Una gran mayoría de la superficie está destinada a la plantación el duraznero siendo 19 de los 20 comunarios tienen sus parcelas al 100% destinados plantados con frutales y solo 1 comunario no lo destina a la plantación del duraznero.

4. ¿En su propiedad los frutales están asociado con otros cultivos?

Sí	13	65%	Muestra	20
No	7	35%		



De los cuales 13 comunarios asocian sus parcelas con otros cultivos que representa el 65%.

De los cuales 7 comunarios no asociaban sus parcelas con otros cultivos que representa el 35%.

5. ¿Con qué cultivos están asociados sus frutales?

Los comunarios que asocian con otros cultivos año tras año hacen rotación en cultivos tales como: papa, maíz, arveja, haba. Esto con el fin de mantener el suelo abonado y mantener un riego constante de sus parcelas.

6. ¿Cuántos árboles de durazno tiene?

En la sumatoria de la encuesta tomando en cuenta la información proporcionada por cada comunario, se constató un aproximado de **3960 plantas** de los 20 comunarios encuestados.

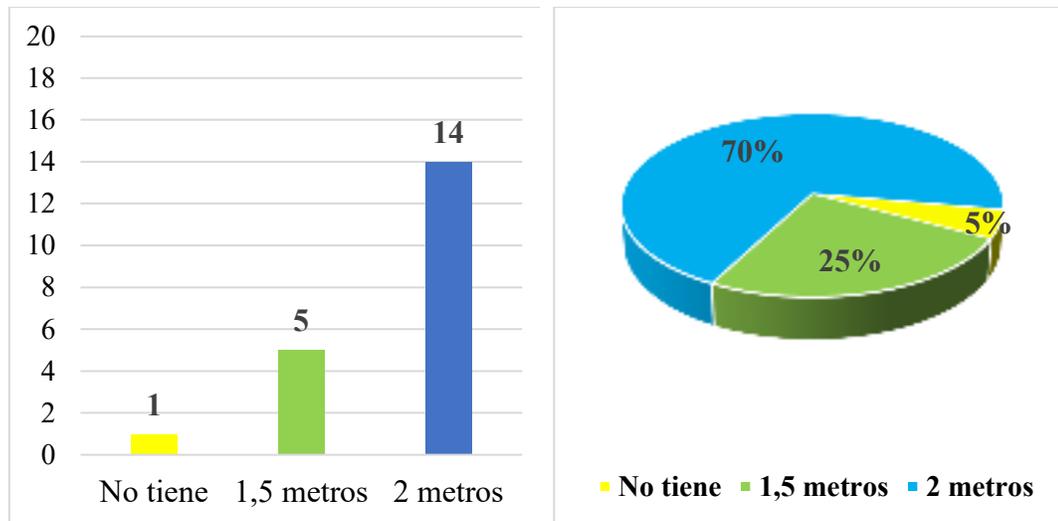
7. ¿Qué variedades de durazno tiene?

En las más comunes de la región resaltaron 3 variedades:

- Ulincate Amarillo
- Ulincate Blanco
- Gumucio Reyes

8. ¿Qué distancia existe entre plantas de durazno?

No tiene	1	5%	Muestra	20
1,5 metros	5	25%		
2 metros	14	70%		
Σ	20	100%		



De los cuales 1 comunario no posee plantas de durazno que representa el 5%.

De los cuales 5 comunarios tienen distancia entre plantas de 1.5 m que representa el 5%.

De los cuales 14 comunarios tienen distancia entre plantas de 2 m que representa el 70%.

B. PRACTICAS CULTURALES

1. ¿Qué prácticas culturales realiza en sus frutales?

MUESTRA 20			
Remoción de suelo	SÍ	19	95%
	NO	1	5%
		20	100%
Abonado	SÍ	15	75%
	NO	5	25%
		20	100%
Riego	SÍ	20	100%
	NO	0	0%
		20	100%
Deshierbe	SÍ	11	55%
	NO	9	45%
		20	100%
Poda	SÍ	19	95%
	NO	1	5%
		20	100%
Pulverización	SÍ	20	100%
	NO	0	0%
		20	100%
Otros	SÍ	0	
	NO	0	

Remoción de suelo, 19 comunarios sí realizan la remoción de sus parcelas y solo 1 no lo realiza.

Abonado, 15 comunarios aplican abonado en sus parcelas y 5 comunarios no aplican abono en sus parcelas.

Riego, todos los comunarios realizan riegos en sus parcelas.

Deshierbe, 11 comunarios realizan deshierbe en sus parcelas y 9 comunarios no realizan deshierbe.

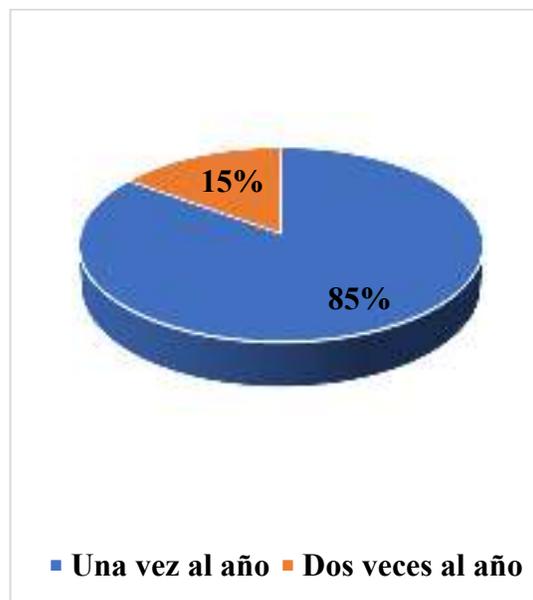
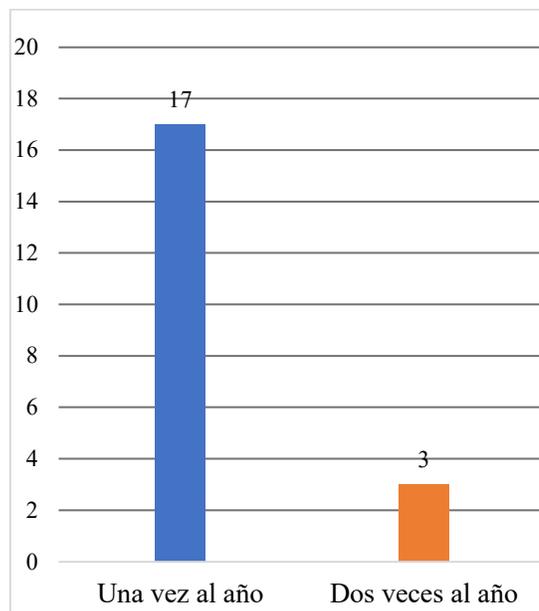
Poda, 19 comunarios realizan poda en sus parcelas y solo 1 comunario no lo realiza.

Pulverización, todos los comunarios pulverizan sus parcelas.

2. ¿Con qué frecuencia realiza estas prácticas en todo el año?

Muestra 20

Una vez al año	17	85%
Dos veces al año	3	15%
	20	100%

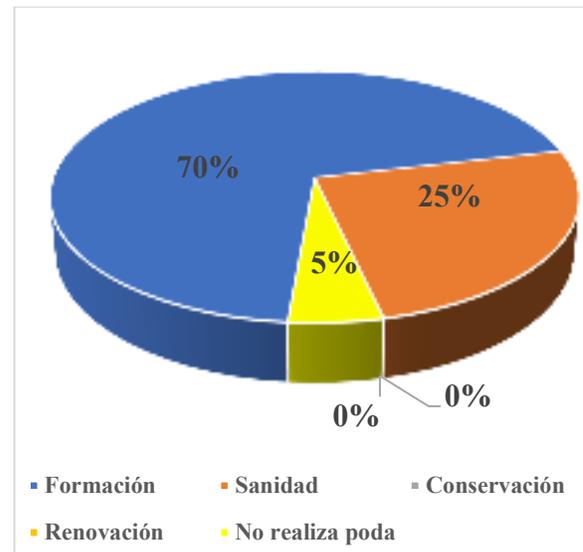
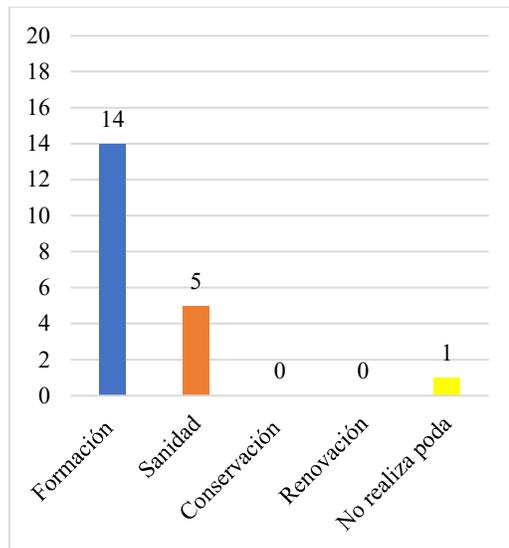


3. ¿Cómo realiza el riego en sus frutales?

Todos los comunarios realizan el riego de sus frutales por **Inundación** mediante canales de riego que hay en el lugar.

4. ¿Qué tipo de poda realiza?

Formación	14	70%	Muestra 20
Sanidad	5	25%	
Conservación	0	0%	
Renovación	0	0%	
No realiza poda	1	5%	
	20	100%	

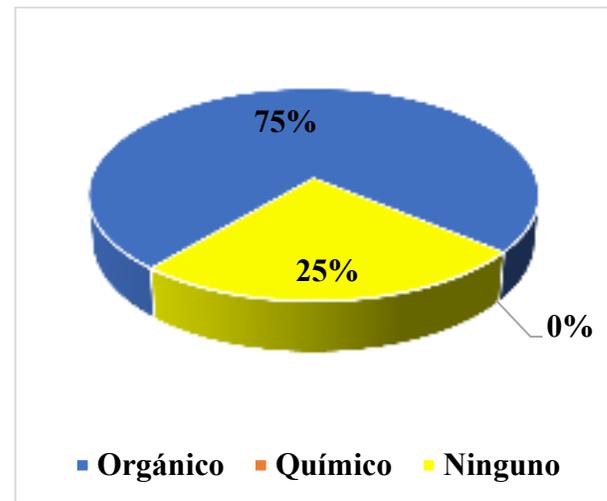
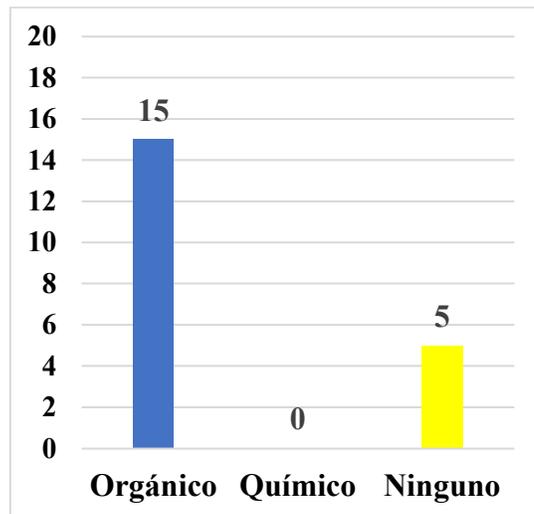


De los cuales 14 comunarios realizan poda de formación en su parcela, 5 comunarios realizan poda de sanidad y solamente 1 no realiza poda en su parcela.

5. ¿Qué tipo de fertilización aplica en sus frutales?

Muestra 20

Orgánico	15	75%
Químico	0	0%
Ninguno	5	25%
	20	100%



De los cuales 15 comunarios aplican abono orgánico en sus frutales y 5 comunarios no lo aplicaban.

6. ¿En qué época cosecha los frutos?

La cosecha de los frutos de durazno se lo realiza entre los meses marzo y abril.

7. ¿Cuánto es el rendimiento de su cosecha?

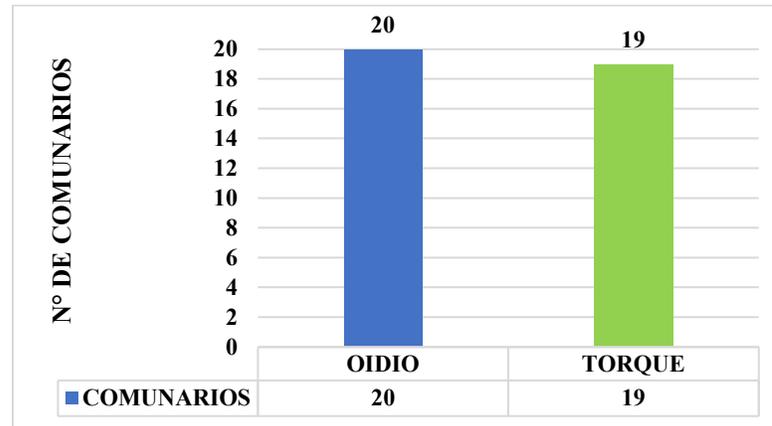
El rendimiento de la cosecha es variante año tras año, pero según estimaciones de los comunarios esto varía según si hay heladas o granizadas siendo tales que no pueden controlar. Según la encuesta tomada estimaron más o menos cuantos quintales de durazno sacan de su parcela anualmente.

Haciendo una sumatoria de los 20 comunarios se estimó alrededor de **1035 quintales** de durazno anualmente.

C. PROBLEMAS FITOSANITARIOS

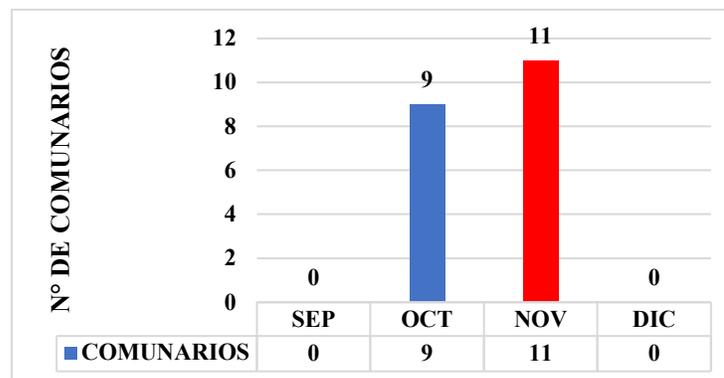
1. ¿Qué problemas fitosanitarios tiene sus frutales?

Según la encuesta realizada identificaron 2 patógenos que tiene relevancia en el sector:



De los cuales todos los comunarios encuestados manifiestan que tienen problemas fitosanitarios en sus frutales con el oídio, como también 19 de los comunarios dijeron que tienen problemas fitosanitarios con el torque en sus frutales.

2. ¿En qué época del año se presenta estos problemas con más frecuencia?



Consultando a los comunarios el rango de mayor ataque de los patógenos es entre los meses de **octubre - noviembre** con la ausencia de la lluvia el patógeno se vuelve más nocivo y es necesario tomar medidas y precaución ante esto ya que es desfavorable para la producción.

Para el mes de octubre, 9 comunarios indicaron que inician los problemas de enfermedades en sus parcelas y 11 comunarios indicaron que tienen problemas de enfermedades en noviembre.

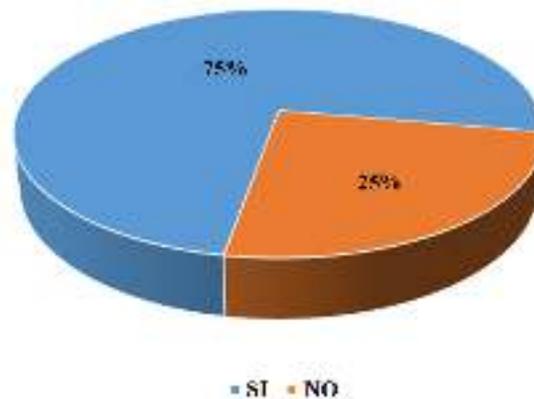
3. ¿En qué momento se dio cuenta que empezó estos problemas en sus frutales?

En la encuesta realizada la mayoría de los comunarios señalaron que se presenta más en el **inicio foliar** donde es más vulnerable a ataque en las hojas tiernas.

4. ¿Conoce las enfermedades y plagas que presenta sus frutales?

Muestra 20

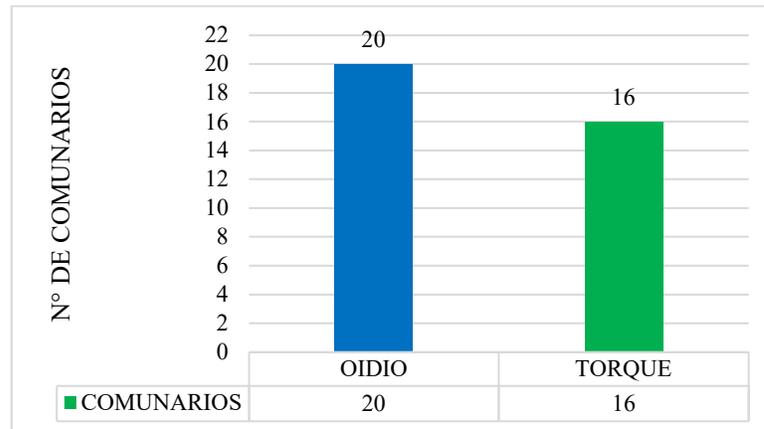
SÍ	15	75%
NO	5	25%
	20	100%



De los cuales 15 comunarios conocen las enfermedades o logran identificar para su respectivo control, y 5 comunarios no lo conocen y recurren a los vecinos para identificar y controlar la enfermedad presente en sus parcelas.

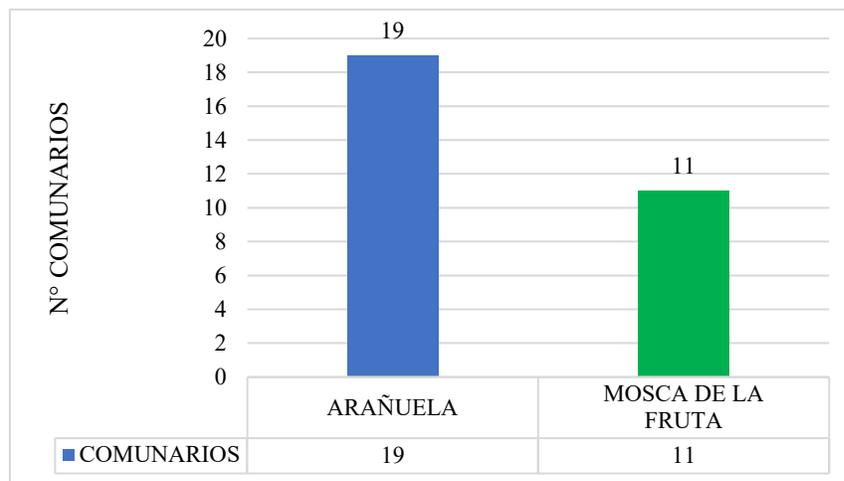
5. ¿Qué enfermedades conoce que atacan a sus frutales?

En base a la encuesta realizada los comunarios mencionaron 2 específicamente que logran identificar al ver que hay presencia de la misma tales como: **Torque de Duraznero, Oídio.**



En la encuesta realizada 20 de los comunarios indicaron que conocen los síntomas enfermedad del oídio, y 16 comunarios indicaron que conocen los síntomas del torque de duraznero.

6. ¿Qué plagas conoce que atacan a sus frutales



Las 2 plagas, más identificados por los comunarios son la arañuela que 19 comunarios indicaron que lo pueden identificar, y la mosca de la fruta que solo 11 comunarios logran identificarlo y conocen la plaga.

3.2. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES

En la segunda fase del trabajo se procedió a identificar enfermedades presentes en el cultivo de duraznero, esto a base de muestras que se llevaron al laboratorio con la finalidad de observar e identificar el patógeno correspondiente.

Entre las enfermedades identificadas se encuentra:

3.2.1. Identificación del Oidio

Se logró identificar el oídio en 13 parcelas y se trabajó en base a lo evaluado, se evidenció la presencia de oídio causado por el agente patógeno *Oidium leucoconium* (Asexual), lo cual fue confirmada en el laboratorio, en base a los síntomas que presenta en las hojas y tallos, las infecciones inician a finales de octubre y se manifiestan los primeros síntomas, durante los días con abundante calor y noches frescas y el viento que eran favorables para su propagación por la lluvia, los vientos y el riego en las parcelas.

3.2.2. Síntomas de la enfermedad

Los ejemplares fueron encontrados desde la primera verificación en laboratorio, el oídio es uno de los síntomas más comunes del duraznero, en la verificación de las parcelas se logró encontrar síntomas en las hojas y tallos tiernos, estos síntomas se pueden reconocer en campo a primera vista, por la forma que se manifiesta el hongo y la presencia de micelios en las hojas del duraznero.



Figura 1, Síntomas del oídio *Oidium leucoconium* (Asexual); manifestación de manchas blanquecinas (muy parecidos a la ceniza)

El micelio aparece primeramente en el haz foliar, y adopta el aspecto de manchas blanquecinas o cenicientas, como si alguien esparciera harina o algo similar sobre ella. Estas se alimentan de las células vegetales mediante haustorios.

La reproducción asexual se realiza mediante conidios que se producen por la separación de conidióforos. Los conidios se transmiten por el viento que hay en la zona, y una vez que llegan a la planta, crecen sobre ella, los conidios no necesitan que haya una capa de agua para germinar, ya que en su interior tienen vacuolas con un elevado contenido de agua. Y por tanto pueden atacar a las plantas en condiciones de humedad relativa más baja que otros hongos.

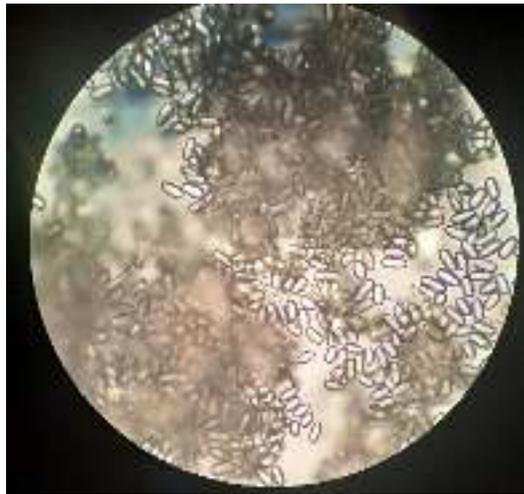


Figura 2. Conjunto de conidios que fueron identificados en el laboratorio, de una de las muestras llevadas

3.2.3. Identificación del Torque del Duraznero

Se logró identificar la enfermedad del Torque producido por el agente patógeno *Taphrina deformans*, el ataque se identificó en las hojas, que es evidente y característico de esta enfermedad, provocando en algunos casos defoliación prematura, el ataque del patógeno se vio reflejada solo en una parcela siendo un ataque leve en la comunidad de Chinimayu.

3.2.4. Síntomas de la enfermedad

Los síntomas fueron apareciendo en el mes de diciembre que se observó signos evidentes del patógeno en las yemas, en la parte foliar de las plantas, y en algunos frutos. **(figura 3)**

El hongo de este patógeno inverna, formando ascosporas o conidios con paredes gruesas sobre los árboles, en las escamas de sus yemas. Permitiéndole sobrevivir a temperaturas adversas.

Con el desarrollo de las yemas foliares y la llegada de la época de lluvia, se apreció los primeros síntomas de esta enfermedad en el mes de diciembre ya que no se manifestó anteriormente, como el distorsionado de forma arrugada, la despigmentación que va del color verde claro al rojo vivo, terminando su ciclo reproductivo con una forma carbonizada, donde se forman las ascosporas. **(Figura 4)**



Figura 3, Síntomas de torque de durazno en el fruto (*taphrina deformans*)



Figura 4, Hoja carbonizada, terminando su ciclo reproductivo.

Estos síntomas, se los apreció durante el transcurso en que en pleno periodo foliar y fructificación. Sin embargo, la aparición fue cuando comenzaron a formarse las hojas tiernas, etapa en que la planta se encuentra vulnerable; sobre todo entre los meses de noviembre a diciembre, pues, este hongo se perpetua con mayor facilidad en brotes tiernos y hojas tiernas, no permitiendo terminar el desarrollo de la hoja, disminuyendo así la capacidad fotosintética.

Para el mes de enero, el ataque de la enfermedad aun perduraba en las hojas del duraznero, pero en menor grado, debido a que, una vez infectadas las hojas, estas se marchitan y caen del árbol, el ciclo de vida del hongo concluye.

Este hongo desarrolla hifas fuera del área infectada, situándose entre la cutícula y la epidermis de la hoja, se ubica en esta posición, para finalmente producir ascas desnudas con ascosporas que son destinadas a ser diseminadas y transportadas a otros tejidos para formar nuevamente conidios y propagar la enfermedad.

3.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL PORCENTAJE DE INCIDENCIA

En la recolección de datos del porcentaje de incidencia se observó comportamientos variados de las parcelas en el periodo de muestreo que se realizó se puede observar lo siguiente:

3.3.1. Datos de Incidencia de la enfermedad del oído

Cuadro 1. (Porcentaje de incidencia de oído)

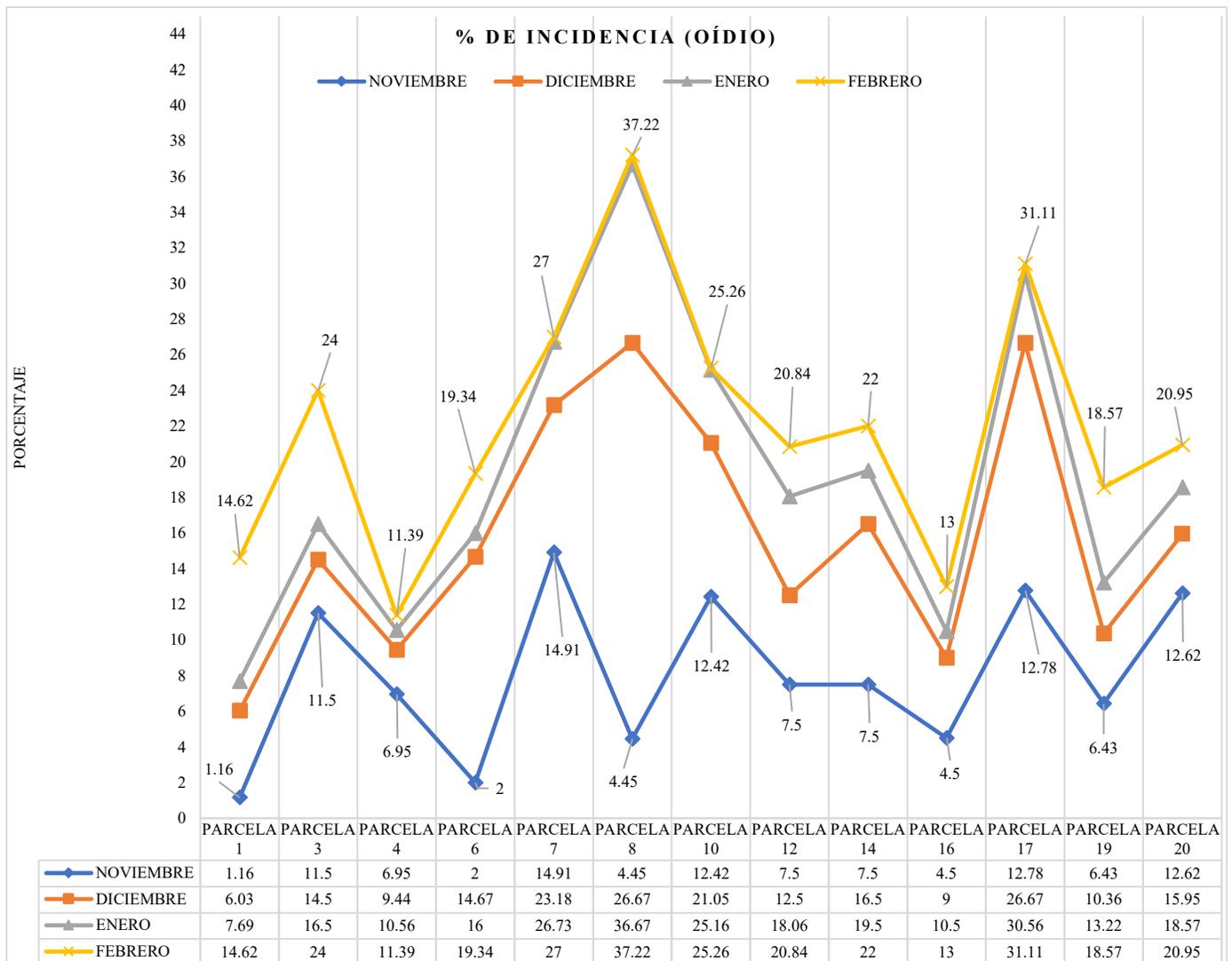
Parcela	Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero		
	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA
Parcela 1	0	2.31	1.16	5.15	6.92	6.04	7.69	7.69	7.69	14.62	14.62	14.62
Parcela 3	10	13	11.5	14.25	14.75	14.5	15.75	17.25	16.5	24.25	23.75	24
Parcela 4	5.56	8.33	6.95	9.44	9.44	9.44	10	11.11	10.56	12.22	10.56	11.39
Parcela 6	1.33	2.67	2	14.67	14.67	14.67	16	16	16	20	18.67	19.34
Parcela 7	13.27	16.55	14.91	22.91	23.45	23.18	24.73	28.73	26.73	27.09	26.91	27
Parcela 8	2.22	6.67	4.45	24.44	28.89	26.67	31.11	42.22	36.67	40	34.44	37.22
Parcela 10	11.79	13.05	12.42	20.63	21.47	21.05	23.79	26.53	25.16	25.26	25.26	25.26
Parcela 12	6.11	8.89	7.5	11.67	13.33	12.5	16.11	20	18.06	21.67	20	20.82
Parcela 14	5.5	9.5	7.5	16	17	16.5	18.5	20.5	19.5	22.5	21.5	22
Parcela 16	3	6	4.5	9	9	9	10	11	10.5	13	13	13
Parcela 17	8.89	16.67	12.78	26.67	26.67	26.67	28.89	32.22	30.56	33.33	28.89	31.11
Parcela 19	5	7.86	6.43	10	10.71	10.36	12.86	13.57	13.22	18.57	18.57	18.57
Parcela 20	10.95	14.29	12.62	15.71	16.19	15.95	17.14	20	18.57	20.95	20.95	20.95
X			8.05			15.89			19.21			21.95

Se evaluó 13 parcelas que presentaban síntomas de oído, con las cuales se trabajó para determinar la incidencia del patógeno.

Las muestras se fueron obteniendo quincenalmente para tabular en el cuadro, donde se obtuvo 2 muestras cada mes en cada parcela.

3.3.2. Porcentaje de Incidencia de la enfermedad del oído

Gráfico 1. Porcentaje de incidencia (Oído)



Observando el gráfico 1, que en la **Parcela 1** el comportamiento fue con el porcentaje bajo observando el mes de noviembre con 1.155% de incidencia y registrando el porcentaje más alto en el mes de febrero alcanzando 14.62%.

Así también el comportamiento en la **Parcela 3** fue creciendo, el comportamiento que se vio en el mes de noviembre con 11.5% y fue manifestando el patógeno hasta llegar en el mes de febrero a 24%.

En la **Parcela 4**, el ataque del patógeno en las plantas fue comportándose con baja manifestación en el mes de noviembre con 6.95%, manteniéndose sin llegar a propagarse demasiado, alcanzando su punto máximo en el mes de febrero con 11.39%.

El comportamiento que se reportó en la **Parcela 6** fue en ascenso mostrando el menor ataque en el mes de noviembre con 2% llegando al pico más alto en el mes de febrero con 19.34%.

El comportamiento en la **Parcela 7** se registró el más alto al inicio a comparación de las demás parcelas mostrando un ataque en el mes de noviembre con 14.91%, y se siguió manifestando el patógeno hasta el mes febrero con 27% de ataque de la enfermedad.

Se pudo observar en la **Parcela 8** un porcentaje de ataque leve iniciando en noviembre con 4.45%, el ataque en esta parcela fue creciendo y llegando a afectar en febrero con 37.22 registrando el más alto nivel de ataque.

El comportamiento de la **Parcela 10** se registró un ataque en noviembre con 12.42%, el patógeno fue creciendo y registrando ataque en la parcela llegando en el mes de febrero con 25.26%.

El comportamiento en la **Parcela 12** se registró iniciando en el mes de noviembre con 7.5%, el patógeno se manifestó y fue tomando un crecimiento llegando en febrero a 20.83%.

Por tanto, en la **Parcela 14** el comportamiento fue creciendo donde se registró en el mes de noviembre con 7.5%, el ataque en la parcela se fue propagando llegando a registrar en el mes de febrero con 22%.

El comportamiento en la **Parcela 16** fue manifestando un bajo ataque en todo el periodo de muestreo que presentó en noviembre con 4.5%, y concluyendo en el mes de febrero que llegó a alcanzar el 13%.

En la **Parcela 17** el ataque fue creciendo aceleradamente en los primeros meses, donde en el mes de noviembre se registró con 12,78% y fue creciendo llegando a su punto más alto en el mes de febrero con 31.11%.

Así mismo, en la **Parcela 19**, la manifestación del patógeno que fue manifestándose en el mes de noviembre con 6.43% fue creciendo alcanzando en el mes de febrero con 18.57%.

Finalmente, en la **Parcela 20**, el comportamiento del oídio era creciente que llegó a alcanzar en el mes de noviembre con 12.62%, el avance del ataque en las plantas llegó hasta 20.95% en el mes de febrero.

El comportamiento del hongo en las diferentes parcelas puede atribuirse por las condiciones climáticas de la zona que en el mes de diciembre se vio el más alto porcentaje de propagación del hongo en las diferentes parcelas que se muestra en la **Gráfico 1**, donde se ve como crece la propagación del hongo en las diferentes parcelas, posteriormente el ataque en los meses de enero y febrero tuvo un pico de crecimiento bajo, pero si considerable en algunas parcelas.

3.3.3. Datos de Incidencia de la enfermedad del torque

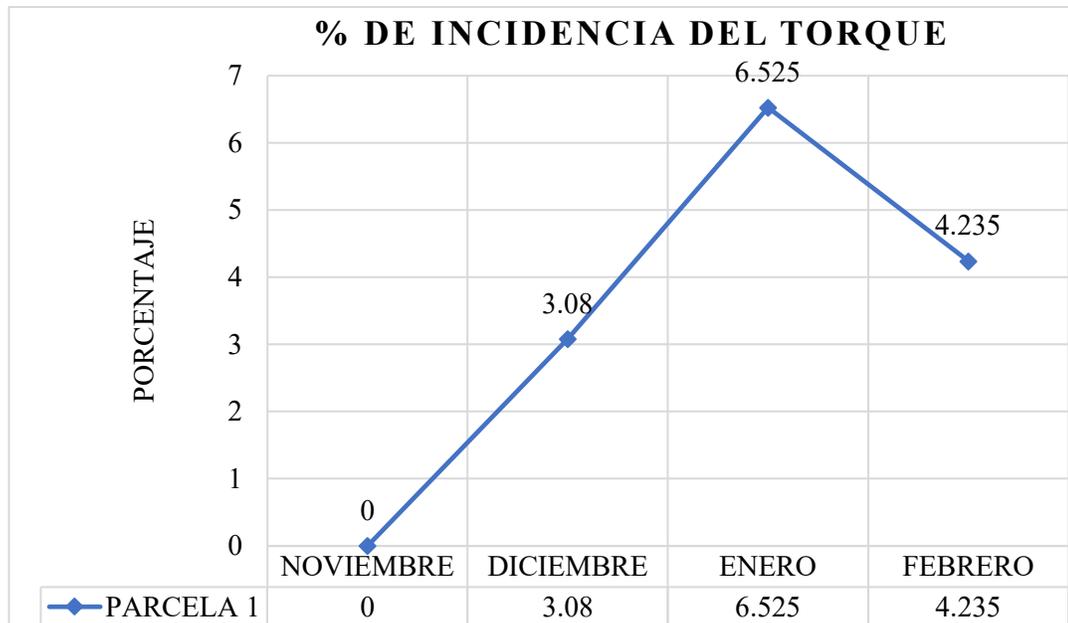
Cuadro 2. (Porcentaje de incidencia de Torque)

PARCELA	NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO		
	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA
PARCELA 1	0	0	0	2.31	3.85	3.08	6.15	6.9	6.525	5.39	3.08	4.235

3.3.4. Porcentaje de Incidencia de la enfermedad del torque

En la siguiente figura, se presenta el comportamiento que tuvo la enfermedad de Torque en relación a la incidencia, en la comunidad de Chinimayu durante el lapso transcurrido entre los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero.

Gráfico 2. (Porcentaje de incidencia Torque)



El comportamiento del torque en la **Parcela 1** en el mes de noviembre no se logró identificar ningún síntoma, al transcurrir el segundo muestreo en el mes de diciembre se llegó a identificar síntomas en las plantas llegando a registrar 3.08%. En el mes de enero alcanzó su mayor propagación llegando a registrar 6.525%, posteriormente la enfermedad fue decreciendo y llegando a secarse las hojas afectadas y registro en el mes de febrero 4.235% evidenciado que el patógeno iba disminuyendo en su propagación.

La enfermedad del torque solamente se manifestó en una parcela en toda la zona de estudio ya que el hongo ha mostrado adaptación a las condiciones medio ambientales que presentan dicha zona, donde ha desarrollado su ciclo estableciéndose en los cultivos de duraznero.

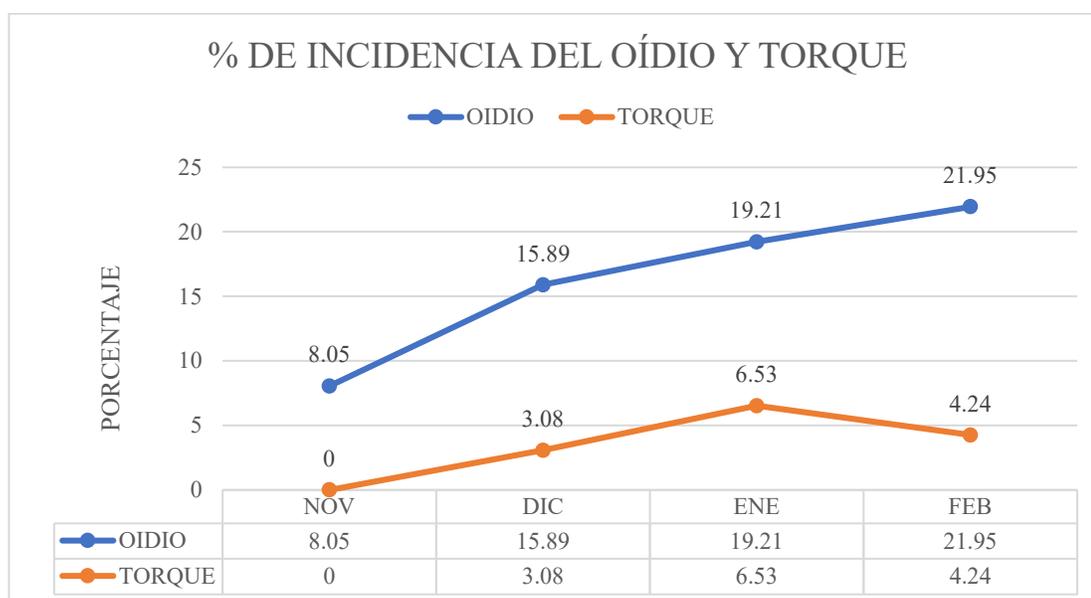
3.3.5. Diferencia de porcentaje de incidencia de oídio y torque de duraznero.

Sacando promedio mensual de la incidencia del oídio y el torque se pudo observar lo siguiente.

Cuadro 3. (Porcentaje promedio de incidencia oídio y torque)

ENFERMEDAD	NOV	DIC	ENE	FEB
OÍDIO	8.05	15.89	19.21	21.95
TORQUE	0	3.08	6.53	4.24

Gráfico 3. (Porcentaje promedio de incidencia oídio y torque)



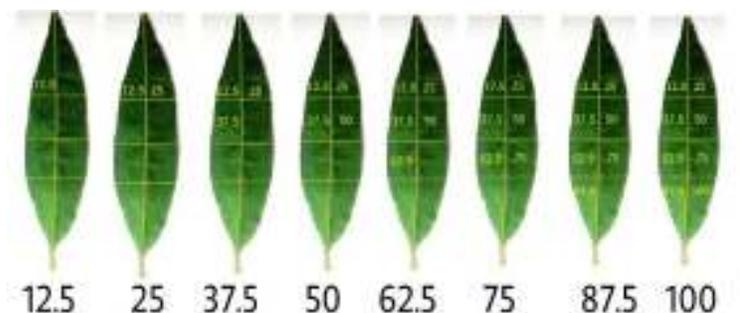
De manera general promediando todas las parcelas se puede observar en cuanto al oídio registró en noviembre un 8.05%, esto fue ascendiendo hasta llegar a febrero con 21.95%, que registró su punto más alto de tasa de infección del patógeno.

En cuanto al torque no se manifestó el primer mes de muestreo (noviembre), los síntomas se manifestaron en diciembre con 3.08%, donde en enero se registró el mayor porcentaje de ataque con 6.53%, y en el mes de febrero con 4.24% que fue descendiendo el último mes.

La diferencia de ataque del patógeno es alta entre el oídio y el torque, ya que el oídio presentó mayor porcentaje de ataque en las parcelas y el ataque del torque solo se vio manifestada en una parcela donde su daño fue mínimo.

3.4. ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL PORCENTAJE DE SEVERIDAD

Para el porcentaje de severidad se evaluó de acuerdo al esquema que se muestra a continuación del daño causado en las hojas.



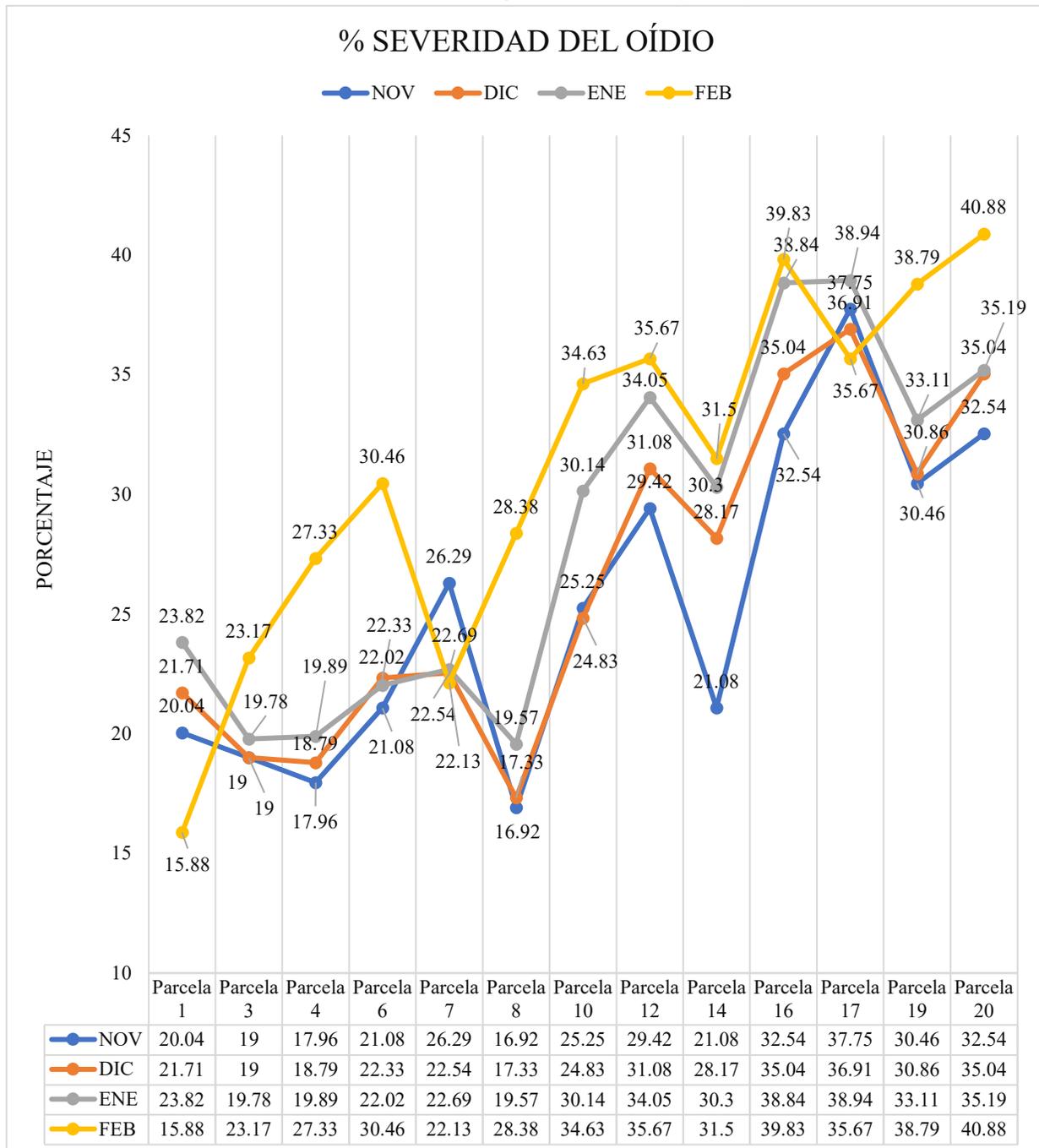
3.4.1. Datos de Severidad de la enfermedad del oídio

Cuadro 4. (Porcentaje de severidad de oídio)

PARCELA	NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO		
	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA
Parcela 1	21	19.08	20.04	27.25	21.17	21.71	22.5	37.83	23.82	16.83	14.92	15.88
Parcela 3	16.83	21.17	19	21	17	19	23.08	21.17	19.78	23.08	23.25	23.17
Parcela 4	16.83	19.08	17.96	18.92	21.17	18.79	21	25.33	19.89	18.92	35.75	27.33
Parcela 6	21	21.17	21.08	25.17	23.25	22.33	21	21.17	22.02	33.5	27.42	30.46
Parcela 7	23.08	29.5	26.29	18.92	14.92	22.54	25.17	21.17	22.69	23.08	21.17	22.13
Parcela 8	16.83	17	16.92	18.92	17	17.33	25.17	27.42	19.57	31.42	25.33	28.38
Parcela 10	23.08	27.42	25.25	23.08	25.33	24.83	37.67	54.5	30.14	31.42	37.83	34.63
Parcela 12	31.42	27.42	29.42	41.83	25.33	31.08	25.17	60.75	34.05	37.67	33.67	35.67
Parcela 14	23.08	19.08	21.08	48.08	29.5	28.17	46	27.42	30.3	41.83	21.17	31.5
Parcela 16	37.67	27.42	32.54	43.92	33.67	35.04	56.42	44.08	38.84	48.08	31.58	39.83
Parcela 17	39.75	35.75	37.75	33.5	37.83	36.91	41.83	48.25	38.94	33.5	37.83	35.67
Parcela 19	21	39.92	30.46	35.58	27.42	30.86	37.67	42	33.11	33.5	44.08	38.79
Parcela 20	25.17	39.92	32.54	31.42	46.17	35.04	33.5	37.83	35.19	35.58	46.17	40.88
X			25.41			26.44			28.34			31.09

3.4.2. Porcentaje de Severidad de la enfermedad del oído

Gráfico 4. Porcentaje de severidad (Oído)



En la **Parcela 1** se puede observar en noviembre inicia con 20.04%, y va ascendiendo a medida que pasa el tiempo llegando en el mes de enero donde llega a su pico más alto con 23.82%, esto se debe a las condiciones de humedad que se mostraron propicias, en estos meses el cual fue originado por una anticipada lluvia, lo cual provocó que el hongo se active y se desarrolle rápidamente en el tejido vegetal, posteriormente fue disminuyendo el ataque que se registró en febrero con 15.88%.

En la **Parcela 3** se registraron porcentajes de severidad en noviembre desde 19% en los primeros meses y se vio más afectado los últimos meses llegando hasta el 23.17% de daño en febrero que causa esta enfermedad demostrando un comportamiento ascendente.

En la **Parcela 4** los datos registrados inician en el primer mes de muestreo en noviembre desde los 17.96% hasta los 27.33% de severidad, siendo el mes de febrero el mes donde están los porcentajes más altos en esta parcela.

En la **Parcela 6** los datos se registraron en noviembre desde 21.08%, hasta llegar en el mes de febrero con 30.46%, las condiciones de humedad se mostraron endebles por lo que las lluvias tienden a llegar atrasadas y con intermitencias de días secos lo cual no dio oportunidad para estimular el progreso del hongo.

En la **Parcela 7** se observa que los porcentajes de severidad muestran un comportamiento descendente. El comportamiento en el mes de noviembre con 26.29% y fue descendiendo llegando a febrero con 22.13%.

En la **Parcela 8** la infección continúa prolongándose, en noviembre registrando con 16.92% ascendiendo hasta febrero con 28.38%, el comportamiento del hongo fue prolongándose llegando a propagarse e infectar las plantas.

En la **Parcela 10** el comportamiento de la enfermedad fue ascendiendo donde registró en el mes de noviembre 25.25% y en el mes febrero registró una tasa de infección creciente, registrando 34.63% como se pudo observar.

El crecimiento del ataque del Oidio se debió principalmente a los factores climáticos que eran ideales para su propagación, esto se vio manifestando antes del periodo de cosechas.

En la **Parcela 12** el porcentaje de severidad fue mostrando un alto nivel en los últimos 3 meses diciembre, enero y febrero donde se registró desde noviembre con 29.42%, llegando a su nivel más alto en febrero con 35.67%.

En la **Parcela 14** tuvo un comportamiento ascendente hasta llegar a un punto alto, donde en el mes de noviembre registro 21.08% luego fue creciendo llegando 31.5% donde se observa que los mayores niveles de severidad se encuentran entre los meses de diciembre, enero y febrero, donde el clima se muestra favorable para desarrollarse.

En la **Parcela 16** se vio valores de los niveles de severidad, donde el comportamiento del patógeno que se registró en el mes de noviembre con 32.54% fue creciendo en los meses de diciembre enero y febrero donde marco su punto más alto en el mes de febrero con 39.83%.

El comportamiento de la severidad en la **Parcela 17** fue creciendo en los primeros meses registrando niveles de severidad en noviembre con 37.75%, donde en diciembre fue disminuyendo el porcentaje de severidad con 36.91%, luego fue creciendo en el mes de enero con 38.94% donde se ve el punto más alto de severidad en la parcela, pero posteriormente la planta tiende adquirir resistencia por la constitución madura en sus hojas, lo cual hace dificultoso que la infección continúe, en febrero reduce el impacto de severidad a comparación de meses anteriores con 35.67%.

En la **Parcela 19** el comportamiento de patógeno fue creciendo gradualmente mes a mes, donde en el mes de noviembre registro 30.46%, y en febrero con 38.79%.

En los meses de evaluación registrados en la **Parcela 20**, el comportamiento del patógeno se vio un alto nivel en todas las muestras que se obtuvo, aunque viendo el comportamiento en noviembre registró 32.54%, y fue creciendo, llegando al mes de febrero con 40.88%, la cual manifestó el mas alto nivel de severidad a comparación de las demás parcelas.

Las condiciones que favorecen la aparición del oídio son similares a las de otras enfermedades fúngicas. Para su desarrollo necesita, principalmente, humedad alta y temperaturas templadas. Sin embargo, a diferencia de otros hongos, el oídio no requiere de una película de agua -denominada humectación- para desarrollarse. De hecho, la lluvia es un factor que contribuye a frenarlo, pues limpia las esporas que forman el polvo blanco responsable de la obstrucción de las hojas de la planta (Calvo, 2019).

La severidad del oídio en el duraznero tiene un efecto muy considerable ya que, si bien no parece notable en un principio, sin embargo, al alcanzar un determinado tiempo bajo condiciones deseadas son capaces de diezmar por lo menos el 60 % de la producción (Molano Cetina, 2011).

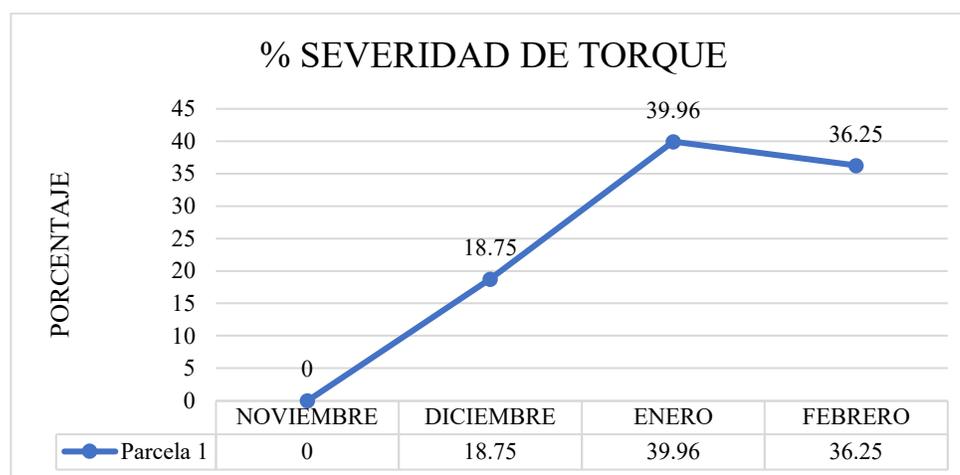
3.4.3. Datos de Severidad de la enfermedad del Torque

Cuadro 5. (Porcentaje de severidad de Torque)

PARCELA	NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO		
	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA	1	2	MEDIA
Parcela 1	0	0	0	15	22.5	18.75	37.42	35.75	39.95	33.5	27.42	36.25

3.4.4. Porcentaje de Severidad de la enfermedad del Torque

Gráfico 5. Porcentaje de severidad (Torque)



En la **Parcela 1** el comportamiento del torque fue en creciendo, aunque en el mes de noviembre aún no se manifestó, los primeros síntomas fueron apareciendo en el mes de diciembre con 18.75% donde fue ascendiendo llegando en enero a su punto más alto con 39.96%, y en febrero fue disminuyendo su nivel de severidad en febrero con 36.25% de afección.

De acuerdo con fuentes bibliográficas en los primeros días el ataque del torque en el cultivo de duraznero avanzó a pasos gigantes, promedios que al no ser controlados superan con facilidad los 20 y 30 %, durante este periodo el torque mostró ciertos incrementos entre los meses de evaluación (Molano Cetina, 2011).

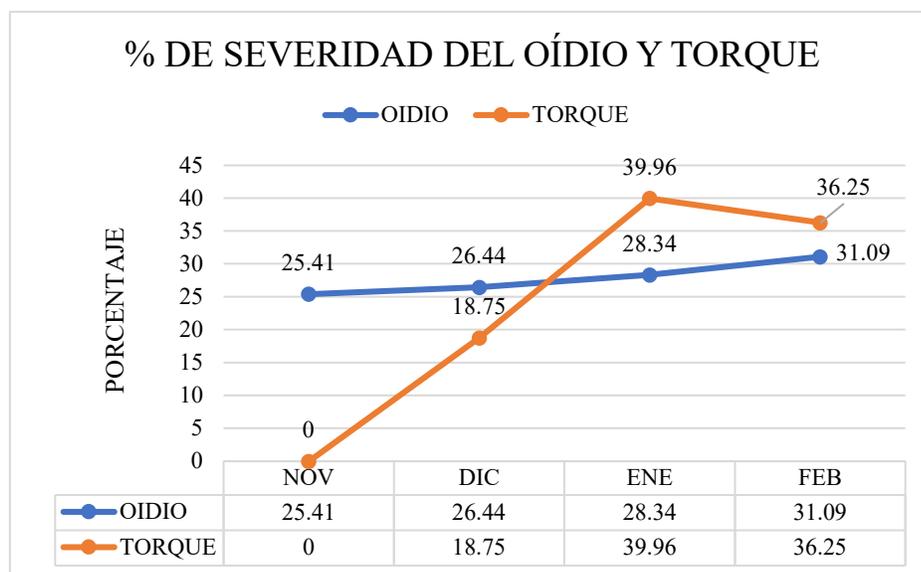
3.4.5. Diferencia de porcentaje de severidad de oídio y torque de duraznero.

Sacando promedio mensual de la incidencia del oídio y el torque se pudo observar lo siguiente.

Cuadro 6. (Porcentaje promedio de severidad de oídio y torque)

ENFERMEDAD	NOV	DIC	ENE	FEB
OÍDIO	25.41	26.44	28.34	31.09
TORQUE	0	18.75	39.96	36.25

Gráfico 6. (Porcentaje promedio de severidad de oídio y torque)



Promediando todas las parcelas se puede observar en cuanto al oídio registró en noviembre un 25.41%, esto fue ascendiendo hasta llegar a febrero con 31.09%, que registro su punto más alto de tasa de infección del patógeno.

En cuanto al torque no se manifestó el primer mes de muestreo (noviembre), los síntomas se manifestaron en diciembre con 18.75%, donde en enero se registró el mayor porcentaje de infección en las muestras con 39.96%, y en el mes de febrero fue descendiendo el último mes a 36.25%.

La diferencia de ataque de los patógenos a nivel promedio es moderada entre el oídio y el torque, aunque el torque presento niveles de infección en las muestras un poco más alta.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Con los resultados que se trabajó y se obtuvieron los datos, se llegó a las siguientes conclusiones:

- La encuesta realizada ayudó para tener facilidad en cuantificar las parcelas y tener una evaluación con datos específicos, esto con el fin de conocer el manejo de cada parcela.
- Respecto a la identificación de las enfermedades, se pudo identificar dos enfermedades, las cuales fueron el oídio (*Oidium leucoconium*), y el torque del duraznero (*Taphrina deformans*), estos fueron analizados y se confirmaron en laboratorio.
- Con respecto al porcentaje de incidencia en cuanto al oídio registró en noviembre un 8.05%, esto fue ascendiendo hasta llegar a febrero con 21.95%, que registro su punto más alto de tasa de infección del patógeno.
- En cuanto al torque no se manifestó el primer mes de muestreo (noviembre), los síntomas se manifestaron en diciembre con 3.08%, donde en enero se registró el mayor porcentaje de ataque con 6.53%, y en el mes de febrero con 4.24% que fue descendiendo el último mes.
- Con relación al porcentaje de severidad en el oídio, se observó desarrollo de las enfermedades que fueron ascendiendo, promediando todas las parcelas se puede observar en cuanto al oídio registró en noviembre un 25.41%, esto fue ascendiendo hasta llegar a febrero con 31.09%, que registro su punto más alto de tasa de infección del patógeno.

- El porcentaje de severidad en el torque de duraznero, los síntomas se manifestaron en diciembre con 18.75%, donde en enero se registró el mayor porcentaje de infección en las muestras con 39.96%, y en el mes de febrero fue descendiendo el último mes a 36.25%.

4.2. RECOMENDACIONES

- Una vez conocida el problema en el tema fitosanitario se recomienda tomar control guiándose en datos para no perderse del porcentaje de incidencia y severidad, ya que, si no se tiene un control en esos lapsos de propagación del patógeno, puede resultar generando pérdidas en producción del duraznero.
- Por otra parte, es preciso elaborar estrategias en el manejo y control de estas enfermedades, considerando especialmente la fenología del cultivo y trabajar en tratamiento preventivos de las enfermedades presenten en el cultivo del duraznero.