

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El poroporo (*Passiflora mollissima* (HBK) Bailey), tiene como centro génico los trópicos de América, encontrándose cultivado en Argentina, México y Colombia, entre 1800 y 3000 msnm. En Cajamarca no se cultiva de forma extensiva, encontrándose en huertos familiares; este frutal posee un alto valor nutritivo, ya que posee ácido ascórbico, proteínas y carbohidratos, el cual es ideal para ser incorporado en la dieta diaria por ser de fácil digestión, consumiéndose en forma de fruta fresca, jugos y helados.

Este frutal viene siendo afectado por los diferentes Fitopatógenos fungosos, mostrando manchas irregulares y pudriciones en el fruto, disminuyendo de esta manera su valor económico.

Considerando la importancia de este frutal andino en Cajamarca y a la escasa información sobre sus enfermedades, se consideró realizar el presente trabajo, con el fin de determinar las características, cuyo reporte contribuirá con el conocimiento de los microorganismos fungosos que provocan alteraciones de este frutal andino.

Objetivo

Identificar la etiología y patogénesis fungosa en frutos de poroporo (*Passiflora mollissima* (HBK) Bailey)

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del poroporo

2.1.1. Origen y distribución geográfica de poroporo (*Passiflora mollisima*)

El poroporo es originario del norte de los andes; fue domesticada en el periodo prehispánico. Esta fruta aparece en los mercados locales de diversos pueblos andinos de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, distribuyéndose desde México hasta Argentina, desde los 1800 hasta los 3000 msnm (Bernal y Díaz 2005).

2.1.2. Nombres comunes

En Perú comúnmente se conoce como tintín, tumbo, tumbo serrano, en la sierra norte especialmente en Cajamarca el nombre común de este frutal es poroporo, incluso por la flor y la forma del fruto se distinguen dos ecotipos bien diferenciados unos de flor con pétalos rojos, se conoce como poroporo cimarrón y los de pétalos de color rosado claro, se les llama poroporo de Castilla (Bernal y Díaz 2005).

En Colombia este frutal tiene diferentes nominaciones, destacando los nombres de curuba larga, curuba de castilla, curuba sabanera. En el sur se conoce como taxo, tucso, tauxo. En Ecuador se conoce como gulian, taxo, taucso, tauxo. En Nueva Zelanda, Australia y Nueva Guinea se comercializa como banana passion fruit y en Hawaii como banana poka. La nominación del poroporo en Bolivia coincide con dos nombres vernaculares peruanos tumbo y tumbo serrano (Bernal y Díaz 2005).

2.1.3. Morfología de la planta

Raíz, fasciculada, fibrosa, ramificada, alcanzando hasta 60 cm de profundidad (Bernal 1990).

Tallo, herbáceo o semileñoso, voluble, por naturaleza trepador, en tutores artificiales o naturales (García 2003).

Hojas, son alternas de dos formas, trilobuladas o enteras, pubescentes o glabras, ovadas u oblongas, de bordes aserrados; su textura va de coriáceas a membranosas; ramas pueden ser lisas o pubescentes, cilíndricas o angulares presentan estructuras de apoyo, denominadas zarcillos (Bernal y Díaz 2005).

Zarcillos, estos presentan estructuras filamentosas en forma de espiral que se presentan en las axilas de las hojas y son fundamentales para que la planta se pueda adherir a los elementos que se encuentran alrededor y así poderse sostener (Escobar 1988)

Flores, son solitarias, pentámeras, hermafroditas, protandrias, penduladas o rectas; de tamaño grande, sin fragancia pero de colores vistosos; pétalos y sépalos se abren en forma de copa abierta; el cáliz es disépalo con cinco sépalos oblongos; corola dipétala con cinco pétalos, de color rosado, blanco, rojo, fucsia, lila o anaranjado; el androceo está constituido por cinco estambres soldados, insertados en la parte distal del androginóforo y quedan más bajos que los estigmas pero distribuidos alrededor de ellos; las anteras son grandes, dorsifijas; el gineceo formado por un ovario supero pubescente o glabro, de color blanco a amarillo o verde claro (Bernal y Díaz 2005).

Fruto, es una baya oblonga a redonda, de color crema o amarillo claro cuando está maduro, suave al tacto, de cascara delgada, de 5 a 12 cm de largo y 3 a 4 cm de diámetro y está sostenida por un pedúnculo de 7 o más centímetros de largo; la pulpa es aromática, gelatinosa, de color anaranjado y equivale al 60% del peso del fruto (Escobar 1988)

Semilla, es lenticelada de color oscuro, forma aplanada, con testa gruesa y está rodeada por un arilo de color salmón, de consistencia gelatinosa (Caro 2002).

2.1.4. Factores climáticos

Temperatura, los rangos óptimos de temperatura están entre 12 a 16 °C; las temperaturas inferiores a los 8 °C reducen la fecundidad y la actividad de los insectos polinizadores (Bernal y Díaz 2005); las temperaturas superiores a 20 °C, ocasionan un mayor estrés hídrico, aumentando considerablemente las necesidades de agua y fertilización acortando la duración del ciclo de vida del cultivo (Castro 2001).

La radiación solar y la luminosidad, intervienen en procesos como la diferenciación de primordios florales, la floración y la coloración del fruto, por la formación de azúcares y pigmentos (Fischer 2000).

Precipitación, en la floración los requerimientos de agua son altos y constantes. Cuando falta el agua en fases críticas, como brotación de yemas florales, fecundación, cuajado y llenado; los frutos se quedan pequeños o se caen. (Agudelo y Yepes 2000).

Humedad relativa, las humedades relativas altas, por encima de 75%, pueden favorecer la fecundación y la incidencia de enfermedades como la antracnosis; conociendo que el perianto queda adherido al fruto, este puede alojar al hongo y luego penetrar al fruto. Cuando la humedad es muy baja, favorece la incidencia del hongo causante del *Oídium* o cenicilla. El rango óptimo de la humedad relativa de esta fruta va de 70 a 75% (ASPADERUC 2009).

2.1.5. Clasificación taxonómica del poroporo (*Passiflora mollisima*)

Reino vegetal, subreino spermatophyta, división angiosperma, clase dicotiledónea, subclase archiclamydae, orden parietales, suborden facuartineas, familia passifloraceae, genero *pasiflora*, especie *mollisima* (Ospina 1995).

2.1.6. Usos y propiedades medicinales

Se consume como fruta fresca, o en jugos, batidos, postres y helados; contiene calorías, proteínas, calcio, fosforo, hierro, grasa, carbohidratos, fibra, vitamina A y C, timina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. Tiene propiedades medicinales comprobadas científicamente, tienen efectos depresores sobre el sistema nervioso central y actúan como sedantes, tranquilizantes, calmantes y contra el insomnio; también cura úlceras, gastritis y ayuda en el tratamiento de heridas diétales (Tamayo 2001).

La composición química de 100g de producto comestible corresponde a 92% de agua, 25 gr de calorías, 0.60 gr de proteína, 0.10 gr de grasa, 6.30 gr de carbohidratos, 0.30 gr de fibra, 4 miligramos de calcio, 20 miligramos de fósforo, 0.40 miligramos de hierro, 70 miligramos de ácido ascórbico. (<http://www.fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fd59/curuba.html>).

2.2. Morfología de los hongos Fitopatógenos en frutos suculentos.

2.2.1. Morfología de *Septoria* sp.

Hongo filamentoso, septado, con conidios filiformes, incoloros y de una a varias células, éstos se forman en estructuras fructíferas denominados picnidios, son globosos oscuros, ostiolados; se forman en las porciones muertas de los tejidos afectados (Roncal 1993).

Los conidios se diseminan con facilidad en periodos lluviosos, inmediatamente después que se humedece el picnidio, éstos se hinchan, emergiendo el inóculo en forma de largos cordones (Roncal 2004), la diseminación se facilita cuando la gota de lluvia golpea al picnidio, por el agua de riego, herramientas, animales, operador. Inverna en forma de micelio y conidios dentro de picnidios sobre semillas infectadas (o en el interior de ellas) y en restos e plantas enfermas abandonadas en el campo; cuando el hongo va en las semillas, el cultivo es afectado en forma temprana. Aun cuando todas las especies de *Septoria* requieren de humedad suficiente para producir infección y brote la enfermedad requiere de temperatura comprendida entre 10 y 27 °C (Agrios 1996).

Taxonomía del patógeno

Pertenece a la clase forma Deuteromycetes, orden forma Sphaeropsidales y familia forma Sphaeropsidaceae (Roncal 2004).

Síntomas

Este fitopatógeno a la fecha sólo se reporta en el cultivo de apio (*Apium graveolens*), habiéndose determinado que las hojas de mayor edad son las de mayor susceptibilidad. Las lesiones mayormente ocurren en el parénquima cercano al borde, al inicio se muestra en forma de puntos cloróticos, luego se necrosa adquiriendo color gris claro a oscuro, dejando ver los picnidios como puntos negros (Roncal 2004).

2.2.2. Morfología de *Fusarium* sp.

En medio de cultivo y en órganos del hospedero, el micelio se muestra incoloro al principio, pero conforme madura adquiere color crema o amarillo pálido y bajo ciertas condiciones adquieren tonalidades rosa pálido, púrpura, violáceo (Roncal, 2004).

Los *Fusarium* spp., producen tres tipos de esporas sin intercambio genético, conidióforos alargados, sobre los cuales se encuentran las células conidiogénicas en forma de botella denominado fiálide, ramas a intervalos regulares o verticeladas, septados, individuales; cuando los conidióforos se agrupan forman esporodoquios, Los conidios son de dos tipos, 1) los microconidios son elípticos o piriformes, unicelulares no curvados, éstas se forman en cabezuelas o en cadenas, 2) macroconidios falcados, en forma de media luna o elípticos, dos a nueve septos dependiendo de la especie, ápice puntiagudo, roma o en forma de gotero, la célula base puede terminar en punta, roma o en forma de pie. Algunas especies forman clamidosporas, se caracterizan por ser globosas, ovales o piriformes, individuales o en grupos, intercalares o terminales, uni o bicelulares, lisas o rugosas y generalmente de color café. Cuando las especies de *Fusarium* hacen intercambio genético, pasan a integrar la clase Ascomycetes, Orden Hipocreales a este proceso se nomina fase perfecta (FP) o fase Ascógena, cuyas especies se agrupan en los géneros *Nectria*, *Hypomyces*, *Gibberella*, o *Calonectria* (Romero 1988).

Fusarium solani en general ocasiona solo esporas asexuales, aunque bajo ciertas condiciones se produce se produce una fase peritecial identificada como *Nectria haematococa* los conidios se formna en esporodoquios e incluyen microconidios formados por una o dos células, así como los macroconidios típicos de *Fusarium*, que consisten de 3 a 9 células (a menudo 4 o 5), levemente encorvados y con extremos más o menos puntiagudos, *Fusarium*, también produce clamidosporas de pared gruesa y formadas por una o dos células que soportan la sequía y las bajas temperaturas. El hongo vive en los tejidos muertos o infectados. Los conidios son fácilmente diseminados por el viento, el equipo agrícola, el agua, por contacto, de ahí que el hongo se encuentre ya en forma de micelio o esporas en muchos suelos (Agrios 1996).

F. roseum, se caracteriza por no formar microconidios, macroconidias falcados, hialinos, con el ápice puntiagudo y la base en forma a pie, septados, de 3 a 5 transversales (Romero 1988).

Taxonomía del patógeno

Pertenece a la clase forma Deuteromycetes, orden forma Moniliales y familia forma Tuberculariaceae (Roncal 2004).

Síntomas

Por ser un hongo suelo, este afecta en primer lugar el sistema radicular, necrosando la totalidad de tejidos que componen una raíz, mientras necrosan las células del xilema, las toxinas del hongo integran la solución suelo, éstas alcanzan la lámina foliar concentrándose en los capilares ocasionando intoxicación, el color verde cambia a clorosis seguido de necrosis (Roncal 2004), de allí que las infecciones por estos patógenos, primero se manifiestan como amarillamiento, seguido de marchitez progresiva de las hojas, secamiento de hojas y ramas y muerte de la planta. En la base de la planta se observa una pudrición de color café, que cubre totalmente la base del tallo y puede llegar a comprometer la parte superior del mismo. Al realizar un corte longitudinal del tallo y retirar la corteza, se observa una necrosis de color café claro a oscuro ascendente, en la región medular. En condiciones de excesiva humedad, la base del tallo se cubre de una masa felpuda de color habano o crema que corresponde al crecimiento del hongo (Bernal y Díaz 2005).

2.2.3. Morfología de *Alternaria* sp.

Alternaria alternata (Fries.) Keissler = *A. tenuis* Nees, presenta diferentes razas fisiológicas, según el tipo de cultivo y posiblemente el órgano en donde prospera. Es común encontrarlo induciendo pudriciones secas en frutos suculentos post cosecha de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), rocoto (*Capsicum pubescens* Ruiz y Pavón), papaya (*Carica papaya* L.) y manzana (*Malus communis* DC. = *Pyrus malus* L.) (Roncal 2004).

Presenta un micelio de color oscuro y en los tejidos viejos infectados produce conidióforos cortos, simples y erectos que dan origen a cadenas simples o ramificadas de conidios. Los conidios son grandes, alargados y oscuros, o bien multicelulares y en forma de pera y presentan sepias tanto transversales como longitudinales. Las especies del género *Alternaria*, infectan a órganos de la parte aérea de varias especies vegetales. Las esporas se encuentran en el aire y el polvo del ambiente, se considera que este tipo de

inóculo es el causante de alergias; cuando llega a los laboratorios de diagnóstico fitopatológica contaminan los cultivos, alterando los resultados (Agrios 1996).

De hecho muchas de las especies de *Alternaria* son saprofitas, es decir, no pueden infectar a los tejidos de plantas y solo se desarrollan sobre tejidos vegetales muertos o en proceso de descomposición y, o lo más, sobre tejidos viejos o senescentes como hojas y pétalos y frutos maduros. Por lo tanto, con frecuencia surge dificultad para decidir si un hongo del género *Alternaria* que se encuentra sobre un tejido enfermo es la causa de la enfermedad o un contaminante secundario. Los conidios se desprenden con facilidad y se diseminan fácilmente por las corrientes de aire (Alexopoulos 1966).

Los conidios multicelulares, muriformes con septos transversales y longitudinales, forman cadenas, sobre cada conidióforo; también de cada conidio ocurren ramificaciones de conidios (Roncal 1993).

Según Romero 1988, este género *Alternaria* fue descrito por Nees en 1817 como *A. tenuis* como tipo. Sin embargo, el concepto actual del género quedó establecido en 1933, después de haber pasado por las siguientes etapas. Fries 1832 en su obra **Sistema Mycollogicum** considera a *Alternaria* como sinónimo de *Torula*, hongo Dematiaceo. Corda en 1840 especificó que las esporas de *Alternaria* son de color oscuro y que todas tienen pico. En 1917 Elliot propuso las siguientes características, esporas de color oscuro, con pico, claviformes, frecuentemente en cadenas. Finalmente, en 1933 Wiltshire a este género lo describió anotando que las esporas son de color oscuro, notablemente polimórficas, dispuestas en cadenas, ramificadas, dependiendo de la especie; los conidióforos pueden ser simples o ramificados, individuales o agrupados.

El proceso de formación de conidias muriformes catenuladas de este género, es peculiar, en comparación al resto de hongos que conforman esta familia. En algunos casos, la primera conidia se forma en el ápice de la célula conidiogénica, inmediatamente después de ella aparece otra conidia, la que ejerce presión a la conidia precedente; de esta manera se van formando la cadena de conidias, destacando que la mayor edad es la célula superior, que incluso se distingue por tener mayor número de septos. En otros casos, la conidia de mayor edad o intermedia de la cadena, da origen a una rama de conidias; ramificación que tiene origen en la célula apical o lateral, haciendo las veces de célula conidiogénica (Roncal 2004).

En el inicio, las conidias se muestran como chupones hialinos. Posteriormente, y a medida que avanza la septación, adquieren la pigmentación y forma característica (oval, piriforme, piriforme alargada), con septos longitudinales y transversales o solo transversales, dependiendo de la especie (Agrios 1996).

A. tenuis aislada de frutos podridos e inoculados en otros, inducen lesiones similares y además permite el desarrollo micelial del hongo. Este se encuentra en todas partes, vive como saprofito en multitud de sustratos vegetales, o como parásito en hojas y frutos de cultivos debilitados por mala nutrición, frío, insectos y otras causas. Los cultivos frecuentemente susceptibles son el frijol, remolacha, cebolla y tomate. Las lesiones en hojas y frutos son semejantes, más o menos circulares, en la mayoría se presentan los anillos concéntricos de color oscuro, debido a las fructificaciones de hongo (Romero 1988)

Las enzimas de las diferentes especies patógenas de *Alternaria*, son del orden de las poligalacturonasa, pentinlisa y pentin – metil – esterasa (PME); todas intervienen en la ruptura de la celulosa (Roten y Josep 1994).

Las toxinas de *Alternaria* sp, son compuestos de cadenas largas y pequeñas, específico para cada especie y órganos del hospedero donde prospera; así tenemos que Nishura y Kohmoto en 1993, descubren que *Alternaria alternata*, produce toxinas de acuerdo a su hospedero que ataca. Produciendo la toxina AM sobre manzana (*Pyrus malus*), AC sobre cítricos (*Citrus* sp), AK sobre pera (*Pyrus communis*), AF sobre fresa (*Fragaria indica*), Al sobre tomate (*Lycopersicon sculentum* y AT sobre tabaco (*Nicotiana tabacum*) (Roten y Josep 1994).

Taxonomía del patógeno

Pertenece a la clase forma Deuteromycetes, orden forma Moniliales y familia forma Dematiaceae (Roncal 2004).

Síntomas

Alternaria passifloraceae presenta lesiones de forma circular, tamaño mediano (2 a 4 cm) y toma una coloración castaño negra de apariencia afelpada en su centro, por lo cual, esta enfermedad es conocida vulgarmente por los agricultores con el nombre de mancha

negra del fruto. Los daños también se presentan en post cosecha y generalmente se une a los daños por otros patógenos, como *C. gloeosporioides*. El patógeno se manifiesta en la superficie del fruto, donde se observa lesiones individuales de color negro, tamaño pequeño y formas redondeadas (Bernal y Díaz 2005).

2.2.4. Morfología de *Colletotrichum* sp.

Estas especies se caracterizan por presentar micelio septado. Los conidióforos hialinos filiformes uni y bicelulares; en el ápice forman conidias ovoides, ovoides alargadas de pigmentación tenue. Este género, se caracteriza por presentar inmerso entre los conidióforos, filamentos oscuros denominados setas, en cambio *Gloesporium* carece de estos (Roncal 2004).

Los conidios se disponen en pequeños conidióforos mayormente simples que emergen de la superficie de un tejido fungal pseudoparenquimatoso, semejante a un platito hundido conocido como acérvulo (Alexopoulos 1966).

Taxonomía del patógeno

Pertenece a la clase forma Deuteromycetes, orden forma Melanconiales y familia forma Melanconiaceae (Roncal 2004).

Síntomas

Afecta a los frutos de poroporo causando lesiones hundidas pequeñas de 0.5 a 1 cm de diámetro, circulares, de color marrón claro que pueden tener o no, un borde de color oscuro, las cuales aumentan de tamaño (2 a 4 cm). En condiciones de humedad relativa alta y lluvias continuas y cubren grandes áreas del fruto (Bernal y Díaz 2005)

Afecta frutos pequeños iniciándose las manchas que poseen formas irregulares y causan deformación de los mismos y si el ataque es severo, procede momificación. En frutos próximos a la cosecha, el hongo produce lesiones hundidas de color pardo o marrón oscuro con bordes grisáceos y de color negro en el centro de la lesión. En esta porción en forma paulatina aparecen diminutos puntos erupentes oscuros, que contienen masas de conidios de color salmón y junto a un crecimiento micelial del hongo de un color gris oscuro (Bravo y Bejarano 2009).

Generalmente, las lesiones antracnóticas del fruto se unen y forman manchas grandes. El hongo también se presenta en las hojas, donde produce lesiones alargadas de color café o castaño oscuro, que pueden tener o no, halo clorótico en sus bordes. En ocasiones, las lesiones son circulares, de 1 a 2 cm diámetro (Bernal y Díaz 2005).

2.2.5. Morfología de *Oidium* sp.

Micelio formado por hifas septadas, se desarrolla en la superficie de los órganos afectados. El conidióforo unicelular, cuando muestra el crecimiento y desarrollo de las oidiosporas, semeja a ser multicelular, las conidios unicelulares son ovoides, cilíndricas, ovoides alargadas, dispuestas en cadenas; siendo la más joven la que se encuentra inmediatamente después de la célula conidiogénica (Roncal 2004).

Taxonomía del patógeno

Pertenece a la clase forma Deuteromycetes, orden forma Moniliales y familia forma Moniliaceae (Roncal 2004).

Síntomas

En las hojas presentan numerosas lesiones difusas individuales, de forma circular y color blanco en el haz, estas lesiones van de 0.5 a 2cm, pero cuando coalescen cubren gran parte de la lámina foliar, dándole a la lámina foliar apariencia de pulverulencia blanquecina. Sobre las lesiones blanquecinas se forman los conidióforos que sostienen cadenas de conidios hialinas. Los síntomas de micelio polvoso también se observan en tallos y frutos. En los tallos, las lesiones son alargadas, superficiales y blanquecinas. Los frutos afectados se cubren de lesiones individuales, blanquecinas y estrelladas en principio, para luego tornarse de color gris oscuro cuando ocurre la necrosis.

El signo está constituido por masas de hifas polvorientas, mohosas de color blanco primero y grisáceo después, este signo también se presenta en tallos y tejidos jóvenes (Roncal 2004).

Los *Oidium* sp., son parásitos obligados, no se desarrollan en medio nutritivos artificiales, producen micelio que solo se desarrolla sobre la superficie de los tejidos e la planta, sin que los invaden obtienen los nutrientes de la planta al enviar sus haustorios, hacia las

células epidérmicas de los órganos de la planta (Roncal 2004). El inóculo unicelular rectangular, ovoide, redondeado se disemina por el viento (Agrios 1996).

2.2.6. Morfología de *Gloeosporium* sp.

Produce conidios incoloros, de una sola célula, ovoides, cilíndricos y en ocasiones encorvados o en forma de pesas en conidióforos dispuestos en acérvulos (Roncal 1993) Las masas de conidios son de color salmón o rosa. Los acérvulos son subepidérmicos y brotan a través de la superficie de los tejidos de la planta, tienen forma de disco y cojín y son cerosos, con conidióforos simples, cortos y erectos. *Colletotrichum* difiere de *Gloeosporium* por el hecho de que sus acérvulos tienen espinas largas y oscuras o hifas estériles en forma de filamento, las cuales no aparecen en los acérvulos de *Gloeosporium*. Sin embargo, esto no siempre sucede, de ahí que la distinción que se hace a ambos géneros con frecuencia sea imposible y se les considere como un mismo hongo (Agrios 1996).

Los conidios se diseminan sólo cuando los acérvulos se encuentran húmedos; se ha determinado que la lluvia permite la diseminación de este patógeno de planta a planta; otro agente de difusión es el viento, insectos, animales, herramientas y el hombre. Los conidios germinan solo en presencia de agua. Después de haber germinado, producen un tubo germinativo con apesorio distal y una clavija de penetración, que le permiten introducirse directamente en los tejidos de su hospedero. Al principio, las hifas crecen con rapidez tanto intercelular como intracelular (Agrios 1996), en los inicios de la infección en el tejido afectado se muestra inconspicua decoloración debido a que el tejido susceptible de los frutos, por naturaleza son de color amarillo; en cambio, cuando ocurre necrosis de la infección, esta se muestra hundido cuyo síntoma se llama antracnosis (Roncal 2004).

El hongo adquiere mayor severidad y ocasiona los síntomas de la enfermedad cuando los frutos comienzan a madurar. De acuerdo a la morfología del órgano del hospedero, el hongo llega a las semillas y es llevado en ellas, en algunos frutos el inóculo se forma en la semilla, facilitando su diseminación (Agrios 1996).

El hongo en su fase perfecta (FP), corresponde a *Glomerella cingulata* (Roncal 2004), forma apotecio en lapso de un año. Las ascas son en forma de clava, miden de 90 μm a 100 μm de largo y de 15 μm a 20 μm de ancho. Las ascosporas son hialinas continuas y elípticas de 17 μm a 20 μm de largo y de 6 μm - 7 μm de ancho (Agrios 1996).

Taxonomía del patógeno

Pertenece a la clase forma Deuteromycetes, orden forma Melanconiales y familia forma Melanconiaceae (Roncal 2004).

Síntomas

Se inician como pequeñas manchas circulares de color bruno claro y hundida, la cual aumenta de tamaño. En el borde exterior de la mancha se observa círculos concéntricos, el tejido interno de la zona afectada presenta textura esponjosa (Agrios 1996).

En las antracnosis de los frutos, en la parte central de la lesión aparece el signo en forma de puntos negros, o fructificaciones de color rosado, denominado acérvulo (Roncal 2004), vistas al microscopio los conidios son de color cremoso cuando están en grupo; éstos son unicelulares, hialinas, algunas derechas, otras algo curvadas de 3.6 μm a 15 μm de largo y 2 μm de ancho; con frecuencia también se forman microconidias de 2 μm de ancho y 10 μm de largo; formadas en conidióforos simples y ramificados (Agrios 1996)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- Ubicación del Experimento

El presente trabajo se desarrolló en la Región Cajamarca, Provincia Cajamarca, Distrito Cajamarca, en el laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional de Cajamarca. Ubicado geográficamente a una altitud de 2750 msnm, a 7° 10' 48" de latitud y 78° 6' 48" de longitud oeste, Km. 3 carretera Cajamarca – Baños del Inca.

3.2. Materiales

3.2.1. Material biológico

Frutos de poroporo maduros con síntomas con ataque fungoso.

3.2.2. Material de laboratorio

Equipo de esterilización y asepsia: mechero, autoclave, cámara de flujo laminar, incubadora.

Equipo óptico: microscopio compuesto, estereoscopio, lupa, cámara fotográfica.

Medio de cultivo:

- PDA (papa, dextrosa, agar) 250g de papa, 20g de destroza y 18g de agar.
- PDA (poroporo, dextrosa, agar) ;) 250g de poroporo, 20g de destroza y 18g de agar.

Material de Vidrio: láminas porta y cubre objeto, pipetas, tubos de ensayo, placas de Petry.

Desinfectantes: alcohol de 70%, hipoclorito de sodio al 5 %.

Otros materiales: estiletes, algodón, bolsas de papel y polietileno, franela, papel higiénico, recipiente de polietileno para cámara húmeda, vernier, cinta, masking, navaja, aguja hipodérmica, agua destilada.

3.3. Metodología

3.3.1. Trabajo en campo

Selección, colección y transporte

De las zonas de estudio en Cajamarca, Paríamarca, Otuzco y Santa Bárbara se procedió a seleccionar frutos maduros de poroporo, con infecciones fungosas que mostraron manchas de color marrón y pudrición seca, cada uno de estos frutos se dispuso en una bolsa de papel, protegida con una bolsa de plástico rotulada; estas muestras se empacaron en cajón de cartón y de esta manera conducidas al laboratorio de Fitopatología.

3.3.2. Trabajo en laboratorio

a) Cámaras Húmedas

La preparación de una cámara húmeda se realizó en tapers de plástico en la cual después se colocó arena lavada de río, saneadamente con agua hervida por 5 minutos, para prevenir cualquier enfermedad fungosa o de otro tipo, encima de esta se coloca papel filtro estéril, para evitar cualquier otro tipo de microorganismo.

b) Obtención del signo

Los frutos amarillos con puntuaciones marrones claro en el epicarpo, micelio blanco algodonoso y algodonoso oscuro, se dispusieron en cámaras húmedas, durante 24, 48, 72 y 96 horas con el propósito de obtener el signo del patógeno y la secuencia de la patogénesis. Este mismo procedimiento se realizó con frutos post cosecha, previo tratamiento con hipoclorito de sodio al 5%.

c) Siembra, purificación y conservación de hongos en PDA

Se realizó en frutos maduros con lesiones pigmentados de color marrón claro, micelio blanco algodonoso y algodonoso oscuro, se seccionaron en porciones de 2 a 3 mm², con 50 % de área necrosada y 50% aparentemente sano, estas se sumergieron en hipoclorito de sodio al 5 %, entre uno y dos minutos, posteriormente se pasa a enjuagar con agua destilada estéril. Cada porción se dispuso en medio de cultivo PDA e incubadas entre 18 y 22 ° C, siembras que fueron observadas a 24, 48, 72, 96,120 y 144 horas.

Los hongos que desarrollaron en este medio, se purificaron siguiendo el método monospórico, usando una aguja hipodérmica, dispositivo que se utiliza para adherir los conidios en la punta de ésta, ayudados con el estereoscopio. La siembra de conidios se realizó tocando ligeramente la punta de la aguja, en la superficie del medio; en cada placa se realizó cinco siembras; posteriormente se incubó a 22 °C, observándose cada 24 horas. El inóculo del micelio blanco algodonoso y gris oscuro algodonoso; que desarrollaron luego de la purificación, se conservó en papel filtro estéril que se describe a continuación.

Los conidios de cada hongo para ser conservados, se separaron utilizando 10 cc de agua destilada estéril.

En cada una de las placas de Petry, donde se muestra el micelio de cada hongo se distribuyeron los 10 cc de agua destilada estéril, ayudados con una jeringa de 10 cc de capacidad.

Con el agua dispuesta en cada placa, y el agitado con un hisopo de algodón estéril permitió preparar la suspensión del inóculo de cada hongo.

La suspensión turbia de micelio blanco algodonoso, y micelio gris oscuro, fueron extraídas, con jeringa y aguja hipodérmica, las que se distribuyeron en cintas de papel filtro estéril, para luego ser dispuestas en Placas de Petry y se dejaron secar al ambiente, durante 48 horas.

Utilizando la Cámara de Flujo Laminar, cada cinta se dispuso en bolsitas de polietileno, luego se sellaron, quedando protegido cada inóculo de algún contaminante que se encuentra en el ambiente.

c) Determinación de hongos fungosos en poroporo

Empleando el método de siembra monospórico, en una gota de agar, dispuesto en una lámina porta objeto, se pudo determinar al microscopio el crecimiento y desarrollo, de los Fitopatógenos: a) hongo de micelio blanco algodonoso y b) micelio algodonoso oscuro.

Las observaciones se realizaron cada 24, 48, 72, 96, 120, y 144 horas, tiempo que permitió observar la formación y crecimiento de hifas y de éstas la diferenciación de conidióforos, fiálides y los respectivos conidios. Con los datos obtenidos utilizamos las claves de identificación de géneros de la Clase Deuteromycetes.

Los Fitopatógenos que no prosperaron en medio de cultivo PDA, fueron determinados a través del signo.

3.3. Identificación de patógenos de poroporo.

Con la ayuda de las claves de Identificación de hongos, propuestos por Barnett y Hunter en su libro “Illustrated Genera Of Imperfect Fungi ”(1999) y las claves que se muestran en el texto “Introductory Micology ”de los autores Alexopoulos y Mins (1979), nos permitió identificar el género.

3.4. Pruebas de patogénesis de los hongos identificados en poroporo.

Las inoculaciones se realizaron en 18 frutos maduros de tamaño uniforme (8 a 9 cm), los cuales se lavaron con agua de legía al 5% y se enjuagaron con agua destilada estéril, dejándose secar a temperatura ambiente durante dos horas en la cámara de flujo laminar. Antes de la inoculación se realizaron las heridas respectivas, haciendo uso de una aguja hipodérmica.

3.4.1. Inoculación de micelio blanco algodonoso

Porciones de micelio blanco algodonoso, se dispusieron herida realizada sobre la superficie del fruto, previa herida realizada con aguja hipodérmica. Los frutos se cubrieron con papel periódico estéril, humedecido con agua destilada, luego fueron colocadas en un recipiente de plástico transparente, el que fue cubierto con otro recipiente, para luego ser sellado y dejado en la incubadora a 22° C por espacio de 24 horas; con humedad relativa mayor de 90 % periodo de adaptación del patógeno; después de este tiempo los frutos se colocaron en ambiente natural del laboratorio donde la temperatura oscila entre 18 a 22° C. Las observaciones se realizaron cada 24 horas, anotando el efecto de intoxicación en el fruto.

3.4.2. Inoculación de micelio gris oscuro algodonoso

La inoculación se realizó utilizando agujas hipodérmicas estériles, para facilitar la infección, se hizo una pequeña herida en la superficie del fruto maduro, sobre esta se dispuso la porción de micelio; las observaciones se realizaron cada 24 horas.

3.4.3. Inoculación de esporas procedentes de picnidios

Obtenido el inóculo en medio PDA y PDP; en cámara húmeda, durante 96 horas. Se realizó la inoculación, disponiendo las conidias del patógeno en la herida realizada en la superficie del fruto; los que se colocaron a una temperatura donde oscila entre 18 a 22 ° C. Realizando observaciones cada 24 horas y así describir la patogénesis.

3.4.4. Inoculación de esporas procedentes de acérvulos

Obtenido el inóculo en medio PDA y PDP; en cámara húmeda, durante 96 horas. Se realizó la inoculación, disponiendo las conidias del patógeno en la herida realizada en la superficie del fruto; los que se colocaron a una temperatura donde oscila entre 18 a 22 ° C. Realizando observaciones cada 24 horas y así describir la patogénesis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Identificación de fitopatógenos fungosos en frutos de poroporo (*Passiflora mollisima*).

4.1.1. Características morfológicas de las estructuras somáticas del hongo que producen micelio gris oscuro en frutos de poroporo.

Tabla 1. Características morfológicas de las estructuras somáticas que producen micelio gris oscuro en poroporo.

Estructura somática	Descripción
Color de micelio	Gris oscuro
Forma de Conidias	Muriformes
Color de conidias	Marrón amarillento con septos oscuros
Numero conidias por cadena	En número de 1 – 5
Forma de conidias	Ovoide, elíptico y batiforme
Número de células por conidias	5 a 10

En sustrato natural la formación de conidióforos es fácil observar al estereoscopio presentan de una a cinco esporas, formando una cadena consistente. Tanto conidióforos como conidias son pigmentados de color marrón que en conjunto se muestran de color negro, los conidios se forman en la parte apical de la célula conidiogénica; en el ápice de primera conidia se genera una nueva, luego en el ápice de ésta se genera la otra y así sucesivamente hasta formar la conidia catenulada; cada propágulo es multicelular en

forma de muro de color marrón amarillento transparente, las septas se muestran de color oscuro. Prospera en PDA y PDP, formando micelio oscuro.

Las características anotadas en la tabla 1, nos permite realizar la identificación del género *Alternaria* siguiendo las claves de identificación de Barnett y Hunter (1999), (Ver apéndice, pág.33)



Fig.1. Filamentos septados de *Alternaria* sp., conidios multicelulares, mostrando tubos de germinación.



Fig. 2. Conidios en cadenas de *Alternaria* sp.

4.1.2. Patogénesis de *Alternaria* sp., en frutos de poroporo

Después de 24 horas, de inoculado el fruto, las esporas emiten un tubo germinativo en cuyo extremo se concentra el protoplasma y los núcleos, formando un abultamiento en el punto de contacto con el huésped, dando lugar al apresorio, causando ruptura de la pared celular del hospedero por efecto de la presión que ejerce; posteriormente se da lugar al haustorio, a través del cual obtienen su alimento por ósmosis.

A las 48 horas, de la inoculación se observa el crecimiento del micelio, donde los filamentos se desarrollan por los espacios intra e intercelular del hospedero, mostrándose a la vista el signo como moho gris claro y el inicio de la necrosis en el fruto.

A las 72 horas, el micelio aumenta de tamaño y se tiñe de color gris oscuro, con la formación de un pequeño halo amarillento entre la zona sana y necrosada, desarrollándose en forma centrípeta al punto de inoculación, la actividad de las toxinas sintetizadas por el patógeno, se manifiesta por el cambio de color y formación de un halo necrótico alrededor de la lesión.

A las 96 horas, se observa un incremento del área necrosada, la cual es invadida por micelio blanco grisáceo oscuro; con el pasar de los días se observa un crecimiento amorfo de la mancha con ligeras depresiones en el área afectada.

A las 120 horas, el micelio del hongo aumenta expandiéndose alrededor de la lesión, donde el fruto toma una tonalidad amarillo oscuro.

A las 144 horas, el epicarpio a perdido agua en una cantidad apreciable, tomando una tonalidad de color negro; lo que indica una mayor concentración de melanina, que es consecuencia de oxidación de fenoles en el hospedero por la acción patogénica de *Alternaria* sp. como lo reporta (Jauch 1988).

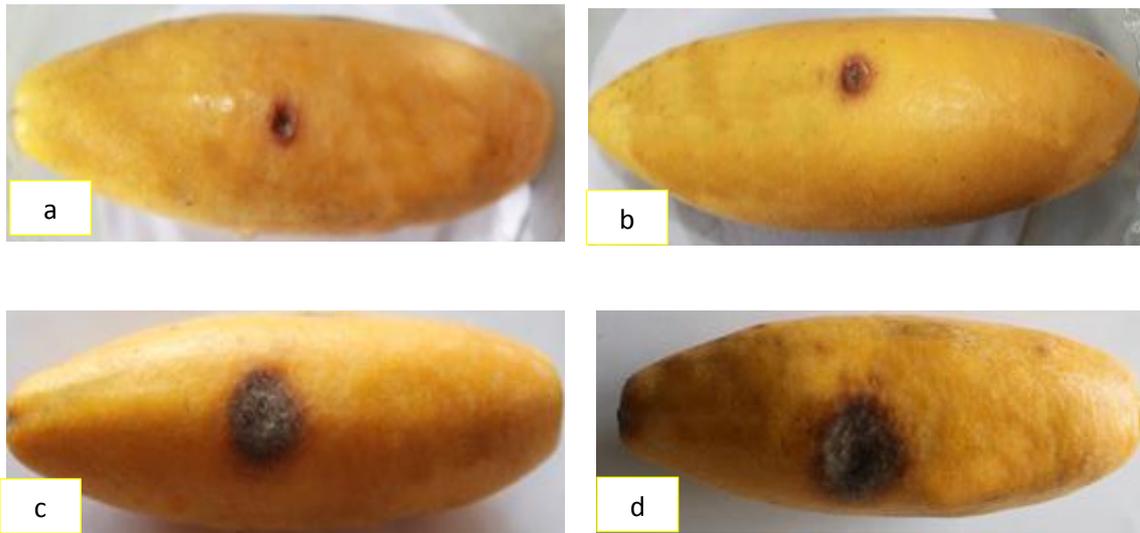


Fig.3. Secuencia de patogénesis de *Alternaria* sp. en frutos de poroporo (*Passiflora mollissima*), crecimiento de micelio color blanco cremoso a las 48 horas (a), a las 72 horas (b), a las 96 horas (c) y a las 144 horas (d) después de la inoculación.

4.1.3. Características morfológicas de las estructuras somáticas del hongo que produce micelio blanco algodonoso en frutos de poroporo.

Tabla 2. Características morfológicas de las estructuras somáticas del hongo que produce micelio blanco algodonoso en frutos de poroporo.

Estructura somática	Descripción
Color de micelio	Blanco
Hifa	Septado
Forma de conidio	Ovoide, alargado en forma de canoa
Disposición de conidios	En el ápice del fiálide
Número de células por conidias	2- 4
Fiálides	Presentes

Características anotadas en la tabla 2, nos permitieron realizar la identificación del género *Fusarium* siguiendo las claves de identificación de Barnett y Hunter (1999), (Ver apéndice, pág.34)



Fig. 4. Hifas de *Fusarium* sp.



Fig.5. Conidias,macroconidias bi,tetracelulares de *Fusarium* sp.

El micelio es algodonoso de color blanco, con hifas septadas, conidióforo uní y tricelular que termina en uno o más de dos fiálides donde se forman los conidios que primero son unicelulares ovoides luego bicelulares y finalmente pentacelulares de forma de canoa, producen clamidosporas.

4.1.4. Patogénesis de *Fusarium* sp., en frutos de poroporo

A las 24 horas después de la inoculación de *Fusarium* en frutos maduros no se observa a la vista crecimiento de micelio.

A las 48 horas, se observa crecimiento y desarrollo de micelio blanco, dejando en libertad los metabolitos tóxicos, necrosando células por acción de toxinas.

A las 72 horas, aumenta paulatinamente el crecimiento del micelio blanco y la necrosis, la cual se torna de color amarillo pajizo alrededor de la lesión, el micelio invade el tejido inter e intracelular.

A las 96 horas, el área del micelio se incrementa extendiéndose alrededor de la lesión y necrosa el epicarpio, debido a metabolitos y toxinas que facilitan la necrosis celular; observándose porciones muertas, lo cual permite la formación de anillos concéntricos, sobre las cuales se forma abundante micelio blanco.

A las 120 horas, se incrementa el desarrollo del micelio en forma acelerada.

A las 144 horas, de la inoculación avanza el crecimiento del micelio en la zona afectada, llegando a comprometer la pulpa; donde los frutos son desabridos, otros ácidos, también los hay con olor a alcohol; debido a que degradan los azúcares hasta alcohol metílico. En algunos casos los frutos son totalmente desabridos, perdiendo humedad, característica que coincide con las infecciones por otras especies de *Fusarium* en frutos suculentos en post cosecha, como lo reporta (Romero 1988) y finalmente muere en forma regresiva coloreándose de verde pálido, seguido de marrón claro a marrón oscuro

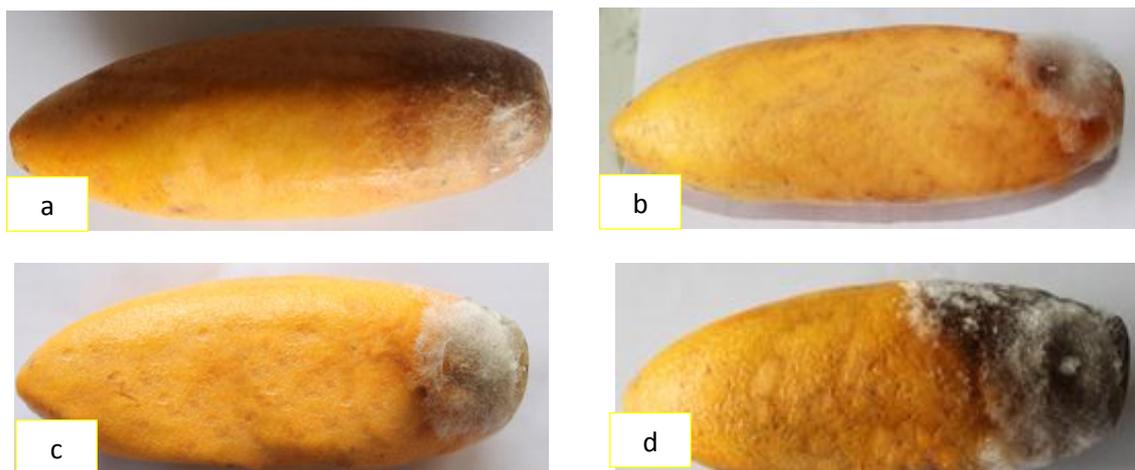


Fig.6. Secuencia de patogénesis de *Fusarium* sp. en frutos de poroporo (*Passiflora mollisima*), crecimiento del micelio a las a los 48 horas (a), a las 72 horas (b), a las 96 horas (c) y a las 144 horas (d) después de la inoculación.

El peligro de intoxicación con micotoxinas sintetizadas por *Fusarium* sp., se puede dar cuando el fruto es consumido sin percatarse de la presencia del micelio en la superficie del fruto.

4.1.5. Características morfológicas del hongo que produce puntos negros en frutos de poroporo.

Tabla 3. Características morfológicas del hongo que produce puntos negros en frutos de poroporo.

Estructura somática	Descripción
Signo	Puntos negros (picnidio)
Disposición del picnidio	Medianamente inmerso en el sustrato (epicarpio)
Forma de conidios	Filiforme
Número de células por conidio	01 a 05
Color de conidios	Hialino
Conidióforo	Hialinos

Las características anotadas en la tabla 3, nos permite realizar la identificación del género *Septoria* siguiendo las claves de identificación de Barnett y Hunter (1999), (Ver apéndice, pág.35)

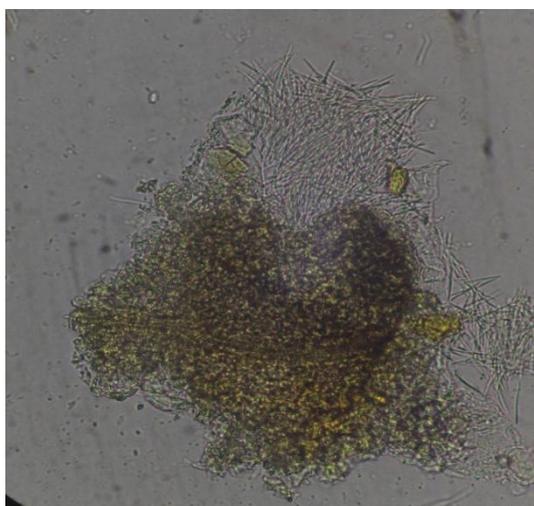


Fig.7. Picnidios de *Septoria* sp.



Fig.8. Picnidiosporas filiformes de *Septoria* sp.

4.1.6. Patogénesis de *Septoria* sp. en frutos de poroporo

Se presentan en la planta cuando el fruto entra en la última etapa de su crecimiento e inicia el proceso de maduración.

Inicialmente, las infecciones sólo comprometen al epicarpo, necrosándolo.

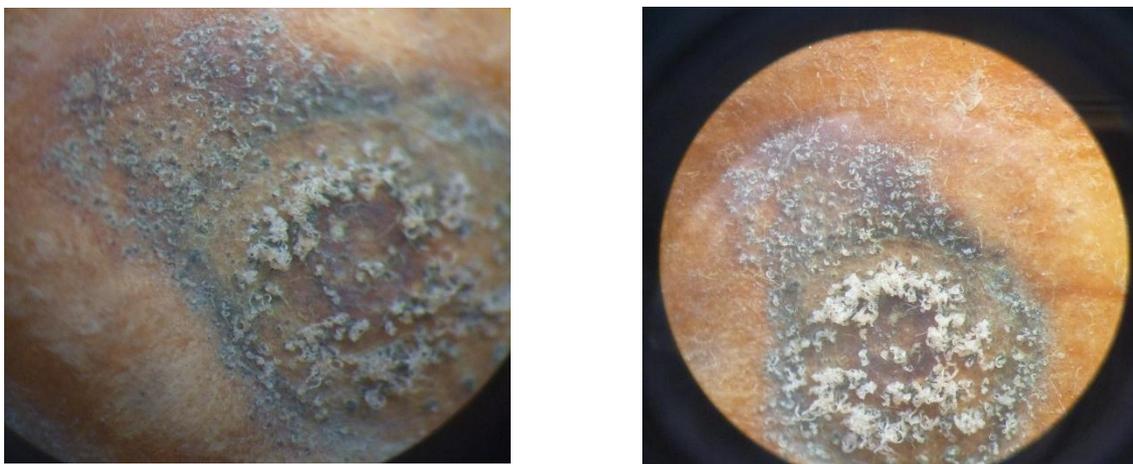


Fig. 9. Necrosis del epicarpio en poroporo (*Passiflora mollissima*), producido por *Septoria* sp., apreciar las picnidiosporas formando hilos cremosos en espiral.

A las 24 horas, no se observa crecimiento del hongo a la vista.

A las 72 horas, se manifiesta la primera lesión en la infección apareciendo un punto pajizo circular, rodeado de una necrosis central de color marrón claro.

A las 120 horas, se desarrolla, dejando ver el área central necrosada de color marrón claro, rodeado de halo marrón oscuro; a medida que la infección avanza en el tejido necrosado se distinguen anillos concéntricos, aumentan los puntitos marrones y marrones claros, a medida que avanza la enfermedad, se incrementa de tamaño de la lesión.

A las 168 horas, los puntos toman una coloración oscura extendiéndose con gran rapidez hasta formar manchas circulares e irregulares y lesiones ligeramente hundidas.

A las 264 horas, en la parte central de cada lesión, se hace visible los “picnidios”, que son estructuras de reproducción del hongo; se forma los picnidios globosos y negros sólo visibles a un mayor aumento, al estereoscopio se aprecian la salida de las picnidiosporas formando hilos cremosos en espiral, no comprometiéndolo al mesocarpio conformado por el tejido acuoso comestible.

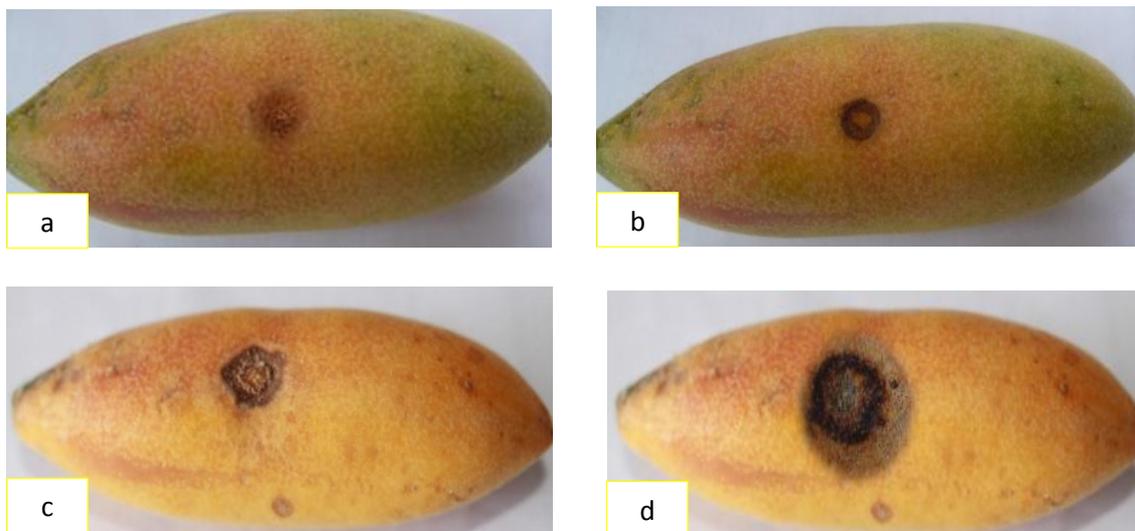


Fig.10. Secuencia de patogénesis de *Septoria* sp. en frutos de poroporo (*Passiflora mollissima*), crecimiento de la lesión a las 48 horas(a), a las 72 horas (b), las 96 horas (c) y a 120 horas después de la inoculación.

4.1.7. Características morfológicas de las estructuras somáticas del hongo que causan Antracnosis. en frutos de poroporo.

Tabla 4. Características morfológicas de las estructuras somáticas del hongo que causan antracnosis.

Estructura somática	Descripción
Color de micelio	Cremoso
Conidióforo	Unicelulares
Conidias	Unicelulares
Forma de conidias	Cilíndrico
Número de células por conidia	Unicelular
Color de conidia	Brillantemente de color amarillo.
Acérvulos	En forma de plato de color negro

Las características anotadas en la tabla 4, nos permite realizar la identificación del genero *Gloeosporium* siguiendo las claves de identificación de Barnett y Hunter (1999), (Ver apéndice, pág.36)



Fig. 11. Acérvulos de *Gloeosporium* sp.



Fig.12. Conidios unicelulares, de *Gloeosporium* sp.

2.1.8. Patogénesis de *Gloeosporium* sp. en frutos de poroporo

A las 24 horas no se observa crecimiento de micelio a simple vista.

A las 48 horas, se muestra la infección con presencia de depresiones negruzcas y puntos negros en círculos concéntricos; característica indicadora de la acción de enzimas descomponen del grupo de las poligalacturonasas.

A las 72 horas, en cada uno de estos órganos el filamento del patógeno se desarrolla inter e intracelularmente; a través de haustorios, rotura la pared, invagina a la membrana celular, aprovecha los nutrientes del citoplasma del hospedero, las hifas ocupan áreas del tejido infectado, induciendo intoxicación y necrosis en forma paulatina, oscureciendo las lesiones de un color negro. El patógeno produce metabolitos tóxicos y enzimáticos que se difunden a la célula hospedera a través de osmosis, trayendo como consecuencia la degradación de algunos componentes de la pared celular.

A las 96 y 120 horas, el tejido necrosado de color negro, la deshidratación por la pérdida de humedad, las lesiones se oscurecen y hundén, adquiriendo forma circular con un margen bien definido, que a la vista se muestran primero como puntos rosados de apariencia acuosa, tornándose después de color negro.

A las 144 horas, se observa como los puntos negros van aumentando alrededor de la lesión tomando una tonalidad oscura, dispersando las masas de las esporas, en forma de masas mucilaginosas hasta llegar a podrir el fruto.

Característica propia de especies de hongos que inducen antracnosis en frutos post cosecha, cuyas lesiones sólo comprometen parte del epicarpio de los frutos sin afectar la pulpa o mesocarpio.

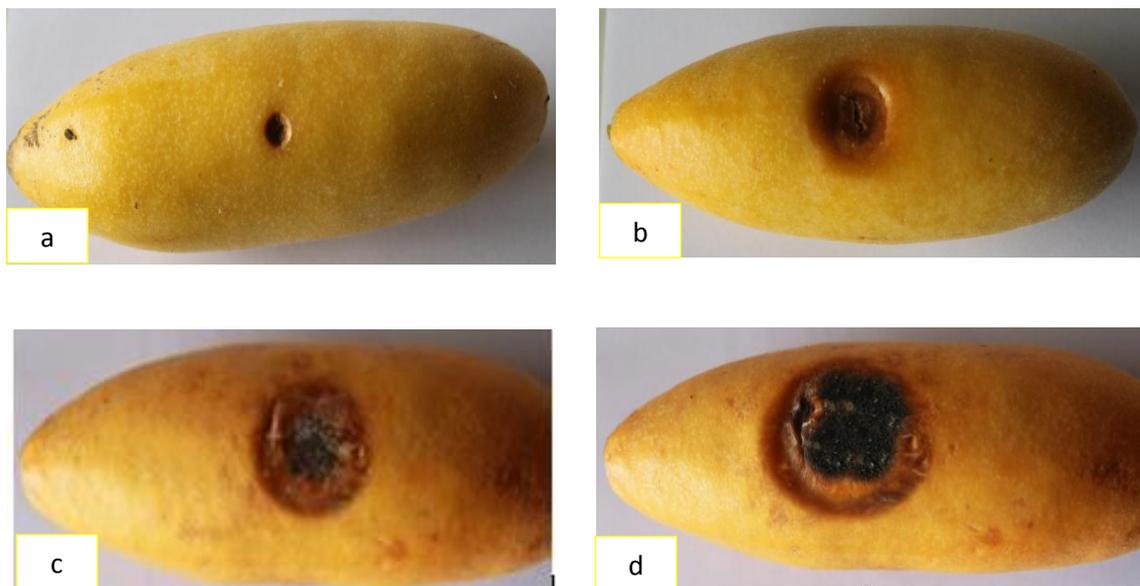


Fig.13. Secuencia de patogénesis de *Gloeosporium* sp. en frutos de poroporo (*Passiflora mollissima*), crecimiento de la lesión a a las 48 horas(a), a las 72 horas (b), las 96 horas (c) y a 120 horas después de la inoculación.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- ❖ Los principales fitopatógenos fungosos identificados en frutos de poroporo (*Passiflora mollisima*), en Cajamarca son: *Fusarium sp.*, *Alternaria sp.*, *Septoria sp.*, *Gloesosporium sp.*
- ❖ *Fusarium sp.*, y *Alternaria sp.*, necrosan el epicarpio comprometiendo al endocarpio a través de toxinas, las lesiones se tiñen de color negro y se deshidratan.
- ❖ *Septoria sp.*, induce antracnosis (picnidio), las lesiones inician cuando los frutos están en proceso de maduración en planta.
- ❖ *Gloesosporium sp.*, induce antracnosis (acérvulos), en frutos post cosecha; alrededor de la necrosis ocurre maceración del tejido.
- ❖ En Cajamarca hay una mayor incidencia de los patógenos *Alternaria sp.*, *Fusarium sp.*; en Otuzco y Santa Bárbara *Gloesosporium sp.* y *Septoria sp.* en Paríamarca y Cajamarca.

Recomendaciones

- ❖ Se recomienda continuar con la investigación, con la finalidad de encontrar alternativas de solución.

CAPITULO VI

APÉNDICE

1. Identificación de los géneros de hongos en poro poro (*Passiflora mollissima*) Según (Barnet 1960).

1. Identificación del patógeno, que induce *Alternaria* en poroporo (*Passiflora mollissima*). Según (Barnet 1960)

A2 : Micelio no cenocítico, con frecuentes septas, normalmente presenta conidios, excepto algunos géneros **Hongos imperfectos**

B1: conidias y conidióforos no producidos dentro de picnidio o acérvulo..... **Moniliales**

C2: Conidia no enrollada.

D2: conidioforos o conidias conteniendo pigmentación oscura, conidioforos no unidos dentro de esporoquio o sinema **Dematiaceae**

2. Identificación del patógeno, que induce *Fusarium* en poroporo

(*Passiflora mollissima*). Según (Barnett 1960)

A2. Micelio no cenocítico, con septa frecuente, conidias normalmente presentes, excepto en algunos géneros **Hongos imperfectos.**

B1. Conidia y conidióforos no producidos dentro de un picnidio o acérvulos.

.....
Moniliales.

C1. Conidia mas o menos enrolladas, espiraladas, curvadas, hialinas u oscuras..... **Moniliaceae, Dematiaceae y Tuberculariaceae.**

D3. Conidióforos unidos en esporodoquios o sinemas.

E1. Conidia producida sobre esporodoquios (*Tuberculariaceae*) (los esporodoquios son presentes pero no en medio de cultivo sintético; en algunos especies de los melancoliales se producen esporodoquios en medios de cultivo).

F3. Conidias con más de dos células hialinas y oscuras.

G1. Conidia hialina o brillante coloreada.

H2. Conidia larga, delgada que presenta pigmentación cuando está en masas.

12. Esporodoquio no presenta setas.

J1. Macroconidia en forma de canoa..... ***Fusarium.***

3. Identificación del patógeno, que induce *Septoria* en poroporo (*Passiflora mollisima*). Según (Barnett 1960).

A2. Micelio no cenocítico con frecuentes septas normalmente presentan conidios excepto en algunos géneros.....**Hongo imperfecto.**

B2. Conidióforos y conidios producidos dentro conidios.....**Sphaeropsidales.**

C2. Conidia filiforme

D2. Picnidio producido, en enstroma, no gelatinoso

E2. Picnidio globoso aplanado

F1. Picnidio ostiolado

G1. Conidia hialina

H1. Picnidio producido en mancha necrótica sobre el huésped

I2. Picnidio sin setas.....**Septoria.**

4. Identificación del patógeno, que induce *Gloeosporium* en poroporo (*Passiflora mollissima*). Según (Barnett 1960).

A2. Micelio no cenocítico con frecuentes setas, normalmente presentan conidios especialmente en algunos géneros.....**Deuteromicetes.**

B3. Conidióforos y conidios producidos en acervulos, sobre natural generalmente producen esporoquios.....**Melanconiales.**

C1. Conidio con una célula corta no filiforme

D1. Conidio hialino

E2. Conidio producido apicalmente

F2. Conidio sin apéndice

G2. Acérvulos sin setas oscuras

H2. Estroma semejante con base ausente.....***Gloeosporium.***

GLOSARIO

Acérvulo	Cuerpo fructífero asexual, subepidérmico y en forma de plato que produce conidios en conidióforos cortos.
Área holonecrótica	Porción muerta de una mancha foliar, generalmente teñida de marrón claro a negro, dependiendo de la concentración de melanina.
Área plesionecrótica	Zona que rodea al área necrótica en una mancha foliar clorótica, zona en donde se anula la actividad fotosintética por intoxicación celular.
Agar	Sustancia de consistencia gelatinosa que se obtiene de las algas marina y que se utiliza para preparar medios de cultivo nutritivos en los que se estudia y cultiva a los microorganismos.
Catenulado	distribución de conidios, esporas o esporangios, formando cadenas.
Conidia catenulada	Disposición de conidios, unas a continuación de otra, tomada apariencia de una cadena.
Conidio (a).	Espora de origen asexual. Se forma en porciones específicas de las células conidiogénicas de un conidióforo, o a un lado de una hifa somática.
Conidióforos.	Hifa fértil, diferenciada morfológicamente del micelio; soporta los conidios.
Diseminación.	Transferencia de inóculo desde su origen hasta las plantas sanas.
Esporas.	Unidad reproductiva de los hongos que consta de una o varias células sin embrión.

Esporodoquio.	Estructura fructífera que consta de un racimo de conidióforos entretreídos que forman una masa de hifas
Esterilización.	Eliminación de los patógenos y otros organismos vivos del suelo, recipientes, etc., mediante calor o sustancias químicas.
Fiálide.	Estructura fungal pequeña en forma de botella, producto de la ramificación de algunos conidióforos. Tiene comportamiento de células conidiogénicas, debido a que en su interior se forman conidios que son expulsados en su oportunidad.
Filiforme	Parecido a un hilo.
Haustorio.	Órgano de absorción de los hongos parásitos obligados; se desarrolla dentro de las células del hospedero. Puede ser un pequeño filamento ramificado, en forma de pera o globoso.
Infección.	Alteración de la fisiología de tejido, órganos y soma.
Inocular.	Mecanismo por el que se pone en contacto un patógeno con una planta hospedante o con un órgano de ésta.
Inoculo.	Patógeno o partes de él que causan infección
Micelio.	Conjunto de hifas que constituyen el soma de un hongo.
Moho.	Cualquier masa de hifas profusa o de aspecto lanoso que se desarrolla en sitios húmedos, material en estado de descomposición o sobre las superficies de los tejidos de las plantas.
Necrosis.	Muerte de células y tejidos.

Parasito obligado.	Son los microorganismos que solo viven a expensas del contenido celular de los vegetales fisiológicamente activos, ocasionándolos daño.
Patogenicidad.	Capacidad que tiene un patógeno para producir enfermedad.
Patogénesis.	Secuencia de la Fitoenfermedad.
Patógeno.	Ser vivo que vive a expensas de otro ocasionando daño.
Picnidio.	Cuerpo fructífero asexual, de tejido psedoparenquimático, cubierto en su cara interna por conidióforos simples o ramificados con sus respectivos conidios.
Pudrición.	Reblandecimiento, decoloración y con frecuencia desintegración de los tejidos de una planta suculenta como resultado de la infección bacteriana o fungosa,
Septo.	Pared transversal de las hifas o esporas.
Signo.	Presencia visible del patógeno en la planta afectada.
Síntoma.	Manifestación de la enfermedad, confrontándose expresiones visibles a los sentidos.
Toxina.	Compuesto que produce los microorganismos y que es toxico para las plantas y animales.
Tubo germinativo.	Crecimiento inicial del micelio debido a germinación del hongo.

CAPITULO VI

LITERATURA CITADA

Agrios, G. 1996. Fitopatología. M. Grupo Noriega Editores .2 ed. México. D.F. Editorial LIMUSA. S.A. 838 pág.

Alexopoulos J. 1966. Introducción a la Micología pág. 615 EDITORIAL UNIVERSITARIA DE BUENOS AIRES SEGUNDA REIMPRESION

Agudelo, L y Yepes, L. 2000. Determinación de los Requerimientos de Agua y Riego de la Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en Urrao, Antioquia. Tesis, Universidad Nacional de Colombia. Medellin 70 p.

ASPADERUC. 2009. Guía técnica para el Manejo del Cultivo de Granadilla en la Cuenca Media del Jequetepeque. 23 p.

Barnett, H. L. 1960. Illustrated genera of imperfect fungi. second edition. Burgess Publishing Company. 426 S. Sixth Street, Minneapolis 15, Minn. 225 pág.

Barnett, H. L. & B.B. Hunter, 1998. Illustrated genera of imperfect fungus. Fourth edition. APS PRESS. The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota. 218 pág.

Bernal E., J.A., Diaz D. 2005. Tecnología para el Cultivo de la Curuba. Corporación Colombiana de Investigación agropecuaria, CORPOICA, Centro de Investigación La Selva, Rionegro, Antioquia, Colombia. Manual técnico 6. 180 pág.

Bernal, H. 1990. El cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Memorias I Simposio Internacional de Passifloras, Palmira. 163 p.

Bravo y Bejarano 1999. Antracnosis de la Granadilla en el Valle de Cauca. Revista ASCOLFI. 10 p.

Campos T. 2001. La Curuba su Cultivo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – I.I.C.A. Primera Edición, Editora Guadalupe Ltda.76 pág.

Caro, M. 2002. Obtención de Semilla de Maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) y la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Tesis. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Colombia. Medellín. 71 p.

Castro, L. 2001. Guía Básica para el Establecimiento y Mantenimiento del Cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Bogotá. ASOHOFrucol. Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola. 75 p.

Domínguez, M. 2001. Las toxinas como agresivos químicos: micotoxinas (en línea). Consultado 2 nov. 2014. Disponible en <http://www.anlesranf.com/index.php/mono/article/viewfile/547/565>.

Escobar, L. K. 1988. Passifloraceae. En flora de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Museo de historia natural, Universidad Nacional. Bogotá, Colombia 120 pág.

Fisher, G. 2000. Ecofisiología en Frutales de Clima Frío. III seminario de Frutales de Clima Frio Moderado. Manizales. CDTF. 59 p.

García, M. 2003. Cultivos Tropicales Nativos y Aclimatados de la Cuenca del Guallaga. 1 ed. Impreso en Publiser S. R. L. Cajamarca. Perú. 89 p.

Gimeno, A; Martins, L. 2001. Micotoxinas y micotoxicosis. 3 ed. Miami, USA. Special Nutrients INC. 128 P.

Jauch, Clotilde. 1985. Patología Vegetal. 3 ra. ed., Edit El Ateneo.320 pág

Ospina, J. 1995. Ingeniería y Agroindustria. Tecnología de Productos Agrícolas. Terranova Editores Ltda. Santa Fe de Bogotá. Colombia. 355 pág.

Otero, L. 1988. El cultivo de la Curuba. Revista Eso Agrícola. Vol. XLI. Bogotá, Col. 11-17 pág.

Pavón M; Gonzales, I; De santos M.; y T. García 2012. Importancia del género alternaría como productor de micotocxinas y agente causal de enfermedades humanas (En línea. Madrid. Es.) Consultado el 10- 01- 2015 disponible en <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.6.6017>

Romero, S. 1988. Hongos Fitopatógenos. Universidad Autónoma de Chapingo. Dirección del Patronato Universitario. A. C. 362 pág.

Roncal M. 2004. Principios de fitopatología andina. 1ra edición. Edit. Grafica Bracamonte.420 pág.

Roncal M. 1993. Taxonomía de los hongos Fitopatógenos comunes. 1 ed. Editorial Bracamonte. Lima – Perú .426 pág.

Roten y Joseph. 1994. The Genus *Alternaria*, Biology, Epidemiology and Pathogenicity. APS PRESS. The American Phytopathological Society. St Paul. Minnesota. 327 pág.

Tamayo A, et al. 2001. Frutales de clima frio moderado. Corpoica regional 4. CENTRO DE INVESTIGACION “La selva” AA 100Rionegro (Ant) SENA. Colombia. Cartilla divulgativa. 12p.

Disponible en:

http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/curuba.htm. Consultado 01 – 11 – 2014

<http://www.fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fd59/curuba.html> Consultado 31 – 10 - 2014