

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN FITOPATOLOGÍA**



**“IDENTIFICACIÓN BIOMOLECULAR DE
PERONOSPORALES RADICULARES EN PALTO, MANGO,
CHIRIMOYA Y MANDARINA EN LA COSTA PERUANA”**

**Presentado por:
JUAN JOSÉ OVIEDO QUIRÓS**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE EN FITOPATOLOGÍA**

Lima - Perú

2018

Dedico este trabajo a mis padres José Joaquín & Patricia, a mis hermanos Jorge Francisco & Ana Carolina, Marcela & Andrés, Mauricio & Katherine y a mis sobrinos Isaac David, Leonora y Gloriana. Quienes me brindaron su apoyo incondicional durante todo el desarrollo de esta nueva experiencia profesional.

A Dios, por darme la fortaleza, sabiduría y valor para poder culminar la especialidad y finalizar la tesis, aún lejos de casa.

AGRADECIMIENTOS

Al Servicio Fitosanitario del Estrado (SFE) – Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica, por la beca otorgada para el estudio de la especialidad en Fitopatología.

Al Departamento de Fitopatología de la Universidad Nacional Agraria L Molina (UNALM) en Perú, por brindarme y facilitarme los equipos y ambientes para el desarrollo de la investigación.

Al Instituto de Biotecnología (IBT) de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) en Perú, por la capacitación, préstamo de equipos e instalaciones del laboratorio para la extracción de ADN.

A la Dra. Hilda Silva Rojas, directora del Laboratorio de Biotecnología y Patología de Semillas del Colegio de Postgraduados (campus Montecillo) en México, por la capacitación, préstamo de equipos, reactivos e instalaciones del laboratorio para realizar procedimientos de PCR, secuenciación y análisis bioinformático.

A la Dra. Leonor Mattos Calderón, por patrocinar esta investigación, por su tiempo y consejos en el desarrollo de la misma.

A los miembros del Jurado Mg. Sc. Carlos Cadenas Giraldo, M. Sc. Andrés Casas Días y Dr. Raúl Blas Sevillano, por sus aportes en la mejora de esta investigación.

A mis amigos Alejandro Risco Mendoza y Cledy Ureta Sierra, por su apoyo incondicional durante el desarrollo de la investigación, consejos y compañía en diferentes momentos, buenos y malos, durante mi estancia en Perú.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1.	Cultivo de Cítricos (<i>Citrus sinenses</i>)	3
2.1.1.	Características morfológicas de los cítricos.....	6
2.1.2.	Variedades más usadas en Perú.....	8
2.1.3.	Portainjerto utilizado en Perú.	9
2.1.4.	Enfermedades que afectan al cultivo de cítricos en el Perú.	10
2.1.5.	Reporte del agente causal de la pudrición radicular de los cítricos en el Perú.	14
2.2.	Cultivo de Palto (<i>Persea americana</i>).....	14
2.2.1.	Características morfológicas del palto.	16
2.2.2.	Razas.....	17
2.2.3.	Variedades.....	18
2.2.4.	Portainjerto utilizado.	18
2.2.5.	Enfermedades	19
2.2.6.	Reporte del agente causal de la pudrición radicular del palto en el Perú.....	21
2.3.	Cultivo de Chirimoya (<i>Annona cherimola</i>)	21
2.3.1.	Características morfológicas de la Chirimoya.....	24
2.3.2.	Variedades.....	26
2.3.3.	Portainjertos utilizados.	26
2.3.4.	Enfermedades	27
2.3.1.	Reporte del agente causal de la pudrición radicular de la chirimoya en el Perú. .	28
2.4.	Cultivo de Mango (<i>Mangifera indica</i>)	28
2.4.1.	Características morfológicas del Mango.	30
2.4.2.	Variedades de mango.....	31
2.4.3.	Portainjertos utilizados	33
2.4.4.	Enfermedades	33
2.4.5.	Reporte del agente causal de la pudrición radicular del mango en el Perú.	35
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	36
3.1.	Fase de campo.	36
3.1.1.	Selección de los lugares de muestreo.	36

3.1.2.	Toma y traslado de muestras	36
3.2.	Fase de laboratorio	37
3.2.1.	Preparación de medios de cultivo.....	37
3.2.2.	Siembra de las muestras.	37
3.2.3.	Obtención de colonias axénicas.	38
3.2.4.	Conservación de colonias.....	39
3.2.5.	Tasa de crecimiento de las colonias.....	39
3.2.6	Prueba de medios de cultivo para desarrollo de micelio aéreo.	39
3.3.	Fase de laboratorio en Biología Molecular	40
3.3.1.	Extracción de ADN.....	40
3.3.2.	Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)	40
3.3.3.	Secuenciamiento	41
3.3.4.	Análisis bioinformático.....	42
3.4.	Prueba de patogenicidad	42
3.5.	Prueba de comprobación morfológica.....	43
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
V.	CONCLUSIONES	77
VI.	RECOMENDACIONES.....	78
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
VIII.	ANEXOS	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Producción de limón y mandarina en toneladas, para las regiones y subregiones del Perú en los periodos de enero a diciembre del 2013 y de enero a junio del 2014.	4
Cuadro 2: Listado de enfermedades infecciosas (bióticas) que afectan a los cítricos.	11
Cuadro 3: Producción de palto en toneladas, para las regiones y subregiones del Perú en los periodos de enero a diciembre del 2013 y de enero a junio del 2014.....	15
Cuadro 4: Listado de enfermedades infecciosas (bióticas) que afectan al palto.....	19
Cuadro 5: Producción de chirimoya en toneladas, para las regiones y subregiones del Perú en los periodos de enero a diciembre del 2013 y de enero a junio del 2014.	22
Cuadro 6: Listado de enfermedades infecciosas (bióticas) que afectan al chirimoyo.	27
Cuadro 7: Producción de mango en toneladas, para las regiones y subregiones del Perú en los periodos de enero a diciembre del 2013 y de enero a junio del 2014.	28
Cuadro 8: Listado de enfermedades infecciosas (bióticas) que afectan al mango.....	33
Cuadro 9: Regiones y cultivos muestreados.	36
Cuadro 10. Relación de cebadores (Primers) usados para la amplificación y secuenciación de las regiones de ITS, <i>cox I</i> , <i>cox II</i> y β -tubulina.	40
Cuadro 11. Reactivos y cantidades en μ l., de la preparación del Master Mix para una muestra.....	41
Cuadro 12. Condiciones de termociclado para PCR de las regiones ITS, <i>cox I</i> , <i>cox II</i> y β -tubulina, respectivamente.	41
Cuadro 13. Relación de los fundos visitados en cada una de las zonas, para los diferentes cultivos muestreados.....	44
Cuadro 14. Relación de los géneros encontrados según identificación biomolecular (secuenciamiento y análisis bioinformático basado en la región ITS) y la cantidad de	

aislamientos correspondientes a cada uno de los géneros de los distintos fundos visitados en cada una de las zonas.46

Cuadro 15. Especies de *Phytophthora*, *Pythium* y *Phytopythium* identificados, biomolecularmente (regiones ITS y Cox II), para los cultivos de mango, palto, cítricos y chirimoya, de las diferentes regiones muestreadas a lo largo de la costa peruana.52

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Fotografías de aislamientos de Peronosporales obtenidos en medio selectivo PAR, *Phytophthora nicotianae* (A), *Phytophthora cinnamomi* (B), *Phytophthora parsiana* (C), *Pythium splendens* (D), *Pythium aphanidermatum* (E), *Pythium ultimum* (F), *Pythium deliense* (G), *Pythium* sp. (H), *Phytopythium vexans* (I), *Phytopythium amazonianum* (J), *Phytopythium litorale* (K), *Phytopythium cucurbitacearum* (L), *Phytopythium chamaehyphon* (M) y *Phytopythium* sp. (N).....51
- Figura 2. Árbol filogenético construido con secuencias correspondientes al Espacio Transcrito Interno (ITS) del ADNr de *Phytophthora* sp., usando inferencia bayesiana (aislamientos en estudio, resaltados en negrita).....55
- Figura 3. Árbol filogenético construido con secuencias correspondientes al Espacio Transcrito Interno (ITS) del ADNr de *Pythium* sp., usando inferencia bayesiana (aislamientos en estudio, resaltados en negrita).....56
- Figura 4. Árbol filogenético construido con secuencias correspondientes al Espacio Transcrito Interno (ITS) del ADNr de *Phytopythium* sp., usando inferencia bayesiana (aislamientos en estudio, resaltados en negrita).....58
- Figura 5. Estructuras morfológicas de las tres especies del género *Phytophthora*, (A) *Ph. cinnamomi*, (B) *hP. nicotianae* y (C) *Ph. parsiana*; Zoosporangio (Zo), Clamidospora (Cl), Micelio (Mi), Hinchamiento ifal (Hi), Proliferación extendida (Pe), Proliferación simpodial (Ps), Proliferación interna (Pi). Bar = 10 μ60
- Figura 6. Estructuras morfológicas de las especies del género *Pythium*, (A) *Pythium* sp., (B) *Py. oligandrum*, (C y D) *Py. splendens*, (E y F) *Py. deliense*, (G y H) *Py. aphanidermatum* y (I y J) *Py. ultimum*; Zoosporangio (Zo), Micelio (Mi), Oogonio (Og), Oospora (Os), Anteridio (An). Bar = 10 μ63
- Figura 7. Estructuras morfológicas de las especies del género *Phytopythium*, (A) *Pp. vexans*, (B) *Pp. cucurbitacearum*, (C) *Phytopythium* sp., (D) *Pp. amazonianum*, (E) *Pp. litorale* y (F) *Pp. chamaehyphon*; Zoosporangio (Zo), Micelio (Mi). Bar = 10 μ65

Figura 8. Síntomas presentados en la prueba de patogenicidad en el cultivo de palto para <i>Phytophthora cinnamomi</i> , A) parte aérea, B) raíces y C) pudrición radicular; <i>Phytopythium vexans</i> , D) parte aérea, E) raíces y F) pudrición radicular (Te = planta testigo).	67
Figura 9. Síntomas presentados en la prueba de patogenicidad en el cultivo de palto para el aislamiento <i>Phytopythium vexans</i> , A) parte foliar y B) raíces (Te = planta testigo).	68
Figura 10. Síntomas presentados en la prueba de patogenicidad en el cultivo de cítricos para los aislamientos: <i>Phytophthora nicotianae</i> , A) parte aérea, B) raíces y C) pudrición radicular; <i>Phytophthora parsiana</i> , D) parte aérea, E) raíces y F) pudrición radicular; y <i>Phytopythium vexans</i> , G) parte aérea, H) raíces y I) pudrición radicular (Te = planta testigo)	69
Figura 11. Prueba de patogenicidad en el cultivo de cítricos (parte aérea y raíces) para los aislamientos: <i>Pythium aphanidermatum</i> (A y B), <i>Pythium deliense</i> (C y D), <i>Phytopythium cucurbitacearum</i> (E y F), <i>Phytopythium amazonianum</i> (G y H), <i>Pythium</i> sp. (I y J), <i>Pythium splendens</i> (K y L) y <i>Pythium ultimum</i> (M y N) (Te = planta testigo).....	71
Figura 12. Prueba de patogenicidad en el cultivo de mango (parte aérea y raíces) para los aislamientos: <i>Phytopythium vexans</i> (A, B y C), <i>Pythium aphanidermatum</i> (D y E), <i>Pythium oligandrum</i> (F y G), <i>Phytopythium cucurbitacearum</i> (H e I), y <i>Phytopythium chamaehyphon</i> (J y K) (Te = planta testigo).....	73
Figura 13. Prueba de patogenicidad en el cultivo de chirimoya (parte aérea y raíces) para los aislamientos: <i>Pythium splendens</i> (A, B y C) y <i>Phytopythium litorale</i> (D y E) (Te = planta testigo).....	74

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Procedimiento para la toma y el traslado de las muestra.	89
Anexo 2. Protocolo para la preparación de medios de cultivo	91
Anexo 3. Protocolo para la siembra de las muestras	92
Anexo 4. Protocolo para la obtención de colonias axénicas.....	95
Anexo 5. Protocolo para la conservación de las colonias.....	97
Anexo 6. Protocolo para la obtención de de la taza de crecimiento de las colonias.....	99
Anexo 7. Medios de cultivo utilizados en la prueba para el desarrollo de micelio aéreo..	100
Anexo 8. Protocolo para la extracción de ADN.	102
Anexo 9. Protocolo para la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).....	104
Anexo 10. Procedimiento para el análisis bioinformático de los resultados de secuenciación.	105
Anexo 11. Secuencias de la región ITS, de muestras en estudio y de referencia(descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para <i>Phytophthora</i> sp.....	147
Anexo 12. Secuencias de la región ITS, de muestras en estudio y de referencia(descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para <i>Pythium</i> sp.	166
Anexo 13. Secuencias de la región ITS, de muestras en estudio y de referencia(descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para <i>Phytopythium</i> sp.....	185
Anexo 14. Secuencias de la región Cox II, de muestras en estudio y de referencia(descargadas de la megabase de datos GenBank) uti lizadas en el análisis bioinformático para <i>Phytophthora</i> sp.	209

Anexo 15. Secuencias de la región Cox II, de muestras en estudio y de referencia(descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para *Pythium* sp.219

Anexo 16. Secuencias de la región Cox II, de muestras en estudio y de referencia(descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para *Phytopythium* sp.224

RESUMEN

En la costa peruana, los microclimas son ideales para la producción de árboles de palto (*Persea americana*), mango (*Mangifera indica*), chirimoya (*Annona cherimola*) y cítricos (*Citrus spp.*). Pero con frecuencia las raíces de las plantas se ven afectadas por pseudohongos que reducen la producción anual. Por este motivo, el objetivo de esta investigación fue determinar las especies de pseudohongos que afectan el sistema radicular en las plantaciones de cuatro frutales de importancia en la costa peruana, cítricos, palto, mango y chirimoya. Se recuperaron muestras de las raíces secundarias y de suelo de veintidós campos de las principales regiones productoras a lo largo de la costa peruana (Piura, Lambayeque, Trujillo, Ancash, Lima-Huaral, Lima-Cañete, Cumbe, Ica y Moquegua). Los pseudohongos se aislaron en medios de agar PAR, PARH y V8. La identificación molecular se realizó por amplificación de las regiones del Espaciador Transcrito Interno (ITS) y Citocromo Oxidasa II (CoxII) del ADNr, usando los cebadores ITS6 / ITS4 y FM66 / FM58 respectivamente. Los fragmentos amplificados se secuenciaron utilizando la metodología de Sanger y la reconstrucción filogenética se realizó con análisis bayesiano, utilizando dos millones de generaciones, los resultados formaron grupos con las secuencias de especies similares depositadas en el GenBank. Se identificaron las especies de *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora parsiana*, *Pythium* sp., *Pythium aphanidermatum*, *Pythium deliense*, *Pythium splendens*, *Pythium ultimum*, *Phytopythium amazonianum*, *Phytopythium cucurbitacearum* y *Phytopythium vexans* en cítricos; *Phytophthora cinnamomi*, *Phytopythium* sp. y *Phytopythium vexans* en palto; *Pythium aphanidermatum*, *Pythium oligandrum*, *Phytopythium cucurbitacearum*, *Phytopythium chamaehyphon* y *Phytopythium vexans* en mango; *Pythium splendens* y *Phytopythium litorale* en chirimoya. Siendo patogénicos *Ph. nicotianae*, *Ph. parsiana*, *Pp. vexans*, *Ph. cinnamomi* y *Py. splendens*.

Palabras Claves: Palto, Mango, Chirimoya, Cítricos, *Phytophthora*, *Pythium*, *Phytopythium*, Identificación Biomolecular, ITS, CoxII, Análisis Bayesiano.

ABSTRACT

In the Peruvian coast, microclimates are ideal for the production of avocado (*Persea americana*), mango (*Mangifera indica*), cherimoya (*Annona cherimola*) and citrus (*Citrus spp.*) trees, but frequently the roots of the plants are affected by some Peronosporales that reduce annual production. For this reason, the aim of this research was to determine the Peronosporales species that affect the root system in the plantations of four fruit trees above mentioned. Samples from both secondary roots and soil were recovered from twenty-two fields corresponding to the main producing regions along the Peruvian coast (Piura, Lambayeque, Trujillo, Ancash, Lima-Huaral, Lima-Cañete, Cumbe, Ica and Moquegua). These Peronosporales were isolated on PAR, PARH and V8 agar media. Molecular identification was carried out by amplifying the regions of the Internal Transcriptional Spacer (ITS) and Cytochrome Oxidase II (CoxII) of the ribosomal DNA, using the primers ITS6 / ITS4 and FM66 / FM58 respectively. The amplified fragments were sequenced using Sanger methodology and phylogenetic reconstruction was done with Bayesian analysis, using two million generations, Our sequences formed clusters with a similar species sequences deposited in the GenBank. The species of *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora parsiana*, *Pythium* sp., *Pythium aphanidermatum*, *Pythium deliense*, *Pythium splendens*, *Pythium ultimum*, *Phytopythium amazonianum*, *Phytopythium cucurbitacearum* and *Phytopythium vexans* were found in citrus; *Phytophthora cinnamomi*, *Phytopythium* sp. and *Phytopythium vexans* were detected in avocado; *Pythium aphanidermatum*, *Pythium oligandrum*, *Phytopythium cucurbitacearum*, *Phytopythium chamaehyphon* and *Phytopythium vexans* were isolated from mango; *Pythium splendens* and *Phytopythium litorale* were identified in cherimoya. Only *Ph. nicotianae*, *Ph. parsiana*, *Pp. vexans*, *Ph. cinnamomi* and *P. splendens* were inoculate and pathogenic in their respective hosts.

Keywords: Avocado, Mango, Cherimoya, Citrus, *Phytophthora*, *Pythium*, *Phytopythium*, Biomolecular Identification, ITS, CoxII, Bayesian analysis.

I. INTRODUCCIÓN

La costa del Perú presenta un microclima ideal para la producción de diferentes cultivos, entre los que se encuentran cuatro frutales de importancia económica para el país: los cítricos (*Citrus spp.* L.), el Palto (*Persea americana* Mill.), la Chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) y el Mango (*Mangifera indica* L.), ya que son productos de exportación. Una de las enfermedades que afectan a estos frutales es la muerte descendente ocasionada por Peronosporales de los géneros *Phytophthora* y *Pythium*, los cuales causan pudrición o lesiones necróticas en las raicillas absorbentes de los árboles, obstruyendo o dificultando la absorción de agua y nutrientes por parte de la planta. El efecto del daño se refleja en la parte aérea donde se observa un retraso en el crecimiento, amarillamiento y decaimiento foliar, y la muerte descendente del árbol, lo cual afecta la productividad y la disponibilidad de estas frutas para el mercado.

En el Perú, a la fecha, existen reportes de pudriciones radiculares ocasionadas por *Phytophthora parasitica* Dastur; *Phytophthora cinnamomi* Rands y *Phytophthora palmivora* Rands, en cítricos, palto y mango respectivamente, sin embargo, no existe reportes para el cultivo de chirimoya.

Actualmente, en diferentes países, existen reportes de un nuevo género de la familia Pythiaceae, *Phytopythium*, el cual es morfológicamente intermedio entre *Phytophthora* y *Pythium* y está asociado a diferentes cultivos. Lo que nos hace plantear la hipótesis, para esta investigación, que dentro de los peronosporales radiculares asociados a los cuatro frutales mencionado se encuentran individuos pertenecientes a los géneros *Phytophthora*, *Pythium* y *Phytopythium*.

Por lo expuesto, se planteó como objetivo general de la investigación, determinar las especies de Peronosporales que afectan el sistema radicular en plantaciones de Cítricos, Palto, Mango y Chirimoya de la costa peruana. Con los objetivos específicos a) Aislar peronosporales radiculares y de la rizósfera de Cítricos (*Citrus spp.*), Palto (*Persea americana*), Mango (*Mangifera indica*) y Chirimoya (*Annona cherimola*) presentes en la

costa del Perú. b) Identificar las especies de peronosporales radiculares y de la rizósfera de Cítricos, Palto, Mango y Chirimoya presentes en la costa del Perú. y c) Determinar cuál de los peronosporales radiculares aislados es el agente causal de la pudrición radicular en cada uno de los cuatro cultivos frutales presentes en la costa del Perú.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de Cítricos (*Citrus sinenses*)

La clasificación taxonómica de los cítricos es la siguiente (Olivera 1991):

Orden: Geraniales
Familia: Rutaceae
Sub-Familia: Aurantioidea
Tribu: Citreae
Sub-tribu: Citrineae
Género: Citrus

Los cítricos verdaderos pertenecen a seis géneros (Citrus, Clymenia, Eremocitrus, Fortunella, Microcitrus y Poncirus), sin embargo, sólo tres de estos géneros son de importancia comercial: Poncirus (naranja trifoliado), Fortunella (Kumquat) y Citrus (Moore 2001). Siendo las especies del género Citrus, desde el punto de vista agronómico, las más importantes (Agustí 2003).

Los cítricos tienen su centro de origen en Asia oriental, específicamente en la vertiente cálida o meridional del Himalaya hasta China meridional, Indochina, Tailandia, Malasia e Indonesia (Davies y Albrigo 1994 y Anderson *et al.* 1996). Todos los frutos cítricos de importancia comercial aparentemente se han originado de especies nativas del sudeste asiático (Mont 1998a). Actualmente el cultivo de cítricos se desarrolla en casi todas las regiones tropicales y sub-tropicales del mundo contempladas entre los paralelos 44° N y 41° S (Agustí 2003).

Este frutal se desarrolla en áreas en donde hay suficiente lluvia o agua de riego para satisfacer las necesidades de la planta, y en donde no se produzcan heladas severas que las maten. Los cítricos producen mejor en condiciones de clima subtropical suave (Mont 1998 y Anderson *et al.* 1996).

Los mayores países productores de América son: Argentina, Brasil, Cuba, Estados Unidos de América y México, de los cuales en la mayoría su producción es destinada al consumo

de fruta fresca principalmente, excepto Brasil y México los cuales destinan su mayor producción a jugo procesado y concentrado (Mont 1998a).

Los frutos cítricos pueden agruparse en naranjos dulces, naranjos agrios, mandarinas, pomelos, toronja, limones, limas y tangelos. Inicialmente los árboles de cítricos fueron desarrollados como plantas francas, en la actualidad debido a la susceptibilidad de ciertas variedades a enfermedades, la mayoría de los cultivares son injertados sobre patrones tolerantes. Los patrones son seleccionados por su compatibilidad con la yema del injerto, por su tolerancia a diversos factores del suelo, plagas y enfermedades; por ejemplo, el uso de patrón agrio, resistente a la gomosis; los patrones limón rugoso, mandarina Cleopatra, naranjo trifoliado, citrange Troyer, citrumelo Swingle, tolerantes al virus de la Tristeza y a otras enfermedades virales que afectan a los cítricos (Mont 1998a).

Una vez en América y desde el Caribe y Brasil (donde llegaron primero), los cítricos se extendieron por todo el continente llevados por misioneros de la Iglesia Católica (Anderson *et al.* 1996).

Los cítricos están considerados en Perú como uno de los grupos de frutales de mayor importancia económica, tanto por el área total plantada como por la rentabilidad alcanzada por hectárea (Franciosi 1995).

En Perú, los cítricos están ampliamente distribuidos en todo su territorio como se muestra en el Cuadro 1, siendo la costa (norte y central) donde se concentra la mayor producción. En la costa norte es el limón sutil o limón criollo (*Citrus aurantifolia*) la especie más plantada, mientras que en la costa central predominan diversas variedades de mandarina, así como naranjo dulce (MINAG-OEEE 2014).

Cuadro 1: Producción de limón y mandarina en toneladas, para las regiones y subregiones del Perú en los periodos de enero a diciembre del 2013 y de enero a junio del 2014.

	Periodo	Limón	Mandarina
	meses	toneladas	toneladas
Nacional	13 (ene-dic)	228.47	313.80
	14 (ene-jun)	146.38	188.12
Región/subregión	Periodo	Limón	Mandarina
	meses	toneladas	toneladas
Tumbes	13 (ene-dic)	16.64	5.00
	14 (ene-jun)	14.67	3.00
Piura	13 (ene-dic)	126.28	0.00
	14 (ene-jun)	79.25	0.00

Lambayeque	13 (ene-dic)	44.18	0.00
	14 (ene-jun)	25.71	0.00
La Libertad	13 (ene-dic)	927.00	698.00
	14 (ene-jun)	241.00	584.00
Cajamarca	13 (ene-dic)	719.00	0.00
	14 (ene-jun)	388.00	0.00
Cajamarca	13 (ene-dic)	274.00	0.00
	14 (ene-jun)	102.00	0.00
Chota	13 (ene-dic)	286.00	0.00
	14 (ene-jun)	198.00	0.00
Jaén	13 (ene-dic)	159.00	0.00
	14 (ene-jun)	89.00	0.00
Amazonas	13 (ene-dic)	6.29	0.00
	14 (ene-jun)	3.30	0.00
Ancash	13 (ene-dic)	544.00	0.00
	14 (ene-jun)	339.00	0.00
Lima	13 (ene-dic)	50.00	178.78
	14 (ene-jun)	49.00	88.12
Lima Metropolitana	13 (ene-dic)	0.00	1.76
	14 (ene-jun)	0.00	2.86
Callao	13 (ene-dic)	0.00	0.00
	14 (ene-jun)	0.00	0.00
Ica	13 (ene-dic)	1.59	68.56
	14 (ene-jun)	813.00	56.70
Huánuco	13 (ene-dic)	1.06	1.08
	14 (ene-jun)	696.00	924.00
Pasco	13 (ene-dic)	90.00	170.00
	14 (ene-jun)	50.00	130.00
Junín	13 (ene-dic)	2.69	45.82
	14 (ene-jun)	2.00	28.33
Huancavelica	13 (ene-dic)	121.00	0.00
	14 (ene-jun)	90.00	0.00
Arequipa	13 (ene-dic)	35.00	0.00
	14 (ene-jun)	30.00	0.00
Moquegua	13 (ene-dic)	81.00	0.00
	14 (ene-jun)	46.00	0.00
Tacna	13 (ene-dic)	0.00	0.00
	14 (ene-jun)	0.00	0.00
Ayacucho	13 (ene-dic)	705.00	371.00
	14 (ene-jun)	401.00	254.00
Apurímac	13 (ene-dic)	265.00	0.00
	14 (ene-jun)	176.00	0.00
Abancay	13 (ene-dic)	148.00	0.00
	14 (ene-jun)	60.00	0.00
Andahuaylas	13 (ene-dic)	117.00	0.00
	14 (ene-jun)	116.00	0.00
Cusco	13 (ene-dic)	879.00	1.29
	14 (ene-jun)	632.00	795.00
Puno	13 (ene-dic)	48.00	6.45
	14 (ene-jun)	38.00	3.72
San Martín	13 (ene-dic)	6.03	952.00
	14 (ene-jun)	4.59	428.00
Loreto	13 (ene-dic)	9.31	2.58

	14 (ene-jun)	6.13	1.34
Ucayali	13 (ene-dic)	9.53	4.88
	14 (ene-jun)	6.53	3.72
Madre de Dios	13 (ene-dic)	425.00	384.00
	14 (ene-jun)	217.00	208.00

Fuente: Direcciones regionales y subregionales de agricultura (MINAG-OEEE 2014).

2.1.1. Características morfológicas de los cítricos

Los cítricos son plantas de hoja perenne cuyo crecimiento, aunque intermitente, presenta alternancia de un periodo de crecimiento con un periodo de reposo (Sancho y Baraona 2000).

Los árboles injertados normalmente producen cosechas antes que los de semilla, lo que ocurre alrededor de los tres años en las zonas cálidas (Sancho y Baraona 2000).

Los frutos de casi todos los cítricos maduran lentamente y pueden permanecer en el árbol un cierto periodo después de haber alcanzado su grado óptimo de madurez, lo que a veces permite que el fruticultor coseche de acuerdo a su necesidad. Sin embargo, en las regiones tropicales este periodo de “almacenamiento” en el árbol es considerablemente más corto que en las regiones subtropicales (tres a cinco meses en los sub-trópicos) (Sancho y Baraona 2000).

a. Copa del árbol:

La forma del tronco copa de los árboles de cítricos es determinada por muchos factores que incluyen hábitos inherentes al cultivar, el patrón usado, el distanciamiento entre plantas, a la edad de los árboles, las podas y el origen de la yema. En general, los árboles provenientes de semillas tienen un hábito de crecimiento más erecto y producen frutos más tardíamente que aquellos que provienen de injertos. En climas secos, los árboles de cítricos producen entre nudos cortos, hojas más gruesas, pequeñas y copas más compactas que en climas más húmedos. En caso de desarrollo excesivo de la planta, las ramas inferiores y las que están dentro de la copa pueden presentar muerte regresiva o descendente por falta de luminosidad. Los árboles jóvenes tienden a producir en forma continua más brotes nuevos que los árboles viejos y, por lo tanto, son más propensos a sufrir enfermedades que atacan especialmente a hojas tiernas o al tejido del tallo (Mont 1998a).

b. Hojas

La vida media de las hojas de los cítricos varía grandemente, dependiendo de factores como el clima y el vigor total de la planta. En algunas áreas, las hojas pueden sobrevivir por más de dos años antes de que se produzca la abscisión. En otras áreas, particularmente donde el desarrollo es rápido, aún las hojas sanas pueden sufrir abscisión durante su segundo año y en algunos casos cuando sólo han alcanzado algo más de un año de edad. Factores ambientales como la alta temperatura, el viento, la baja humedad del suelo, la baja humedad relativa, la deficiencia de nutrientes, la alta salinidad del suelo y problemas de plagas y enfermedades pueden causar la caída prematura de las hojas (Mont 1998a).

c. Tallos

Los tallos en su sección transversal son triangulares cuando jóvenes y se vuelven redondeados después que comienza su desarrollo secundario. Pueden desarrollarse espinas de diferentes tamaños en los nudos (Mont 1998a).

d. Raíces

La raíz primaria de una semilla en germinación desarrolla en forma recta y, si no se presenta ningún impedimento, se convierte en raíz principal. Las raíces laterales se vuelven raíces fibrosas. El desarrollo radicular ocurre en flujos rápidos y abundantes. El casquete radicular presenta coloración clara durante su elongación activa. Durante los períodos de latencia, la cofia o casquete se suberifica. La corteza radicular es colonizada frecuentemente por micelio fungoso, aparentemente no dañino. Es común observar la formación de una asociación micorrítica beneficiosa que mejora tremendamente la asimilación de nutrientes y agua. Las raíces de los cítricos tienen generalmente pocos pelos radiculares y una gran proporción de raíces puede desarrollar en las proximidades de la superficie del suelo, volviendo al sistema radicular vulnerable a las labranzas profundas (Mont 1998a).

e. Flores y frutos

Las flores son producidas en racimos florales llamadas inflorescencias que desarrollan en la axila foliar en los brotes de desarrollo precedente. En la mayoría de los cítricos las flores son hermafroditas y producen polen viable, lo que les permite fructificar sin necesidad de que existan variedades polinizantes. Hay casos como el del naranjo Washington Navel y la mandarina Satsuma que tienen muy poco o nada de polen viable por lo que sus flores no

necesitan ser polinizadas para que fructifique. Por otro lado, existen cítricos como la mandarina Clementina cuyas flores son auto incompatibles y requieren ser polinizadas por otro cultivar de mandarina o de tangelo para formar frutos. El tangelo Minneola produce más fruta cuando sus flores son polinizadas por la mandarina Dancy. En estos casos se justifica la inclusión de colmenas de abejas para mejorar la producción (Mont 1998a).

El fruto de los cítricos es un tipo único de baya llamada hesperidio. Consiste de cáscara y pulpa jugosa con, característicamente, 10 segmentos o gajos (carpelos) unidos alrededor de un eje central. La cáscara comprende dos partes, una externa, coloreada llamada flavedo y una porción interna, blanca esponjosa llamada albedo. El flavedo está cubierto con cera y contiene muchas glándulas oleosas. Los estomas están confinados a la parte de la epidermis entre las glándulas de aceite (Mont 1998a).

La pulpa de la fruta de los cítricos está compuesta de sacos de jugo, los cuales están unidas a la pared externa de cada gajo. Las semillas están unidas a los bordes internos de las paredes de los gajos. El número de semillas producidas varía grandemente con el cultivar, y algunos cultivares no producen semilla (Mont 1998a).

2.1.2. Variedades más usadas en Perú.

En Perú, el cítrico más importante bajo cultivo es el naranjo dulce (*Citrus sinenses*) con sus variedades “Washington Navel” y “Valencia” (naranja para jugo). Le siguen en forma descendiente el limón sutil o lima ácida (*Citrus aurantifolia*) importante no solo porque se consume fresco sino también porque es la base de la industria de los aceites esenciales (Franciosi 1995).

El grupo conocido generalmente como mandarinas incluye a la “Satsuma” así como híbridos tipo mandarina tales como “Murcott”, “Kara” y “Malvasio”. Otro híbrido de importancia (mandarina x toronja) es el tangelo “Minneola” (Franciosi 1995).

a. Naranjo “Washington Navel”.

Esta es la variedad más recomendable desde el punto de vista comercial. La variedad “Valencia”, está ampliamente difundida en la selva alta del Perú y sus costos de producción son bastante inferiores a los de la costa (Franciosi 1995).

Con relación a esta variedad es muy importante indicar la susceptibilidad que tiene al virus de la “tristeza”. En la Costa Central plantaciones enteras han tenido que ser eliminadas debido a los devastadores efectos de la enfermedad (Franciosi 1995).

b. Mandarina “Satsuma”.

Existen diversos tipos de “Satsuma” de acuerdo a su época de cosecha; la “temprana”, cosechada entre enero y febrero, la “intermedia” entre marzo y abril y la tardía o “tradicional” entre abril y junio – julio (Franciosi 1995).

c. Mandarina “Murcott”.

Llamada también “Río de Oro” es un híbrido de mandarino x naranjo (tangor) originado en Florida, Estados Unidos. Fue importado al Perú en 1961 por la Estación Experimental Agrícola La Molina (Franciosi 1995).

d. Mandarina “Malvasio”.

El origen de esta variedad se encuentra en Concordia, Argentina, en la propiedad de la familia Malvasio; al igual que “Murcott” es un tangor de padres desconocidos. La variedad es de maduración tardía; la fruta es de tamaño pequeño a mediano, forma achatada y cascara de color anaranjado-rojizo pronunciado. La cascara es difícil de pelar, quebradiza y firmemente adherida a la pulpa; tiene de diez a 17 semillas (Franciosi 1995).

e. Mandarina “Kara”.

Híbrido de origen californiano entre la mandarina “satsuma” y la mandarina “King”. Tiene cierta importancia en la industria citrícola peruana, a pesar de ser poco aplanada (Franciosi 1995).

En suelos pobres de irrigación, la “Kara” no se comporta normalmente pudiendo llegar a declinar luego de varios años a abundantes cosechas (Franciosi 1995).

2.1.3. Portainjerto utilizado en Perú.

Son pocas las opciones que se tienen en Perú con relación a los patrones o portainjerto utilizados para propagar los cítricos. Los más importantes son:

a. Limón Rugoso.

Patrón recomendado para suelos profundos, arenosos y bien drenados. Posee un sistema radicular bien desarrollado y vigoroso que le permite tener una gran resistencia a la sequía (Franciosi 1995).

Es recomendable para injertar limón “sutil” o limón “Tahiti” (sin semillas); cuando se injerta con naranjo “Washington Navel” o variedades de mandarina, la fruta no sale de buena calidad. Se puede apreciar en el fruto una pulpa de grano grueso y con poco jugo; asimismo, la cascara resulta gruesa, áspera y de color naranja pálido (Franciosi 1995).

b. Mandarina Cleopatra.

Si bien no es un patrón tan vigoroso y precoz como el “rugoso” produce una fruta de excelente calidad interna y externa. La cáscara es fina y delgada y la pulpa jugosa y de grano fino. Se le recomienda para injertar naranjos y las diversas variedades de mandarina (Franciosi 1995).

c. Mandarina Sunki.

Como una respuesta al problema de la “tristeza” se trajo este patrón al Perú en 1974. Desde ese año se la ha venido probando en la costa central y en Chachamayo con muy buenos resultados (Franciosi 1995).

2.1.4. Enfermedades que afectan al cultivo de cítricos en el Perú.

Los cítricos son afectados por una gran cantidad de enfermedades, cuyos agentes causales son muy diversos, tanto abióticos como bióticos, dentro de las enfermedades no infecciosas o abióticas se pueden mencionar las deficiencias minerales, toxicidad por minerales, desordenes causados por factores ambientales, lesiones causadas por químicos, anomalías - deficiencia heredadas y desordenes fisiológicos. Dentro de las enfermedades infecciosas o bióticas están las causadas por bacterias, virus, viroides, nematodos y hongos. Un listado general de las enfermedades bióticas se puede observar en el Cuadro 2, en el que se indica el nombre común de la enfermedad y su agente causal (Whiteside *et al.* 1988, Mont 1997, Flores 2004, Páez *et al.* 2004, Serra y Cambra s. f., Serra *et al.* s. f. (a), Serra *et al.* s. f. (b), Beltrán s. f., Luis *et al.* s. f.)

Cuadro 2: Listado de enfermedades infecciosas (bióticas) que afectan a los cítricos.

Nombre común de la enfermedad	Agente causal
ALGAS	
Algas (1)	<i>Cephaleuros virescens</i> K unze (syn. <i>C. mycoidea</i> Karst.
BACTERIAS	
Desecamiento bacteriano (1, 2)	<i>Pseudomonas syringae</i> van Hall.
Cancrosis bacteriana (1, 3, 9, 10)	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i> (<i>X. campestris</i> pv. <i>citri</i> (Hasse) Dye). <i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i> <i>Xanthomonas fucans</i> subsp. <i>aurantifolii</i> <i>Xanthomonas alfalfae</i> subsp. <i>citrumelonis</i>
Clorosis variegada de los cítricos (9)	<i>Xylella fastidiosa</i> Wells.
Huanglongbing de los cítricos, HLB (9)	<i>Candidatus Liberibacter</i> .
HONGOS	
Albinismo (1)	<i>Alternaria tenuis</i> Nees.
Mancha marrón por alternaria de las Mandarinas (1, 8)	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler.
Mancha de la hoja por Alternaria de limón rugoso (1)	<i>Alternaria citri</i> Ell. & Pierce
Antracnosis (1)	<i>Colletotrichum gloeosporoides</i> (Penz.)
Mancha aeroleada de la hoja (1)	<i>Pellicularia filamentosa</i> (Pat.)
Pudrición negra de la raíz (1)	<i>Thielaviopsis basicola</i> (Brek. & Br.) Ferr.
Mancha negra (1)	<i>Phyllostictina citricarpa</i> (McAlp.) Petrak. (syn. <i>Phoma citricarpa</i> McAlp., teleomorph, <i>Guignardia citricarpa</i> Kiely.)
Tizón por Botrytis (1)	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.ex Fr.
Mancha de hojas y frutos por Cercospora (1)	<i>Cercospora angolensis</i> De Carvalho & Mendes.
Mal del talluelo (1)	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn. <i>Phytophthora</i> spp. <i>Pythium</i> spp.
Enfermedades asociadas a Diplodia (1)	<i>Diplodia natalensis</i> P. Evans (syn. <i>Botryodiplodia theobromae</i> Pat.; teleomorph, <i>Physalospora rhodina</i> (Berk. & Curt.) Cooke)
Gomosis por Dothiorella (1)	<i>Dothiorella gregaria</i> Sacc. (teleomorph, <i>Botryosphaeria ribis</i> Grossenb. & Duggar)
Pudrición seca de la raíz (1)	<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc. (teleomorph, <i>Nectria haematococca</i> Berk. & Br.)
Marchitamiento por Fusarium (1)	<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht.) Snyder & Hans. f. sp. <i>citri</i> Timmer.
Mancha grasienta y mancha grasienta de la corteza (1)	<i>Stenella citri-grisea</i> (Fisher) Sivanesan (syn. <i>Cercospora citri-grisea</i> Fisher) teleomorph, <i>Mycosphaerella horii</i> Hara.
Antracnosis de la Lima (1)	<i>Gloeosporium limeticola</i> Clausen
Mal seco (1)	<i>Phoma tracheiphila</i> (Petri) Kantsch. & Gik. (syn. <i>Deuterophoma tracheiphila</i> Petri)

Melanosis (1)	<i>Diaporthe citri</i> Wolf (syn. <i>D. medusaea</i> Nits.; anamorph, <i>Phomopsis citri</i> Fawc.)
Setas pudridoras de la raíz (1)	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl ex Fr.) Kummer (syn. <i>Armillariella mellea</i> (Vahl ex Fr.) Karst.)
Pudrición de la raíz por <i>Phymatotrichum</i> (1)	<i>Phymatotrichum omnivorum</i> (Shear) Duggar.
Enfermedades inducidas por <i>Phytophthora</i> (1, 4)	<i>Phytophthora parasitica</i> Dast. <i>Phytophthora citrophthora</i> (R. E. Sm. & E. H. Sm.) Leonian. <i>Phytophthora hibernalis</i> Carne. <i>Phytophthora syringae</i> Kleb. <i>Phytophthora palmivora</i> (Butler) Butler. <i>Phytophthora citricola</i> Saw.
Enfermedad rosada y tizón (1)	<i>Corticium salmicolor</i> Berk. & Br. <i>Corticium Koleroga</i> (Cooke) Höhnelt
Caída prematura de los frutos (1)	<i>Colletotrichum gloeosporoides</i> (Penz.) Sacc.
Mildiú (1)	<i>Acrosporium tingitaninum</i> (C. N. Carter) Subram. (syn. <i>Oidium tingitaninum</i> C. N. Carter).
Pudrición de raíz por <i>Rosellinia</i> (1)	<i>Rosellinia</i> spp.; anamorph <i>Graphium</i> spp.
Costra (1)	<i>Elsinoe fawcettii</i> Bitancourt & Jenkins (anamorph, <i>Sphaceloma fawcettii</i> Jenkins). <i>Elsinoe australis</i> Bitancourt & Jenkins (anamorph, <i>Sphaceloma australis</i> Bitancourt & Jenkins). <i>Sphaceloma fawcettii</i> var. <i>scabiosa</i> (McAlp. & Tryon) Jenkins.
Tizón de las ramas por <i>Sclerotinia</i> (1)	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary (syn. <i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (Lib.) Korf & Dumont)
Mancha por <i>Septoria</i> (1)	<i>Septoria citri</i> Pass.
Manchas pequeñas de fumagina (1)	<i>Gloeodes pomigena</i> (schw.) Colby. <i>Stomiopeltis citri</i> Bitancourt. <i>Leptothyrium pomi</i> (Mont. & Fr.) Sacc.
Nudos por <i>Sphaeropsis</i> (1)	<i>Sphaeropsis tumefaciens</i> Hedges.
Pudrición de la Madera (1)	<i>Daldinia concentric</i> (Bolt.ex Fr.) Ces. & de Not. <i>Xylaria polymorpha</i> (Pers. ex Fr.) Grev. <i>Schizophyllum commune</i> Fr. <i>Poyporus lucidus</i> Leyss. Ex Fr. (syn. <i>Ganoderma sessilis</i> Murr.) <i>Fomes applanatus</i> (Pers. Ex Wallr.) Gill.
VIRUS	
Caquexia-xiloporosis de los cítricos (1, 7)	CVdIIb, Citrus cachexia-xiloporosis viroid
Exocortis (1, 6)	CEV, Citrus Exocortis Virus
Greening (1)	<i>Spiroplasma citri</i>
Infección variegada (1)	CVV, Citrus Variegation Virus

Hoja rugosa (1)	CLRv, Citrus Leaf Rugose Virus
Leprosis y clorosis zonal (1)	
Psorosis (1)	
Mancha anillada (1)	CRSV, Citrus RingSpot Virus
Enanismo del Satsuma (1)	SDV, Satsuma Dwarf Virus
Stubborn (1, 9)	<i>Spiroplasma citri</i>
Tatter leaf and Citrange stunt (1)	TL-CSV, Tatter leaf-Citrange Stubt Virus
Tristeza (1, 5)	CTV, Citrus Tristeza Virus

1- Whiteside *et al.* (1988). 2- Flores. (2004). 3- Mont. (1997). 4- Páez *et al.* (2004). 5- Serra y Cambra s. f. 6- Serra *et al.* s. f.(a). 7- Serra *et al.* s. f.(b). 8- Beltrán. s. f. 9- Luis *et al.* s. f.

Por otra parte, las enfermedades más importantes del tercio inferior de la planta, por las cuales se ven afectadas las plantaciones de cítricos en Perú son:

a. Chupadera fungosa (damping off disease)

Los agentes causales son: *Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium solani*, *Pythium* sp. y/o *Phytophthora* spp. La “chupadera fungosa” es una enfermedad que se le conoce también como “mal de almácigos”. Generalmente produce lesiones marrones a la altura del cuello de la plántula (arriba de la línea del suelo) que llegan a causar su muerte, dando lugar a almácigos ralos y débiles. El agente causal de la chupadera fungosa es el hongo *Rhizoctonia solani*; sin embargo, especies del hongo *Phytophthora* son también causa común de la enfermedad. En este caso, *Phytophthora* spp. afecta la envoltura externa de las raicillas alimenticias de los patrones susceptibles, la cual se desprende con mucha facilidad dejando solamente el tubo central de tejido interno y dando al sistema radicular una apariencia ahilada y fibrosa (Mont 1997).

Si la destrucción de las raicillas alimenticias ocurre más rápidamente que su regeneración, la absorción de agua y nutrientes estará severamente limitada y la planta crecerá pobremente afectando su producción (Mont 1997).

Fusarium solani es un hongo que causa la “pudrición seca de las raíces” cuyos síntomas generales son similares a aquellos causados por otros patógenos radiculares, esto es, reducción del vigor de la planta, opacidad en el follaje, formación pobre de los nuevos brotes y muerte regresiva de ramas (Mont 1997).

El daño por *Fusarium* se inicia usualmente en las raíces primarias y avanza hacia la corona y al tronco debajo de la unión del injerto. A diferencia del *Phytophthora*, en las lesiones causadas por *Fusarium* no se observa formación de goma (Mont 1997).

b. Gomosis del cuello.

Agentes causales de la enfermedad son: *Phytophthora parasitica* Dast. y *Phytophthora citrophthora* (Páez *et al.* 2004).

La producción de goma es una respuesta común de la planta a varias enfermedades de los cítricos (Mont 1997).

En el caso de la gomosis del cuello las lesiones cancrasas se localizan en la base de la planta. En la zona del cancro la corteza se agrieta y deja escurrir goma, de allí el nombre de la enfermedad (Mont 1997).

La planta atacada muestra un amarillamiento en su follaje; las ramas exteriores se secan, al principio a un lado de la planta de acuerdo a la localización de la lesión en el cuello. Conforme la lesión se va extendiendo, se observa defoliación e intensificación de la floración con formación de frutos pequeños y de mala calidad. Cuando el cancro compromete todo el tallo, la planta llega a morir. El hongo puede afectar las raíces. La enfermedad es favorecida por la presencia de humedad en la zona del cuello de la planta (Mont 1997).

2.1.5. Reporte del agente causal de la pudrición radicular de los cítricos en el Perú.

En el Perú se reporta como agente causal de la pudrición radicular y muerte regresiva de los cítricos a *Phytophthora parasitica* Dastur. Syn. *Phytophthora nicotianae* B. de Haan var. *parasitica* (Dastur) Waterh. En limón sutil sobre patrón rugoso (Javier 1998, Chumacero *et al.* 2004, Javier 2004a, Javier 2004b, Rodríguez-Gálvez y Maldonado 2004).

2.2. Cultivo de Palto (*Persea americana*)

La clasificación taxonómica para el palto es la siguiente (Scora & Bergh 1990):

Orden: Ranales
Familia: Lauraceae
Género: *Persea*
Especie: *americana*

En el Perú, el Palto ha encontrado excelentes condiciones ecológicas para su desarrollo tanto en la costa, algunos valles interandinos, como en la selva central. Se puede tener cosecha de una misma variedad en diferentes épocas del año de plantaciones ubicadas en diversos

lugares del país; si a esta característica le añadimos nuestra ventaja hemisférica, estamos en condiciones de poder colocar fruta en el mercado extranjero durante varios meses del año (Franciosi, 1995), como se puede observar en el Cuadro 3. (MINAG-OEEE 2014).

Cuadro 3: Producción de palto en toneladas, para las regiones y subregiones del Perú en los periodos de enero a diciembre del 2013 y de enero a junio del 2014.

	Periodo	Palto
	meses	toneladas
Nacional	13 (ene-dic)	288.85
	14 (ene-jun)	208.92
Región/subregión	Periodo	Palto
	meses	toneladas
Tumbes	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Piura	13 (ene-dic)	1.70
	14 (ene-jun)	3.616
Lambayeque	13 (ene-dic)	2.11
	14 (ene-jun)	4.839
La Libertad	13 (ene-dic)	74.698
	14 (ene-jun)	48.467
Cajamarca	13 (ene-dic)	4.462
	14 (ene-jun)	2.718
Cajamarca	13 (ene-dic)	3.475
	14 (ene-jun)	2.094
Chota	13 (ene-dic)	768.0
	14 (ene-jun)	530.0
Jaén	13 (ene-dic)	219.0
	14 (ene-jun)	95.0
Amazonas	13 (ene-dic)	1.163
	14 (ene-jun)	1.009
Ancash	13 (ene-dic)	26.218
	14 (ene-jun)	22.436
Lima	13 (ene-dic)	60.107
	14 (ene-jun)	44.013
Lima Metropolitana	13 (ene-dic)	1.142
	14 (ene-jun)	1.024
Callao	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Ica	13 (ene-dic)	39.439
	14 (ene-jun)	30.949
Huánuco	13 (ene-dic)	2.446
	14 (ene-jun)	585
Pasco	13 (ene-dic)	1.841
	14 (ene-jun)	1.405
Junín	13 (ene-dic)	34.505
	14 (ene-jun)	16.172
Huancavelica	13 (ene-dic)	672
	14 (ene-jun)	474
Arequipa	13 (ene-dic)	9.943

	14 (ene-jun)	11.692
Moquegua	13 (ene-dic)	5.551
	14 (ene-jun)	4.855
Tacna	13 (ene-dic)	202
	14 (ene-jun)	221
Ayacucho	13 (ene-dic)	5.288
	14 (ene-jun)	3.12
Apurímac	13 (ene-dic)	2.445
	14 (ene-jun)	2.064
Abancay	13 (ene-dic)	1.059
	14 (ene-jun)	468
Andahuaylas	13 (ene-dic)	1.387
	14 (ene-jun)	1.596
Cusco	13 (ene-dic)	5.694
	14 (ene-jun)	3.734
Puno	13 (ene-dic)	2.279
	14 (ene-jun)	1.924
San Martín	13 (ene-dic)	885
	14 (ene-jun)	562
Loreto	13 (ene-dic)	3.33
	14 (ene-jun)	1.686
Ucayali	13 (ene-dic)	2.283
	14 (ene-jun)	1.354
Madre de Dios	13 (ene-dic)	447
	14 (ene-jun)	0.00

Fuente: Direcciones regionales y subregionales de agricultura (MINAG-OEEE 2014).

2.2.1. Características morfológicas del palto.

El palto (*Persea americana* Mill) pertenece a la familia de las Lauraceas; es una especie siempre verde, tropical, de porte relativamente alto y forma variada de copa según el cultivar o variedad. El sistema radicular de la planta injertada es bastante superficial y ramificado lateralmente (Franciosi 1995).

a. Hojas.

Las hojas son persistentes, alternas, acuminadas, pecioladas y coriáceas; el color de haz o cara superior de la hoja es verde oscuro mientras que el color del envés es verde claro. En algunas variedades se observa una defoliación total cuando la planta inicia su floración (Franciosi 1995).

b. Flor.

Las flores del parto tienen de uno a dos centímetros de largo. Cuando están completamente expandidas son de color amarillo claro y se encuentran ubicadas en largas panícula las

formadas en los extremos de las ramillas. Las flores son perfectas desde el punto de vista anatómico; tienen nueve estambres funcionales y un pistilo en cada una (Franciosi 1995).

c. Fruto.

El fruto es una drupa de forma y color diferente; la pulpa es bastante consistente y con un contenido variable de fibra. La semilla está protegida por una cubierta doble que adquiere un color marrón cuando el fruto madura. La fruta tiene un gran valor alimenticio (Franciosi 1995).

De acuerdo al comportamiento floral, las variedades de palto han sido clasificadas en Variedades de clase A: Hass, Collinred, Duke, Choquette; y Variedades clase B: Fuerte, Hall, Naval, Zutano, Bacón. En la práctica es muy recomendable plantar variedades de ambas clases para mejorar la producción comercial; sin embargo, es condición indispensable que las variedades escogidas florezcan en la misma época si queremos lograr mejores resultados (Franciosi 1995).

2.2.2. Razas.

Hortícolamente se reconoce la existencia de tres razas de palto a la cual pertenecen la mayoría de las variedades comerciales actualmente conocidas:

a. La raza guatemalteca:

Produce frutos de cáscara gruesa, áspera al tacto, dura y de color verde oscuro o morado. Las variedades guatemaltecas como la Hass o la Naval, vegetan y producen mucho mejor entre los 500 y 1000 m.s.n.m., sin embargo, es posible plantarlas a menores alturas con buenos resultados (Franciosi 1995).

b. La raza mexicana:

Se caracteriza por producir frutos más pequeños que en las otras razas, la cáscara en general es delgada y de color verde o morado; la semilla es pequeña; dentro de los representantes de esta raza podemos mencionar a las variedades "Duke", "Topa Topa" y "Zutano" (Franciosi 1995).

c. La raza Antillana:

A ésta pertenecen las variedades conocidas como "criollas" bastante populares hace ya un buen número de años. Sin embargo, en los últimos tiempos han sido desplazadas por variedades que tiene mejores características (semilla más pequeña, reducida cantidad de fibra, mayor tolerancia al transporte, etc. (Franciosi 1995).

Además de las tres razas descritas, existen híbridos interraciales de mucha importancia, entre ellas consideramos a las variedades cultivadas en el Perú y cuya fruta tiene gran demanda en el mercado nacional y de exportación (Franciosi 1995).

2.2.3. Variedades.

a. "Hass" (Raza Guatemalteca):

El fruto es de forma oval-periforme, tamaño mediano (200 a 300 g.) y calidad excelente. La pulpa no tiene prácticamente fibra; su contenido de aceite varía entre 18 y el 22 por ciento. La semilla es pequeña, de forma esférica y adherida a la pulpa. La cáscara es granulada, medianamente gruesa y va cambiando del verde al púrpura conforme madura (Franciosi 1995).

b. "Fuerte" (Guatemalteca x Mexicana):

El fruto es piriforme, de tamaño mediano, con 300 a 400 g. de peso en promedio. La cáscara es ligeramente áspera al tacto, medianamente gruesa, color verde y consistencia carnosa. La calidad de la pulpa es buena; los frutos tienen poca fibra y semillas de tamaño mediano. El contenido de aceite varía entre 18 y 26 por ciento (Franciosi 1995).

2.2.4. Portainjerto utilizado.

El empleo de plantas injertadas es el método más común de propagación. En algunos lugares, se utiliza el acodo aéreo en brotes terminales de los portainjertos para favorecer la formación de raíces; el brote enraizado es trasladado a un envase que contiene alguna mezcla adecuada de tierra donde posteriormente es injertado. Algunos prefieren injertar directamente el brote enraizado cuando está todavía en la planta madre y luego separar el conjunto cuando el injerto ha prendido por completo (Franciosi 1995).

El uso de portainjertos pertenecientes a diferentes razas se encuentra muy difundido. Los patrones mexicanos son muy tolerantes al frío, pero sensibles a la salinidad; por el contrario, los patrones antillanos son sensibles al frío, pero tolerantes a la salinidad y a la presencia de calcáreo en el suelo. Los patrones guatemaltecos son poco utilizados (Franciosi 1995).

En el Perú es común el empleo de patrones mexicanos cuyas variedades no están identificadas. Lo recomendable sería la variedad "Duke" por su tolerancia a la "podredumbre radicular" (*Phytophthora cinnamomi*) enfermedad muy difundida en todas las áreas productoras de palto del país (Franciosi 1995).

2.2.5. Enfermedades

Los paltos son afectados por una gran cantidad de enfermedades, cuyos agentes causales son muy diversos, dentro de las enfermedades infecciosas o bióticas están las causadas por bacterias, virus, viroides y hongos. Un listado general de las enfermedades bióticas se puede observar en el Cuadro 4 en el que se indica el nombre común de la enfermedad y su agente causal (Ploetz *et al.* 1994).

Cuadro 4: Listado de enfermedades infecciosas (bióticas) que afectan al palto.

Nombre común de la enfermedad	Agente causal
BACTERIAS	
Cancro bacteriano	<i>Pseudomonas syringae</i> van Hall.
HONGOS	
Antracnosis	<i>Colletotrichum gloeosporoides</i> (Penz.)
Pudrición de la raíz por Armillaria	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl: Fr.) P. Kumm.
Pie negro del palto (Avocado black streak)	Agente causal desconocido
Cancro del tallo y podredumbre del fruto por Dothiorella	<i>Botryosphaeria dothidea</i> (Moug.: Fr.) Ces. & De Not. (syn <i>B. ribis</i> Gross. & Duggar). <i>Dothiorella gregaria</i> Sacc. <i>Fusicoccum aesculi</i> Corda.
Cancro por Phytophthora	<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands. <i>Phytophthora citricola</i> Sawada. <i>Phytophthora cactorum</i> <i>Phytophthora heveae</i> <i>Phytophthora palmivora</i> (E. J. Butler)
Podredumbre de raíz por Phytophthora	<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.
Mancha por Pseudocercospora	<i>Pseudocercospora purpurea</i> (Cooke) Deighton (syn. <i>Cercospora purpurea</i> Cooke).
Pudrición radicular por Rosellinia (Dematophira)	<i>Rosellinia necatrix</i> Prill (anamorph <i>Dematophora necatrix</i> R. Hartig).

Pudrición del pedúnculo	<i>Lasiodiplodia theobromae</i> (Pat.) Griffon & Maulbl. <i>Dothiorella aromatic</i> (Sacc.) Petr. & Synd. <i>Thyronectria pseudotrichia</i> (Berk. & M. A. Curtis) Seeler. <i>Botryosphaeria</i> spp. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. & Sacc. in Penz.
Marchitamiento por <i>Verticillium</i>	<i>Verticillium dahlia</i> Kleb
VIRUS	
Mancha solar	ASBVD, Avocado Sunblotch Viroid

Ploetz *et al.* (1994).

Por otra parte, las enfermedades del tercio inferior más importantes por las cuales se ven afectadas las plantaciones de cítricos en Perú son:

a. Pudrición radicular.

El agente causal es *Phytophthora cinnamomi* Rands., el cual causa inicialmente una pudrición de las raicillas absorbentes, las cuales se vuelven oscuras y quebradizas, llegando eventualmente a morir. En estados avanzados de ataque resulta difícil encontrar raíces absorbentes y debido a que la ausencia de estas raicillas impide la absorción de la humedad, el suelo debajo de los árboles enfermos tiende a permanecer húmedo. A pesar de contar con humedad, esta falta de raicillas ocasiona en la planta un estrés hídrico (Mont 1998b).

Los árboles afectados presentan una declinación gradual, las hojas de estos árboles son más pequeñas y pálidas o amarillo verdosas en vez de verde oscuras, marchitas y con la punta quemada, llegando a defoliarse; debido a esto, la apariencia de la planta es rala. El desarrollo de la planta se retarda, los frutos tienden a ser pequeños y muestran síntomas de quemadura solar debido a la carencia de sombra por reducción de la cantidad de hojas en la copa del árbol. Conforme la enfermedad avanza se produce la muerte descendente de las ramas, terminando el árbol por morir (Mont 1998b).

La "podredumbre radicular" ataca al palto con mayor intensidad en suelos pesados, arcillosos y de pobre drenaje que en suelos arenosos. Por ello, las precauciones que se tomen en suelos arcilloso son para prevenir la "podredumbre" deben ser extremas (Franciosi 1995).

b. Cancro del tronco por *Phytophthora* spp.

El cancro por *Phytophthora* se origina al ras o bajo el nivel del suelo, y puede extenderse en el tronco hasta una altura de tres metros. Este mal se caracteriza por una decoloración en la corteza que se extiende a la madera. El tejido del floema es destruido, y la parte interna de la corteza y la capa externa de la madera se vuelven marrones en vez de presentar su coloración blanquizca o cremosa típica. En estos canchros se observa la producción de una considerable cantidad de un exudado azucarado blanco (Mont 1998b).

Los síntomas foliares en árboles con avanzado daño de cancro son similares a los descritos para el caso de la pudrición radicular. Las plantas infectadas normalmente decaen lentamente, pero pueden morir súbitamente cuando la corteza que circunda el tronco es afectada completamente. A este colapso a menudo sigue un periodo de exceso de humedad del suelo acompañado de un estrés de clima cálido y seco. El desarrollo de estos canchros es estimulado en suelos en donde el drenaje es restringido y la humedad tiende a acumularse (Mont 1998b).

2.2.6. Reporte del agente causal de la pudrición radicular del palto en el Perú.

En el Perú se reporta como agente causal de la pudrición radicular del palto a *Phytophthora cinnamomi* Rands (Gómez y Apaza 2013, Labón y Aguilar 2013, Sanz y Mattos 2013).

2.3. Cultivo de Chirimoya (*Annona cherimola*)

La clasificación taxonómica de la chirimoya es la siguiente (Castro 2007):

Orden: Magnoliales
Familia: Annonaceae
Género: *Annona*
Especie: *cherimola*

A pesar de que la chirimoya es originaria del Perú, la mayoría de trabajos dedicados al mejoramiento varietal y al manejo cultural de la especie, se vienen realizando en el extranjero. Ejemplo de ello son España, Chile, Estados Unidos, Israel, etc., donde no por coincidencia se encuentra el mayor número de hectáreas plantadas comercialmente (Franciosi 1995).

Tomando en cuenta las especiales características ecológicas del Perú, estamos en condiciones de lograr un producto de mucha calidad y aceptación en el mercado de exportación (Franciosi 1995).

En el Cuadro 5 se muestran las regiones en donde se cultiva este frutal en el Perú (MINAG-OEEE 2014).

Cuadro 5: Producción de chirimoya en toneladas, para las regiones y subregiones del Perú en los periodos de enero a diciembre del 2013 y de enero a junio del 2014.

Región/subregión	Periodo meses	Chirimoya toneladas
Nacional	13 (ene-dic)	22.10
	14 (ene-jun)	13.68
Región/subregión	Periodo meses	Chirimoya toneladas
Tumbes	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Piura	13 (ene-dic)	1.78
	14 (ene-jun)	1.29
Lambayeque	13 (ene-dic)	97.00
	14 (ene-jun)	183.00
La Libertad	13 (ene-dic)	495.00
	14 (ene-jun)	277.00
Cajamarca	13 (ene-dic)	3.73
	14 (ene-jun)	4.02
Cajamarca	13 (ene-dic)	2.46
	14 (ene-jun)	2.76
Chota	13 (ene-dic)	686.00
	14 (ene-jun)	670.00
Jaén	13 (ene-dic)	586.00
	14 (ene-jun)	594.00
Amazonas	13 (ene-dic)	309.00
	14 (ene-jun)	167.00
Ancash	13 (ene-dic)	173.00
	14 (ene-jun)	122.00
Lima	13 (ene-dic)	11.78
	14 (ene-jun)	4.81
Lima Metropolitana	13 (ene-dic)	18.00
	14 (ene-jun)	21.00
Callao	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Ica	13 (ene-dic)	137.00
	14 (ene-jun)	154.00
Huánuco	13 (ene-dic)	170.00
	14 (ene-jun)	132.00
Pasco	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Junín	13 (ene-dic)	559.00

	14 (ene-jun)	419.00
Huancavelica	13 (ene-dic)	425.00
	14 (ene-jun)	304.00
Arequipa	13 (ene-dic)	31.00
	14 (ene-jun)	16.00
Moquegua	13 (ene-dic)	192.00
	14 (ene-jun)	131.00
Tacna	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Ayacucho	13 (ene-dic)	417.00
	14 (ene-jun)	183.00
Apurimac	13 (ene-dic)	884.00
	14 (ene-jun)	497.00
Abancay	13 (ene-dic)	762.00
	14 (ene-jun)	470.00
Andahuaylas	13 (ene-dic)	122.00
	14 (ene-jun)	27.00
Cusco	13 (ene-dic)	549.00
	14 (ene-jun)	516.00
Puno	13 (ene-dic)	361.00
	14 (ene-jun)	391.00
San Martín	13 (ene-dic)	46.00
	14 (ene-jun)	43.00
Loreto	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Ucayali	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Madre de Dios	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Huánuco	13 (ene-dic)	170.00
	14 (ene-jun)	132.00
Pasco	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Junín	13 (ene-dic)	559.00
	14 (ene-jun)	419.00
Huancavelica	13 (ene-dic)	425.00
	14 (ene-jun)	304.00
Arequipa	13 (ene-dic)	31.00
	14 (ene-jun)	16.00
Moquegua	13 (ene-dic)	192.00
	14 (ene-jun)	131.00
Tacna	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Ayacucho	13 (ene-dic)	417.00
	14 (ene-jun)	183.00
Apurimac	13 (ene-dic)	884.00
	14 (ene-jun)	497.00
Abancay	13 (ene-dic)	762.00
	14 (ene-jun)	470.00
Andahuaylas	13 (ene-dic)	122.00
	14 (ene-jun)	27.00
Cusco	13 (ene-dic)	549.00
	14 (ene-jun)	516.00

Puno	13 (ene-dic)	361.00
	14 (ene-jun)	391.00
San Martín	13 (ene-dic)	46.00
	14 (ene-jun)	43.00
Loreto	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Ucayali	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Madre de Dios	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00

Fuente: Direcciones regionales y subregionales de agricultura (MINAG-OEEE 2014).

2.3.1. Características morfológicas de la Chirimoya.

La chirimoya, tiene su origen en los valles interandinos del Perú y Ecuador comprendidos entre 1500 y 2200 m.s.n.m., posteriormente el hombre y animales han distribuido la semilla estableciendo centros secundarios en estado relativamente silvestre, en Centro América, sur de México, y la parte norte de Sur América (Franciosi 1995).

La chirimoya pertenece a la familia de las Annonáceas, dentro de la cual figura también algunas especies de importancia económica como la *Annona squamosa* (anón), *Annona muricata* (guanábana), *Annona reticulata*, etc. (Franciosi 1995).

La planta es un árbol cuyo tamaño puede variar desde tres hasta ocho metros de altura y a veces más, sobre todo cuando no es injertada. Las ramas salen del tronco siguiendo un patrón irregular, aunque posteriormente la copa adopta una forma redondeada por el peso de la fruta (Franciosi 1995).

El fruto es un sincarpo formado por la fusión de varios carpelos simples dispuestos en espiral alrededor de un receptáculo alargado y puntiagudo. Cada fruto contiene entre 100 y 200 carpelos cada uno con un óvulo simple. La fecundación se realiza en cada óvulo en forma individual; cuando la fruta es deficientemente polinizada, adopta formas irregulares, asertivas (Franciosi 1995).

Las semillas, en número variable, son de color negro que pasan al marrón cuando están secas; pesan en promedio un gramo (Franciosi 1995).

a. Frutos

• Impresa:

Forma cónica o subglobosa; la superficie de la cáscara está cubierta con una areola en forma de U que asemejan las huellas de los dedos (Franciosi 1995).

• Loemos:

El fruto es liso, sin marcas ni protuberancias; es uno de los tipos más finos de chirimoya, comportándose bien durante el transporte justamente por la ausencia de protuberancias sensibles a los golpes (Franciosi 1995).

• Tubérculata:

La fruta tiene, en cada areola, una protuberancia cerca del ápice (Franciosi 1995).

• Mammillata (chirimoya de tetillas):

Bastante similar a la anterior, diferenciándose en que las protuberancias son más largas y suavemente cónicas (Franciosi 1995).

• Umbonata (chirimoya de púas):

El fruto es oblongo-cónico y la superficie de la cáscara tiene protuberancias casi en el ápice de las areolas (Franciosi 1995).

b. Flor.

Las yemas florales, tal como se ha dicho, están ubicadas en la base del peciolo y son protegidas por este, continuando su desarrollo cuando las hojas caen (Franciosi 1995).

Las flores son perfectas, axilares, solitarias o en fascículos que se forman sobre las ramas laterales del último desarrollo (uno a dos años); a veces se encuentran sobre el tronco y ramas viejas de la planta. Son de color blanquecino verdoso y su tamaño varía entre 1,9 a 5 centímetros; cada flor consta de tres pétalos carnosos, grandes, y tres sépalos pequeños. La flor tiene un gran número de pistilo es de color blanco porque, los estambres tienen una tonalidad crema cuando llegan a la madurez (Franciosi 1995).

2.3.2. Variedades.

Hay un gran número de selecciones obtenidas a partir de líneas procedentes de semillas. Las yemas tomadas de estas plantas francas han sido injertadas y llevadas a diversos lugares del Perú y del extranjero, donde se ha estudiado su comportamiento y condiciones de adaptación (Franciosi 1995).

En Perú, diversos investigadores han efectuado desde hace muchos años, trabajos de selección en el centro de origen de la chirimoya. Como consecuencia de ello, se ha logrado coleccionar material muy interesante bautizado con el nombre de su lugar de origen (Asca, San Miguel, Ubilon, Lopecancho, Condecancho, Guayaicaiyán, etc.). Posteriormente, este material ha sido redistribuido en diversos lugares del mundo, donde se le ha dado nombres diferentes (Franciosi 1995).

La variedad "Cumbe"

Procedente del lugar del mismo nombre en el departamento de Lima, es quizá la de mejor calidad hasta el momento y la que tiene en el mercado la mayor aceptación (Franciosi 1995).

Cabe mencionar también las variedades logradas por la Universidad Nacional Agraria La Molina, denominadas "Chiuna 1", "Chiuna 2" y "Chiuna 3" (Chirimoya- UNA). Las variedades tienen como características comunes su alta productividad, bajo porcentaje de semillas por fruta (3-5%), muy buena calidad y cierta tolerancia al transporte. En la forma de los frutos predomina el tipo liso (Loevis) y el Impresa (Franciosi 1995).

Paralelamente, expediciones realizadas por instituciones oficiales de otros países han efectuado recolecciones de material para ser estudiado en su zona. Es muy satisfactorio para Perú el haber contribuido al desarrollo de esta importante especie frutal tan apreciada en el mundo entero (Franciosi 1995).

2.3.3. Portainjertos utilizados.

La literatura menciona el uso de diversas especies como portainjertos para chirimoya. Entre ellas podemos mencionar a *Annona muricata*, *Annona squamosa*, *A. reticulata*, *A. cherimola*, etc. En Perú, el patrón utilizado comúnmente, corresponde a la especie mencionada en último lugar, es decir, a la de mayor consumo (Franciosi 1995).

Los viveristas acostumbran a usar la semilla de frutos que han alcanzado su completa madurez porque ello garantiza un elevado porcentaje de germinación (Franciosi 1995).

2.3.4. Enfermedades

El chirimoyo es afectado por una gran cantidad de enfermedades, cuyos agentes causales son muy diversos. Un listado general de las enfermedades bióticas se puede observar en el Cuadro 6, en el que se indica el nombre común de la enfermedad y su agente causal (Castro 2007, Hernández *et al.* 2013, AREX s. f.).

Cuadro 6: Listado de enfermedades infecciosas (bióticas) que afectan al chirimoyo.

Nombre común de la enfermedad	Agente causal
HONGOS	
Antracnosis (1, 2, 3)	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
Muerte descendente de ramas y pudrición del fruto (1)	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
Moho gris (2)	<i>Botrytis cinerea</i>
Alternariosis (2)	<i>Alternaria</i> sp.
Pudrición por <i>Phytophthora</i> (2, 3)	<i>Phytophthora palmivora</i>
Cáncer negro (2, 3)	<i>Phomopsis anonacearum</i>
Moho gris (2)	<i>Rhizopus</i> sp.
Moho verde (2)	<i>Penicilium</i> sp.
Podredumbre radicular	<i>Armillaria mellea</i>
botryodiplodia	<i>Botryodiplodia theobromae</i>

1- Hernández *et al.* (2013). 2- Castro. (2007). 3- AREX. (s. f.)

Las principales enfermedades del tercio inferior de la planta que afectan al chirimoyo son:

a. Podredumbre del cuello.

Causado por *Phytophthora* sp., este hongo penetra principalmente a través de heridas en la raíz, dando lugar al necrosamiento de las mismas. El árbol adquiere un aspecto clorótico generalizado (AREX s. f.).

b. Podredumbre radicular.

Causado por *Armillaria mellea*, los árboles viejos plantados en suelos mal drenados sufren fuertes ataques de *Armillaria*, dando lugar a clorosis foliar y defoliaciones, produciendo una disminución del vigor. Ocasiona la muerte de las raíces, apareciendo un micelio blanco sobre las mismas y setas sobre la base del tronco (AREX s. f.).

2.3.1. Reporte del agente causal de la pudrición radicular de la chirimoya en el Perú.

En el Perú no hay reporte del agente causal de la pudrición radicular de la chirimoya.

2.4. Cultivo de Mango (*Mangifera indica*)

La clasificación taxonómica de los mangos es la siguiente (Mora *et al.* 2002)

Orden: Sapindales
Suborden: Anacardiineae
Familia: Anacardiaceae
Género: *Mangifera*
Especie: *indica*

El mango, es un cultivo que crece en las regiones subtropicales y tropicales del mundo. El centro de mayor diversidad de especies dentro del género *Mangifera* es el sudeste asiático, particularmente la isla de Borneo. La India se cuenta entre los países con mayor producción de este fruto y México es el mayor exportador de frutos frescos de mango. Otros países importantes en la producción de este frutal son Pakistán, Indonesia, Tailandia, Brasil, y Sud África. Perú abastece a los Estados Unidos con el cinco por ciento de sus importaciones de mango (Mont 1998c). Las zonas productoras se pueden observar en el Cuadro 7 (MINAG-OEEE 2014).

Cuadro 7: Producción de mango en toneladas, para las regiones y subregiones del Perú en los periodos de enero a diciembre del 2013 y de enero a junio del 2014.

Región/subregión	Periodo	Mango
	meses	toneladas
Nacional	13 (ene-dic)	458.77
	14 (ene-jun)	338.45
Tumbes	13 (ene-dic)	276.00
	14 (ene-jun)	374.00
Piura	13 (ene-dic)	349.97
	14 (ene-jun)	250.48
Lambayeque	13 (ene-dic)	52.83
	14 (ene-jun)	47.05
La Libertad	13 (ene-dic)	5.83
	14 (ene-jun)	4.48
Cajamarca	13 (ene-dic)	9.53
	14 (ene-jun)	9.62
Cajamarca	13 (ene-dic)	9.24

	14 (ene-jun)	9.50
Chota	13 (ene-dic)	68.00
	14 (ene-jun)	70.00
Jaén	13 (ene-dic)	223.00
	14 (ene-jun)	50.00
Amazonas	13 (ene-dic)	1.40
	14 (ene-jun)	413.00
Ancash	13 (ene-dic)	9.28
	14 (ene-jun)	7.19
Lima	13 (ene-dic)	9.75
	14 (ene-jun)	9.08
Lima Metropolitana	13 (ene-dic)	22.00
	14 (ene-jun)	21.00
Callao	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Ica	13 (ene-dic)	5.39
	14 (ene-jun)	5.69
Huánuco	13 (ene-dic)	691.00
	14 (ene-jun)	242.00
Pasco	13 (ene-dic)	76.00
	14 (ene-jun)	52.00
Junín	13 (ene-dic)	1.21
	14 (ene-jun)	470.00
Huancavelica	13 (ene-dic)	179.00
	14 (ene-jun)	154.00
Arequipa	13 (ene-dic)	154.00
	14 (ene-jun)	140.00
Moquegua	13 (ene-dic)	77.00
	14 (ene-jun)	63.00
Tacna	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
Ayacucho	13 (ene-dic)	435.00
	14 (ene-jun)	386.00
Apurímac	13 (ene-dic)	257.00
	14 (ene-jun)	243.00
Abancay	13 (ene-dic)	146.00
	14 (ene-jun)	24.00
Andahuaylas	13 (ene-dic)	111.00
	14 (ene-jun)	219.00
Cusco	13 (ene-dic)	783.00
	14 (ene-jun)	300.00
Puno	13 (ene-dic)	0.00
	14 (ene-jun)	0.00
San Martín	13 (ene-dic)	2.75
	14 (ene-jun)	108.00
Loreto	13 (ene-dic)	993.00
	14 (ene-jun)	784.00
Ucayali	13 (ene-dic)	6.54
	14 (ene-jun)	1.13
Madre de Dios	13 (ene-dic)	339.00
	14 (ene-jun)	0.00

Fuente: Direcciones regionales y subregionales de agricultura (MINAG-OEEE 2014).

2.4.1. Características morfológicas del Mango.

En el género *Mangifera* se reconocen dos razas geográficas: una raza poliembriónica distribuida a través del sudeste asiático, que incluye la región de la mayor diversidad dentro de este género, y una raza monoembriónica que se piensa se ha originado en el noreste de la India y adyacente a Myanmar (Burma) en la parte más septentrional del rango de este género. Los árboles de mango poliembriónicos son componentes de las copas de las flores tropicales; mientras que, los mangos monoembriónicos se originaron en una región con clima monzónico (Mont 1998c).

El mango es un árbol perenne, de ramificación libre, siempre verde, que alcanza de 10 a 40 metros de altura; llega a florear después de los 5 a 7 años, mientras que, los árboles injertados y clonalmente propagados, son generalmente más pequeños y pueden florear después de 3 a 4 años (Mont 1998c).

a. Hojas

Las hojas son coriáceas, simples, alternas; dependiendo del cultivar, la forma de las hojas puede variar desde lanceoladas a oblongas; su tamaño varía de 15 a 30 cm de longitud por 3 a 6 cm de ancho. Las yemas formadas en los brotes de primavera y verano se llegan a diferenciar para dar yemas florales en las que se originan la formación de flores en la primavera siguiente. Las hojas tiernas son de color marrón rojizas, volviéndose gradualmente verde oscuras (Mont 1998c).

b. Inflorescencia

La inflorescencia es de desarrollo limitado, es decir, tienen flores al final del eje primario y en cada eje secundario. Las flores desarrollan en panículas, usualmente de las yemas terminales y ocasionalmente de las yemas axilares (Mont 1998c).

c. Fruto

El fruto del mango es una drupa carnosa grande que contiene un corazón duro en cuyo interior se encuentra una sola semilla. Entre los frutos de los diferentes cultivares existe considerable variación en tamaño, color, forma, sabor, textura y gusto. Todos los frutos de mango poseen una proyección cónica característica que sobresale lateralmente distante del centro del pedúnculo (Mont 1998c).

d. Semilla

La semilla se encuentra alojada en un endocarpio duro y dos capas internas delgadas, la testa y el tegumento. Los embriones del mango son grandes y poseen cotiledones masivamente llenos de almidón. No tienen un periodo de detención en el desarrollo de los embriones, y la semilla pierde rápidamente viabilidad en almacenamiento. En las semillas poliembriónicas, los embriones adventicios se desarrollan de las células epidermales del núcleo, un tejido materno que reviste el saco embrional. El número de embriones adventicios presentes en las semillas poliembriónicas de los cultivares de mango pueden variar de uno a más de 50, de los cuales usualmente menos de 6 embriones desarrollan hasta la maduración y germinación. El embrión cigótico falla en su desarrollo en algunos cultivares poliembriónicos por ejemplo Carabao, Pisco, Strawberry, Olour y Cambodiana, de manera que todas las plántulas de tales cultivares son clonales. Las plántulas tienen una raíz principal de crecimiento vigoroso que puede alcanzar una longitud de seis metros. La variedad cambodiana posee una menor poliembriónía que las variedades criollas usadas como portainjertos, y producen plantas más vigorosas y de mejor calidad que las de mango criollo (Mont 1998c).

2.4.2. Variedades de mango

A nivel mundial, las principales variedades de mango de exportación se clasifican en dos grupos de acuerdo a su color (Franciosi 1995):

Variedades rojas: "Haden", "Kentucky", "Tommy Atkins", "Zill", "Keitt", etc.

Variedades verdes: "Alphonse", "Julie", "Amelie", etc.

Las variedades rojas se originaron en Florida (USA) y son las que exporta América Latina y Estados Unidos; en cuanto al Caribe y países africanos, las exportaciones son de mangos rojos y verdes indistintamente (Franciosi 1995).

Algunas de las variedades de exportación más plantadas en el Perú son:

a. Haden

Mango originario de Florida (USA) obtenido a partir de la variedad Mulgoba por cruzamiento natural (Franciosi 1995).

La planta es de tamaño medio a grande, pudiendo alcanzar un desarrollo excepcional en lugares como la irrigación San Lorenzo, en Piura. Su crecimiento es lento durante los primeros cinco a seis años de vida; sin embargo, durante este mismo periodo, el sistema radicular alcanza un gran desarrollo (Franciosi 1995).

El fruto es grande, de forma ovalada-cordiforme con un peso variable entre 350 a 550 g. La cáscara es gruesa y representa un promedio del 7 al 15% del peso del fruto; su color es amarillo muy vistoso con chapas de color rojo a ambos lados. La fruta es bastante sensible al transporte (Franciosi 1995).

b. Kent

Es otra de las variedades introducidas de Florida-Estados Unidos, pero recién a partir de 1960. Es de maduración tardía, a veces 40 a 60 días más tardía que la Haden. El fruto es muy grande (600 a 700 g) con pulpa gruesa y semilla pequeña en relación al peso total del fruto. El color de la cáscara puede variar de verde pálido al amarillo-naranja con chapa roja según las condiciones climáticas donde se deportiva (Franciosi 1995).

c. Tommy Atkins

Al igual que en las variedades anteriores, Tommy Atkins también es originaria de Florida. El fruto es grande, con un peso promedio de 550 g. y forma ovals-alargada; el color básico de su cáscara es amarillo-anaranjado con chapas rojas que pueden cubrir la mayor parte de la superficie de la fruta. (Franciosi 1995).

d. Otras variedades de mango con potencial exportador

De la gran cantidad de variedades de mango existentes en el mundo, sería muy recomendable introducir al país la variedad Alphonse, es una de las más cultivadas en la india, por la cantidad de su fruta y, la capacidad que ella tiene de mantenerse al medioambiente durante 15 a 20 días sin deteriorarse (Franciosi 1995).

Keitt, otra de las variedades rojas, tiene también demanda en los mercados extranjeros. El fruto es muy grande, pudiendo llegar a pesar hasta 1000 g.; su forma es oval alargada. Su cáscara tiene un color similar al de Kent, amarillo verdoso con leves manchas de color rojo. La pulpa es jugosa, muy firme y sin fibras, excepto en la proximidad de la semilla. Tiene gran tolerancia al transporte (Franciosi 1995).

2.4.3. Portainjertos utilizados

En el Perú los portainjertos más empleados provienen de semillas de los llamados mangos criollos con un elevado porcentaje de poliembrionía, es decir, presencia de más de un embrión en cada semilla. Éste fenómeno da lugar al crecimiento simultáneo de tres, cinco y aún más plantitas a la vez; se produce un entrecruzamiento de raíces y una gran competencia por agua y nutrientes. Como consecuencia de esto, las plantas pueden deformarse resultando afectados también su vigor y crecimiento (Franciosi 1995).

2.4.4. Enfermedades

El mango se ve afectado por una gran cantidad de enfermedades, dentro de las enfermedades infecciosas o bióticas están las causadas por algas, bacterias, y hongos. Un listado general de las enfermedades bióticas se puede observar en el Cuadro 8 en el que se indica el nombre común de la enfermedad y su agente causal (Ploetz *et al.* 1994).

Cuadro 8: Listado de enfermedades infecciosas (bióticas) que afectan al mango.

Nombre común de la enfermedad	Agente causal
ALGAS	
Mancha foliar por algas	<i>Cephaleuros virescens</i> Kunze.
BACTERIAS	
Mancha negra bacteriana	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>mangiferaeindicae</i> (Patel, Moniz, & Kulkarni) Robbs, Ribeiro, & Kimura.
HONGOS	
Pudrición por Alternaria	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.: Fr.) Keissl.
Antracnosis	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. & Saac. in Penz. <i>Glomerella cingulata</i> (Stoneman) Spauld.
Mancha gris de la hoja	<i>Pestalotiopsis mangiferae</i> (Henn.) Steryaert (syn. <i>Pestalotia mangiferae</i> Henn.)
Enfermedad rosada	<i>Erythricium salmonicolor</i> (Berk. & Broome). Burdsall (syns. <i>Corticium salmonicolor</i> Berk. & Broome, <i>Phanerochaete salmonicolor</i> (Berk. & Broome) Jülich; anamorph <i>Necator decretus</i> Masee).
Mildiú polvoso	<i>Oidium mangiferae</i> Berther.
Costra	<i>Elsinoe mangiferae</i> Bitancourrt & Jenk (anamorph <i>Spaceloma mangiferae</i> Bitancourrt & Jenk).
Pudrición del pedúnculo	<i>Lasiodiplodia theobromae</i> (Pat.) Grffon & Maubl. <i>Dothiorella dominicana</i> Petr. & Cif.

Ploetz *et al.* 1994.

Dentro de las enfermedades del tercio inferior de la planta más importantes reportadas en el Perú que atacan al mango se tienen las siguientes:

a. Pie negro y muerte descendente de las ramas, pudrición del fruto en la zona de inserción con el pedúnculo, necrosis de la panícula floral.

Este complejo de enfermedades se presenta desde las fases de desarrollo vegetativo, floración, fructificación y poscosecha. Siendo los agentes causales *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl. (sin. *Botryodiplodia theobromae* Pat.) prevalece en zonas cálidas. *Dothiorella* spp. prevalece en las áreas subtropicales y elevadas. Ambos hongos constituyen fases anamorfos de *Botryosphaeria* spp. (Mont 1998c).

Los síntomas en tallos y ramas se observan daños por el hongo que producen resquebrajaduras de la corteza, y muerte descendente de las ramas infectadas. Al corte de la corteza, es posible observar en la madera una coloración marrón rojiza característica. Estos daños están asociados a las heridas que se producen como consecuencia del rajado de la corteza o por el empleo de herramientas de corte no desinfectadas que se encargan de diseminar la enfermedad de árboles enfermos a sanos (Mont 1998c).

Las panículas florales (inflorescencia) recién emergidas y aquellas en plena floración al ser atacadas por el hongo presentan necrosis total o parcial, con un deficiente cuajado de frutos (Mont 1998c).

La pudrición de los frutos en la zona de inserción con el pedúnculo desarrolla, dependiendo del hongo involucrado, síntomas variables conforme la fruta madura. Las infecciones por *Lasiodiplodia theobromae* y por *Dothiorella* spp. producen áreas difusas de tejido acuoso que irradian del extremo de la inserción del pedúnculo proyecciones en forma de dedo, oscureciéndose rápidamente y uniéndose en lesiones circumpedunculares, con márgenes dentados o lobulados (Mont 1998c).

b. Enfermedad rosada o arañero.

Causada por *Erythricium salmonicolor* (Berk. & Broome)., donde la enfermedad puede ser reconocida por la presencia de hilos blancos sedosos en la horqueta de las ramas. En condiciones favorables de humedad, estos hilos miceliares se unen para formar incrustaciones rugosas rosadas y delgadas en la corteza. Este estado coincide con la

penetración del hongo al tronco y a la madera. Las ramas sobre estos puntos de ingreso pueden morir, y el follaje se vuelve una masa seca arrugada, de color marrón (Mont 1998c).

2.4.5. Reporte del agente causal de la pudrición radicular del mango en el Perú.

En el Perú se reporta como agente causal de la pudrición radicular del mango a *Phytophthora palmivora* Rands (Gallo *et al.* 2010).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Fase de campo.

3.1.1. Selección de los lugares de muestreo.

De acuerdo a la estadística agraria proporcionada por las Direcciones regionales y subregionales de agricultura del MINAG-OEEE, se seleccionaron dos o tres regiones a muestrear por cada uno de los cultivos. Las regiones visitadas y los cultivos cuyos patrones se muestrearon, se muestran en el Cuadro 9.

Cuadro 9: Regiones y cultivos muestreados.

Nº	Región	Cultivo	Patrones
1	Piura	Limón sutil	Limón rugoso
2	Lambayeque	Limón sutil	Limón rugoso
3	Huaral (Lima)	Mandarina satsuma	Mandarina cleopatra
4	Ica	Mandarina satsuma	Mandarina cleopatra
5	Piura	Mango kent	Criollo
6	Ancash	Mango kent	Camboyano
7	La Libertad	Palto has	Lula / Mexicano
8	La Libertad	Palto has	Mexicano
9	Lima (Cañete)	Palto has	Mexicano
10	Moquegua	Palto has	Mexicano
11	Cumbe	Chirimoya cumbe	<i>Annona muricata</i>
12	Ancash	Chirimoya cumbe	<i>Annona muricata</i>

Dentro de cada región se visitaron dos fundos en los cuales se sospechaba la presencia o afectación del cultivo a causa de los patógenos del orden Peronosporales.

3.1.2. Toma y traslado de muestras

De cada fundo se seleccionaron dos árboles que presentaban síntomas secundarios en su parte aérea (decaimiento, clorosis y muerte regresiva).

De cada árbol se tomaron dos muestras de raíces y dos muestras del suelo alrededor de las raíces muestreadas, las muestras se tomaron en la misma dirección en cada árbol y en cada fundo, es decir, se tomó una muestra de suelo y una de raíz en el área de mayor proliferación

y crecimiento de raicillas, una en la dirección al punto cardinal Norte y la otra muestra en dirección al punto cardinal Sur

Cada muestra fue colocada en doble bolsa de polipropileno e identificadas con plumón indeleble; luego, todas las bolsas fueron colocadas dentro de una caja de tecnopor conteniendo gel refrigerante para mantener una temperatura baja y evitar la proliferación de saprófitos durante el transporte hacia el laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Campus de la Molina, Lima, Perú (Anexo 1).

3.2. Fase de laboratorio

Una vez que las muestras llegaron al laboratorio, se procedió al procesamiento de las mismas lo antes posible, para evitar proliferación de otros hongos saprófitos en la muestra y para evitar una contaminación cruzada con otras muestras.

3.2.1. Preparación de medios de cultivo.

En las instalaciones del laboratorio de Fitopatología se prepararon dos tipos de medio de cultivo selectivo que permiten solo el crecimiento de Peronosporales: medio PAR (el cual utiliza como base el medio Corn Meal Agar (CMA) al cual se le adicionan tres antibióticos Pimaricina, Ampicilina y Rifampicina), y medio selectivo PARH, el cual utiliza como base el medio PAR y se le adiciona Hymexazol, este último ingrediente inhibe el crecimiento de *Pythium* sp. (Anexo 2). Se utilizaron placas de petri descartables para el plaqueo y una vez que el medio solidificó se realizó la siembra de las muestras de raíces o suelo.

3.2.2. Siembra de las muestras.

La siembra de las muestras, tanto de raíces como del suelo, se efectuó haciendo cinco repeticiones para cada uno de los medios, es decir, al final se obtuvieron cinco placas con medio PAR y cinco placas con medio PARH para el punto cardinal norte del árbol uno, repitiéndose esto para el punto sur del árbol uno, y así para cada uno de los árboles de cada fundo.

a. Siembra de raicillas.

A las raicillas, para eliminar el suelo, se las lavó con agua de caño y luego fueron colocadas dentro de una botella conteniendo agua de caño, se sometió en agitación y se

descartó el agua, esta labor fue realizada varias veces hasta que las raíces quedaron limpias. Se procedió a seleccionar las raicillas que mostraban el síntoma primario (pudrición o necrosis) y se cortaron porciones de 1,5 – 2 cm. de longitud de las zonas de avance y se colocaron en un recipiente conteniendo agua desionizada estéril el cual se agitó vigorosamente, para eliminar algún residuo de suelo o contaminantes del agua de caño, y se eliminó el agua, esta acción de lavado con agua desionizada estéril se realizó tres veces.

Dentro de una cámara de siembra aséptica, las raíces fueron colocadas sobre papel toalla absorbente, estéril, para eliminar el excedente de agua; posteriormente, se procedió a la siembra, colocando en forma equidistante cinco porciones de raicillas en cada una de las placas conteniendo medio de cultivo, por cada muestra y para cada uno de los medios de cultivo se realizaron cinco repeticiones (Anexo 3).

b. Siembra de muestra de suelo.

Dentro de una cámara de siembra aséptica se procedió a la siembra, colocando equidistantemente cinco porciones de suelo (terrones de 0,25 g. cada uno aproximadamente) en cada una de las placas conteniendo los diferentes medios, por cada muestra y cada uno de los medios de cultivo se realizaron cinco repeticiones.

Las placas sembradas, de raíces y suelo, se incubaron a 25 °C por cinco días aproximadamente, observando diariamente el crecimiento de las colonias en los puntos de siembra, para visualizar crecimiento de las colonias y proceder a la obtención de las colonias axénicas (Anexo 3).

3.2.3. Obtención de colonias axénicas.

Una vez que se encontraban colonias poco desarrolladas (evitando que se mezclen las colonias), se procedió a repicarlas, para esto, previamente se agruparon las colonias, basándose en las formas de crecimiento de las colonias y se procedió a repicarlas en dos placas conteniendo el mismo medio de cultivo de donde procedían las colonias, en cada placa se sembró en dos puntos opuestos. Las placas sembradas se incubaron a 25 °C, durante aproximadamente siete días, las placas fueron observadas diariamente, ya que algunas colonias crecían más rápido que otras. Finalmente, para obtener axénico cada aislamiento, se procedió a hacer repiques en dos placas conteniendo el mismo medio de cultivo, con un punto de siembra en cada una de ellas.

Cada colonia de distinta forma de crecimiento fue sembrada en dos placas (Anexo 4).

3.2.4. Conservación de colonias

Para la conservación de las colonias obtenidas de cultivos axénicos, los aislamientos fueron repicados en tubos de ensayo conteniendo medio de cultivo PAR inclinado y también fueron conservados en tubos conteniendo agua desionizada estéril, ambos tubos se guardaron dentro de cajas de polietileno con capacidad de 62 litros (72 cm. de largo, 42 cm. de ancho y 29 cm. de alto) a temperatura ambiente y sin incidencia directa de la luz solar (Anexo 5), los tubos con las cepas se almacenaron en el sótano del laboratorio de Fitopatología de UNALM.

3.2.5. Tasa de crecimiento de las colonias

Para obtener la tasa de crecimiento de cada una de las colonias, se colocó una rodaja de 5 mm. en una placa de Petri conteniendo medio CMA-PAR para promover su desarrollo. Durante los primeros cuatro días de desarrollo se tomaron mediciones del diámetro de la colonia, dos veces al día, utilizando una regla milimetrada. Después de los cuatro días, la medición se realizó una vez al día. La fórmula que se utilizó fue la de velocidad de crecimiento, donde un diferencial de distancia se divide entre un diferencial de tiempo, para obtener un resultado en milímetros por hora (mm./h.). Las mediciones se realizaron hasta que la colonia completó toda la superficie del medio contenido en la placa Petri (aproximadamente 90 mm. de diámetro) (Anexo 6).

3.2.6 Prueba de medios de cultivo para desarrollo de micelio aéreo.

Previo a los procedimientos en biología molecular, se realizó un ensayo evaluando cuatro diferentes medios de cultivo (PDA, CMA, Agar-V8 y Agar-V8 modificado, con la intención de determinar cuál de estos era el más adecuado para el desarrollo de mayor cantidad de micelio aéreo de las diferentes colonias.

La prueba se realizó con seis muestras y se probaron los siguientes medios de cultivo, los cuales se detallan en el Anexo 7, Agar Papa Dextrosa (PDA), Corn Meal Agar (CMA), Agar-V8 y una modificación a este última la cual llamaremos Agar-V8 modificado. Para la prueba se prepararon 200 ml. de cada uno de los medios de cultivo, adicionando los antibióticos PAR antes de verter a las placas Petri a una temperatura aproximada a 37 °C, se dejaron solidificar los medios de cultivo y se repicó de placas con medio axénico a los diferentes

medios de cultivo, las placas se incubaron por siete días y se procedió a cuantificar el crecimiento de micelio aéreo.

3.3.Fase de laboratorio en Biología Molecular

3.3.1. Extracción de ADN

Para la extracción de ADN se realizó un repique de los aislamientos, conservados en tubos de ensayo con medio inclinado, a placas Petri conteniendo medio de cultivo Agar-V8 modificado, medio de cultivo que favoreció el desarrollo de micelio aéreo de las colonias.

Con la ayuda de hojas para bisturí número 20 y número 11 se procedió a separar el micelio aéreo del medio de cultivo, con la precaución de no tomar medio de cultivo, el micelio se colocó en el interior de micro-tubos Eppendorf estériles de 1,5 ml. de capacidad; posteriormente, se le adicionó nitrógeno líquido en el interior del micro-tubo y, con la ayuda de micro-pistilo estéril, se maceró hasta dejarlo hecho polvo y se procedió a la extracción con el método del Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide (CTAB) al 2% (Doyle and Doyle 1990) (Anexo 8), esta parte del procedimiento fue realizada en las instalaciones de los laboratorios del Instituto de Bio-Tecnología (IBT) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Campus de la Molina, Lima, Perú.

3.3.2. Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)

La prueba de PCR (Anexo 9) se realizó siguiendo las observaciones de Spies *et al.* (2011), utilizando los cebadores (primers) que se muestran en el Cuadro 10, para la amplificación y secuenciación de las regiones: ITS (Espacio Transcrito Interno), Cox I (Citocromo Oxidasa I), Cox II (Citocromo Oxidasa II) y β -tubulina (Beta Tubulina) del ADNr (Ácido Desoxi Ribonucleico ribosomal), utilizando primers diseñados por la casa comercial Sigma-Aldrich.

Cuadro 10. Relación de cebadores (Primers) usados para la amplificación y secuenciación de las regiones de ITS, *cox I*, *cox II* y β -tubulina.

Región.	Nombre Primer.	Secuencia primer (5' - 3').	Referencia.	Longitud fragmento.
ITS	ITS4	TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC	White <i>et al.</i> (1990)	730 – 882 bp
	ITS6	GAA GGT GAA GTC GTA ACA AGG	Cooke & Duncan (1997)	
<i>cox I</i>	OomCOILevup	TCA WCW MGA TGG CTT TTT TCA AC	Bala <i>et al.</i> (2010)	727 bp

	FM85mod	RRH WAC KTG ACT DAT RAT ACC AAA	Bala <i>et al.</i> (2010)	
<i>cox II</i>	FM58	CCA CAA ATT TCA CTA CAT TGA	Martin (2000)	563bp
	FM66	TAG GAT TTC AAG ATC CTG C	Martin (2000)	
β -tubulina	BtubF1A	GCC AAG TTC TGG GAR GTS AT	Blair <i>et al.</i> (2007)	1.2 kb
	BtubR1A	CCT GGT ACT GCT GGT AYT CMG A	Blair <i>et al.</i> (2007)	

El ADN de las muestras se preparó mezclándolo con un Master Mix, obteniendo un total de 15 μ l. por muestra a procesar, como se muestra en el Cuadro 11, se utilizó Tac-polimerasa, buffer para la Tac- polimerasa y dNTP's de la casa comercial Promega.

Cuadro 11. Reactivos y cantidades en μ l., de la preparación del Master Mix para una muestra.

Reactivo	Cantidad en μ l.
H2O HPLC esteril	7.86
Buffer	3.00
dNTP's	0.60
Primer 1	0.18
Primer 2	0.18
Taq-Polimerasa	0.18
ADN	3.00

Por último, la reacción de PCR se realizó siguiendo las condiciones de termociclado que se detallan en el Cuadro 12, se utilizó un termociclador Bio-RAD (modelo C1000 Touch).

Cuadro 12. Condiciones de termociclado para PCR de las regiones ITS, *cox I*, *cox II* y β -tubulina, respectivamente.

ITS		<i>cox I</i>		<i>cox II</i>		β -tubulina	
Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo
94° C	3 min.	94° C	5 min.	94° C	5 min	94° C	5 min.
94° C	1 min.	94° C	60 seg.	94° C	60 seg.	94° C	30 seg.
55° C	1 min.	52° C	90 seg.	52° C	60 seg.	58° C	45 seg.
72° C	1 min.	72° C	70 seg.	72° C	2 min.	72° C	90 seg.
Ir a 2, por 35 ciclos		Ir a 2, por 35 ciclos		Ir a 2, por 30 ciclos		Ir a 2, por 30 ciclos	
72° C	10 min.	72° C	7 min.	72° C	7 min.	72° C	7 min.
4° C	∞	4° C	∞	4° C	∞	4° C	∞

3.3.3. Secuenciamiento

Previo al secuenciamiento de los productos de PCR obtenidos para cada uno de los cebadores, se limpió el ADN amplificado utilizando 3,5 μ l. del producto de PCR y añadiendo 1,4 μ l. de ExoSAP-IT, de la marca Affymetrix a cada uno de los tubos; posteriormente se

colocó en el termociclador con un programa sencillo (15 minutos a 37 °C y 15 minutos a 80 °C).

3.3.4. Análisis bioinformático

El análisis bioinformático se realizó con la ayuda de varios softwares de acceso libre (Anexo 10), en primera instancia se obtuvieron los archivos de la secuenciación, los cuales son proporcionados entre tres y cinco diferentes tipos de archivos: AB1, pdf, txt, scf y phd; pero de estos solo se utilizó el de extensión AB1, que corresponde al electroferograma y a la lectura de bases que hizo el secuenciador.

El primer paso que se realizó fue la construcción de secuencias consenso, utilizando el programa BioEdit Sequence Alignment Editor versión 7.2.5, donde se analizó y editó la secuencia de las dos hebras (forward y reverse) con respecto al electroferograma correspondiente. Luego se hizo la comparación de secuencias de ADN en el GenBank, se entró a la página del National Center for Biotechnology Information (NCBI) (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>), seleccionando la opción BLAST, donde se obtuvo el porcentaje de identidad para cada una de las muestras.

Posteriormente, se efectuó el alineamiento de las secuencias, utilizando el programa MEGA versión 7, con la ayuda del programa MrBayes versión 3.2.6 se analizaron las secuencias mediante inferencia bayesiana obteniendo la distribución y acomodo de las mismas en un árbol filogenético, el cual se terminó de construir con el programa FigTree versión 1.4.3.

3.4. Prueba de patogenicidad

La prueba de patogenicidad se desarrolló en el invernadero de la especialidad de Fitopatología de la UNALM, en donde fueron instaladas plantas francas de aproximadamente dos meses y medio de edad, las cuales fueron adquiridas en un vivero de la zona de Huaral. Dichas plantas fueron tratadas con Tiabendazol a razón de 250 cc. por 200 l. de agua, para eliminar cualquier contaminante u otro patógeno que pudiese venir del campo.

Aproximadamente dos meses posteriores a la desinfestación del sustrato, se realizó la inoculación con zoosporas a una concentración de 1×10^4 zoosporas / ml. de agua, aplicando 25 ml. por planta. Transcurrido dos meses de inoculadas, no mostraron síntomas por lo que

se realizó una segunda inoculación con micelio propagado en trigo, a razón de 5 gr. de trigo inoculado por kilogramo de sustrato, usando entre 15 y 20 gr. de inóculo por planta.

Las plantas que presentaron síntomas secundarios fueron procesadas (extracción y siembra de raicillas en medio de cultivo CMA-PAR) antes de su muerte. La totalidad de estas plantas fueron procesadas a los tres meses y medio de la primera inoculación (mes y medio después de la segunda inoculación), para ello se procedió a lavar las raicillas y observar presencia de síntomas primarios para reaislar el patógeno inoculado y así cumplir con los postulados de Koch.

3.5. Prueba de comprobación morfológica

Esta prueba consistió en lograr producir estructuras de propagación de los diferentes aislamientos, para posteriormente realizar montajes, colocando sobre un porta objetos de vidrio una gota de lactofenol más cotton blue y observando a través de un microscopio estereoscopio se colocó una porción del micelio con las estructuras obtenidas, finalmente se cubrieron con un cubreobjetos de vidrio y se selló con esmalte transparente para uñas.

Posteriormente, con la ayuda de un microscopio compuesto se observaron las estructuras y se compararon con las descripciones de diversos autores, esta prueba se realizó tanto a los aislamientos obtenidos inicialmente, para determinar su identidad con los resultados biomoleculares; así como, los reaislamientos obtenidos de las plantas inoculadas, para comprobar que trató del mismo patógeno inoculado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los lugares y fundos de donde se extrajeron muestras para la ejecución de este trabajo corresponden a diferentes zonas de la costa peruana, en dichos fundos se tomaron muestras de suelo y de raicillas para su procesamiento. En el Cuadro 13 se presenta las zonas muestreadas e información adicional sobre cada fundo.

Cuadro 13. Relación de los fundos visitados en cada una de las zonas, para los diferentes cultivos muestreados.

Zona	Cultivo	Patrón	Fundo	Extensión (Ha)	Dueño	Ubicación
Piura	Limón sutil	Limón rugoso	Quinta Blanca	15	Sr. José García Mendoza	Chulucanas, Piura.
Piura	Limón sutil	Limón rugoso	El Silencio	6,5	Sr. Daniel Baca Calderón	Sector Guapalas, Chulucanas, Piura.
Piura	Mango kent	Criollo	Nicovalla	5	Sr. Nicolas Valladolid	Sector Nevado, Chuculanas, Piura.
Piura	Mango kent	Criollo	Daniel	5	Sr. Daniel Mogollón.	Sector el Cacao, Chulucanas, Piura.
Trujillo	Palto hass	Lula	Sociedad Agrícola Virú	10	Sr. Miguel Nicollini	Virú, Trujillo.
Trujillo	Palto hass	Mexicano	Fundo Chao-Virú	10	N. N.	Chao, Virú, Trujillo.
Ancash	Chirimoya cumbe	Chirimoya cumbe	Muyoc	0,5	Sr. Mauro Chilea	Tingua, Mancos, Carhuaz.
Ancash	Chirimoya cumbe	Chirimoya cumbe	Choropampa	1	Sr. Sico Alamo	Matacoto, Yungay, Ancash.
Ancash	Mango kent	Criollo	Parcela # 68	1,5	Sr. Narciso Injuntas Cancha	San Diego, comandante no hay, Pto. Casma
Ancash	Mango kent	Criollo	La Maquina	10	Sr. Armando Magüiña	Casma
Ica	Naranja	Swingle	La Portada	30	LA Portada SAC.	Pampa de los Castillos, Los Aquijes, Ica.
Ica	Mandarina	Limón Criollo	San José	0,5	Sr. Juan Musto	San Juan Bautista, Ica.

Cumbe	Chirimoya	Cumbe	Zenaida	0,16	Sra. Zenaida	Milagro Salpin, San Mateo de Otao, Huarochiri, Cumbe.
Cumbe	Chirimoya	Cumbe	Hugo	0,5	Sr. Hugo	Lucumay, San Mateo de Otao, Huarochiri, Cumbe.
Lima	Tangelo	Limón rugoso	Lote 21	11	Inversiones Zoppi S.A. (Luciano Zoppi)	Irrigación Santa Rosa, San Miguel, Sayan, Huaura, Lima.
Lima	Mandarina Satsuma	Cleopatra	Marco Mazzucchelli	60	Sr. Marco Mazzucchelli	La Villa, Irrigación Santa Rosa, San Miguel, Sayán, Huaura, Lima.
Moquegua	Palto Fuerte	Topa-Topa	El Extracto	1	Sr. Roman Quispe	Centro poblado Los Ángeles, Moquegua, Mariscal Nieto, Moquegua.
Moquegua	Palto Fuerte	Topa-Topa	Masuelos-Montenegro	1	Sr. Huacon Cauna	Sector Samegua, Samegua, Moquegua.
Cañete	Palto hass	Topa-Topa	San Martín de Porres, Lote Canchari alto	3,7	Sr. Alfonso Pescheira	Km. 142,5 Panamericana Sur, San Luis, Cañete.
Cañete	Palto hass	Topa-Topa	Agrosemorille	8	Sr. Jeovanny Raggio	Carretera Quilmaná-Imperial Km8, El Progreso, Cañete.
Lambayeque	Limón Sutil	Rugoso	San Juan	6	Sr. Miguel Alcantara Rodríguez	Sector el molino, El Carmen, Valle Motupe, Lambayeque.
Lambayeque	Limón Sutil	Rugoso	San Isidro	21	Agroindustrias Aib.	Caserío San Isidro, Motupe, Lambayeque

Del total de muestras procesadas se obtuvieron 420 aislamientos contenidos en ambos medios de cultivo (PAR y PARH), estos aislamientos se separaron y se seleccionaron según su forma de crecimiento, para contar finalmente con 288 aislamientos representativos. En el

Cuadro 14, se muestran los géneros identificados para cada uno de los fundos en estudio, así como la cantidad de aislamientos para cada uno de los géneros.

Cuadro 14. Relación de los géneros encontrados según identificación biomolecular (secuenciamiento y análisis bioinformático basado en la región ITS) y la cantidad de aislamientos correspondientes a cada uno de los géneros de los distintos fundos visitados en cada una de las zonas.

Zona	Cultivo	Patrón	Fundo	Género	Cantidad
Piura	Limón sutil	Limón rugoso	Quinta Blanca	<i>Phytophthium</i> sp.	9
				<i>Pythium</i> sp.	1
				<i>Fusarium</i> sp.	3
				<i>Mortierella</i> sp.	4
				<i>Saksenaea</i> sp.	2
Piura	Limón sutil	Limón rugoso	El Silencio	<i>Phytophthium</i> sp.	3
				<i>Pythium</i> sp.	1
				<i>Phytophthora</i> sp.	3
				<i>Fusarium</i> sp.	2
				<i>Mortierella</i> sp.	6
Piura	Mango Kent	Criollo	Nicovala	<i>Neocosmopora</i> sp.	1
				<i>Phytophthium</i> sp.	9
				<i>Pythium</i> sp.	1
				<i>Fusarium</i> sp.	3
				<i>Mortierella</i> sp.	6
				<i>Saksenaea</i> sp.	2
Piura	Mango Kent	Criollo	Daniel	<i>Mucorales</i>	3
				<i>Cunninghamella</i> sp.	1
				<i>Phytophthium</i> sp.	11
Trujillo	Palto hass	Lula	Sociedad Agrícola Virú	<i>Mortierella</i> sp.	1
				<i>Saksenaea</i> sp.	2
				<i>Fusarium</i> sp.	2
Trujillo	Palto hass	Mexicano	Fundo Chao-Virú	<i>Clonostachys</i> sp.	1
				<i>Phytophthora</i> sp.	11
				<i>Fusarium</i> sp.	14
Ancash	Chirimoya cumbe	Chirimoya cumbe	Muyoc	<i>Mortierella</i> sp.	1
				<i>Phytophthium</i> sp.	2
				<i>Pythium</i> sp.	2
				<i>Bionectria</i> sp.	3
				<i>Fusarium</i> sp.	1

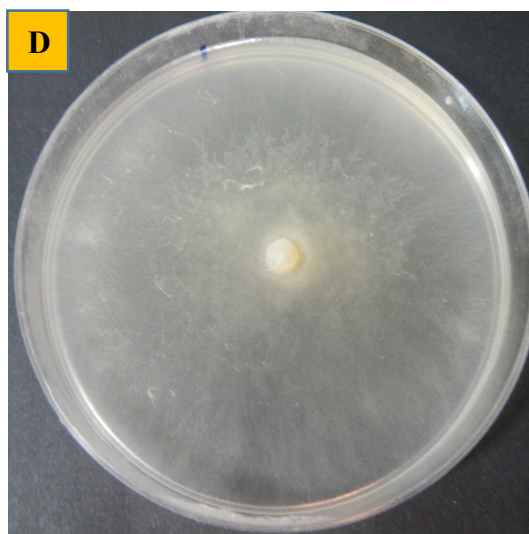
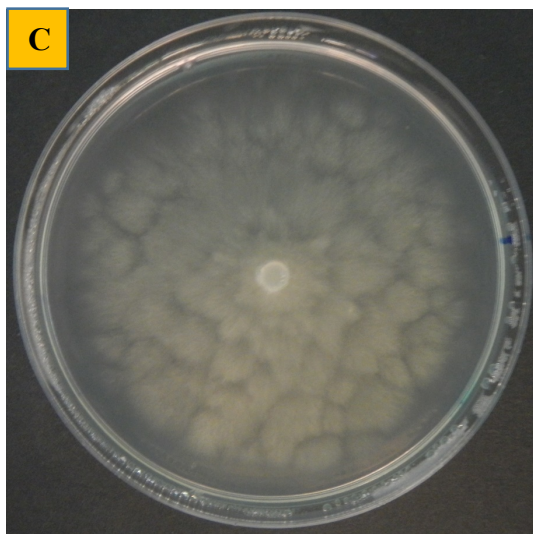
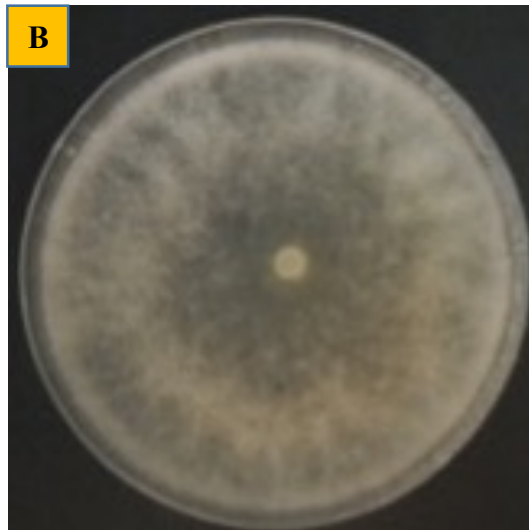
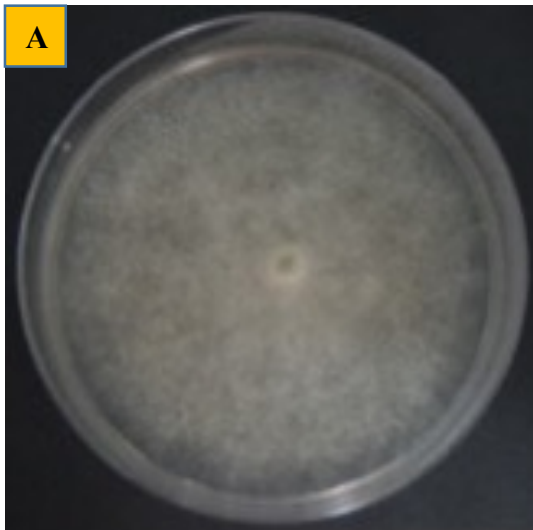
				<i>Trichoderma</i> sp.	1
				<i>Absidia</i> sp.	1
				<i>Actinomucor</i> sp.	2
Ancash	Chirimoya cumbe	Chirimoya cumbe	Choropampa	<i>Phytopythium</i> sp.	1
				<i>Fusarium</i> sp.	1
				<i>Bionectria</i> sp.	3
				<i>Mortierella</i> sp.	2
				<i>Colletotrichum</i> sp.	1
Ancash	Mango Kent	Criollo	Parcela # 68	<i>Phytopythium</i> sp.	3
				<i>Pythium</i> sp.	1
				<i>Fusarium</i> sp.	3
				<i>Bionectria</i> sp.	6
				<i>Mortierella</i> sp.	7
				<i>Saksenaea</i> sp.	2
				<i>Absidia</i> sp.	1
Ancash	Mango Kent	Criollo	La Maquina	<i>Phytopythium</i> sp.	5
				<i>Pythium</i> sp.	2
				<i>Fusarium</i> sp.	8
				<i>Bionectria</i> sp.	6
				<i>Mortierella</i> sp.	2
				<i>Cunninghamella</i> sp.	1
Ica	Naranja	Swingle	La Portada	<i>Phytopythium</i> sp.	1
				<i>Bionectria</i> sp.	3
Ica	Mandarina	Limón Criollo	San José	<i>Phytopythium</i> sp.	3
				<i>Fusarium</i> sp.	1
				<i>Bionectria</i> sp.	5
				<i>Mortierella</i> sp.	1
				<i>Colletotrichum</i> sp.	1
Cumbe	Chirimoya	Cumbe	Zenaida	<i>Fusarium</i> sp.	1
				<i>Bionectria</i> sp.	1
				<i>Mortierella</i> sp.	3
				<i>Trichoderma</i> sp.	1
Cumbe	Chirimoya	Cumbe	Hugo	<i>Bionectria</i> sp.	2
				<i>Clonostachys</i> sp.	2
Lima	Tangelo	Limón rugoso	Lote 21	<i>Phytopythium</i> sp.	2
				<i>Phytophthora</i> sp.	7
				<i>Fusarium</i> sp.	9
				<i>Bionectria</i> sp.	4
				<i>Mortierella</i> sp.	4
				<i>Colletotrichum</i> sp.	2

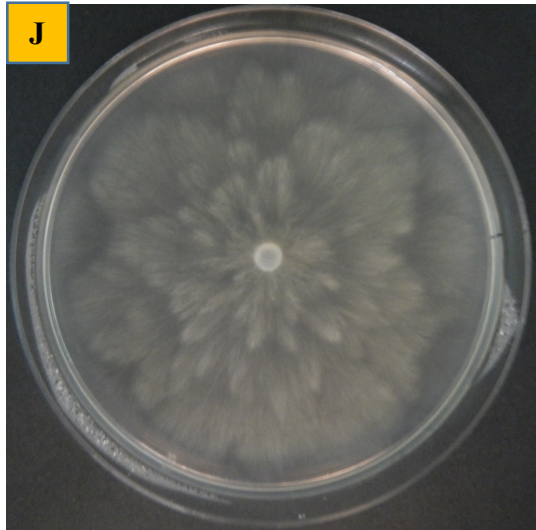
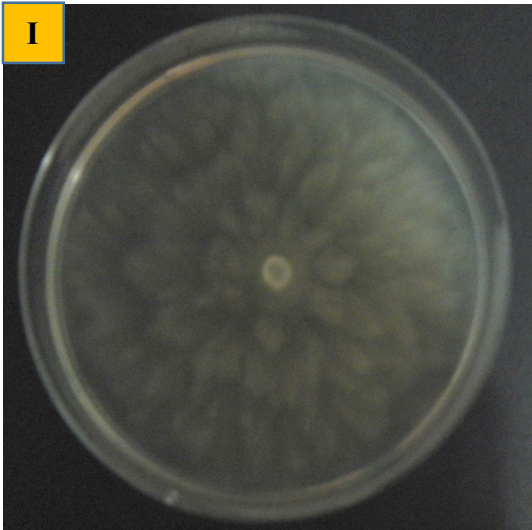
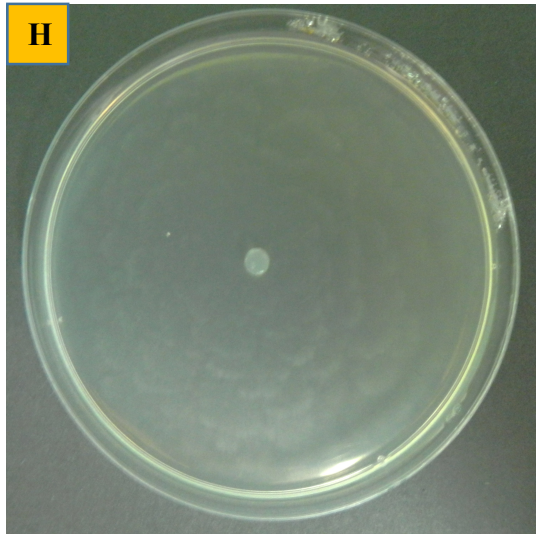
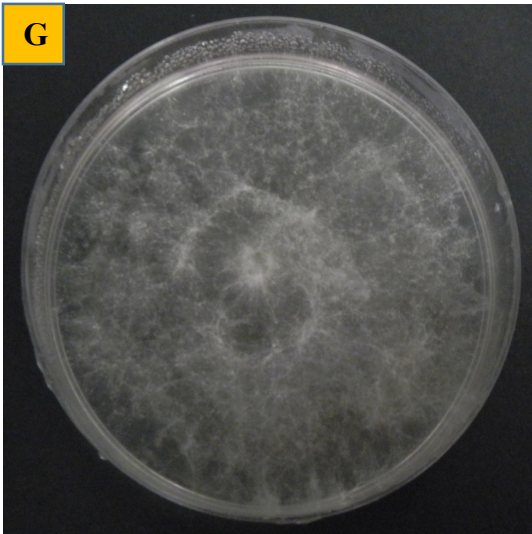
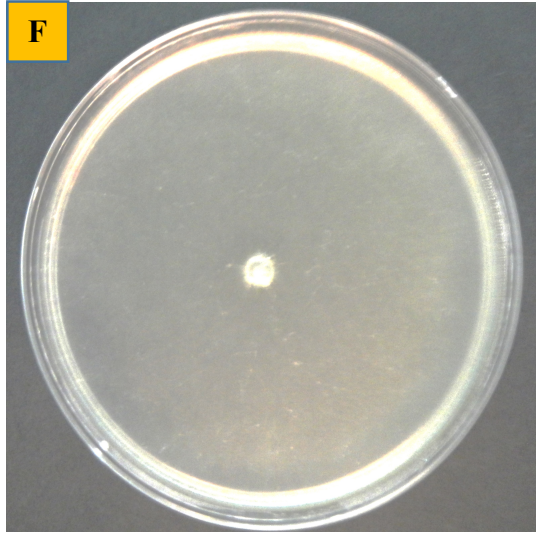
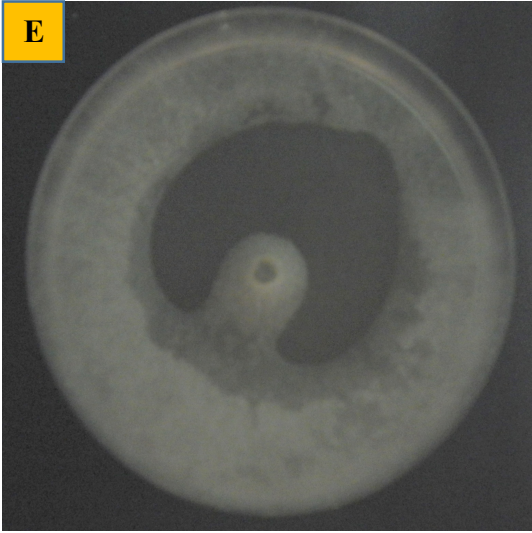
				<i>Trichoderma</i> sp.	1
				<i>Absidia</i> sp.	1
Lima	Mandarina Satsuma	Cleopatra	Marco Mazzucchelli	<i>Pythium</i> sp.	1
				<i>Phytophthora</i> sp.	1
				<i>Fusarium</i> sp.	11
Moquegua	Palto Fuerte	Topa-Topa	El Extracto	<i>Bionectria</i> sp.	2
Moquegua	Palto Fuerte	Topa-Topa	Masuelos-Montenegro	<i>Bionectria</i> sp.	2
				<i>Phytopythium</i> sp.	2
Cañete	Palto hass	Topa-Topa	San Martín de Porres, Lote Canchari alto	<i>Phytophthora</i> sp.	2
				<i>Fusarium</i> sp.	2
				<i>Mortierella</i> sp.	2
				<i>Phytopythium</i> sp.	8
Cañete	Palto hass	Topa-Topa	Agrosemorille	<i>Phytophthora</i> sp.	3
				<i>Mortierella</i> sp.	3
				<i>Pythium</i> sp.	2
Lambayeque	Limón Sutil	Rugoso	San Juan	<i>Fusarium</i> sp.	1
				<i>Mortierella</i> sp.	3
				<i>Phytopythium</i> sp.	1
				<i>Pythium</i> sp.	1
Lambayeque	Limón Sutil	Rugoso	San Isidro	<i>Phytophthora</i> sp.	2
				<i>Fusarium</i> sp.	1
				<i>Mortierella</i> sp.	3

Como se puede observar en el Cuadro 14, además de los pseudohongos radiculares, se logró detectar algunos otros géneros fúngicos que no se encuentran contemplados dentro del análisis de este estudio, por lo tanto, se descartaron y se continuó trabajando solo con los géneros del orden Peronosporales.

En la Figura 1, se observan las distintas formas de crecimiento en medio de cultivo CMA-PAR para los pseudohongos aislados: *Phytophthora nicotianae* (A) toruloso y aéreo, *Phytophthora cinnamomi* (B) algodonoso-intenso y aéreo, *Phytophthora parsiana* (C) claveloide y superficial, *Pythium splendens* (D) crecimiento tipo telaraña y superficial, *Pythium aphanidermatum* (E) algodonoso-difuso y aéreo, *Pythium ultimum* (F) inmerso en el medio de cultivo, *Pythium deliense* (G) escasamente algodonoso y aéreo, *Pythium* sp. (H) arrocetado y superficial, *Phytopythium vexans* (I) asteroide y superficial, *Phytopythium amazonianum* (J) claveloide y superficial, *Phytopythium litorale* (K) arrocetado y

superficial, *Phytophthium cucurbitacearum* (L) clavellate superficial, *Phytophthium chamaehyphon* (M) escasamente aéreo y *Phytophthium* sp. (N) clavellate y superficial.





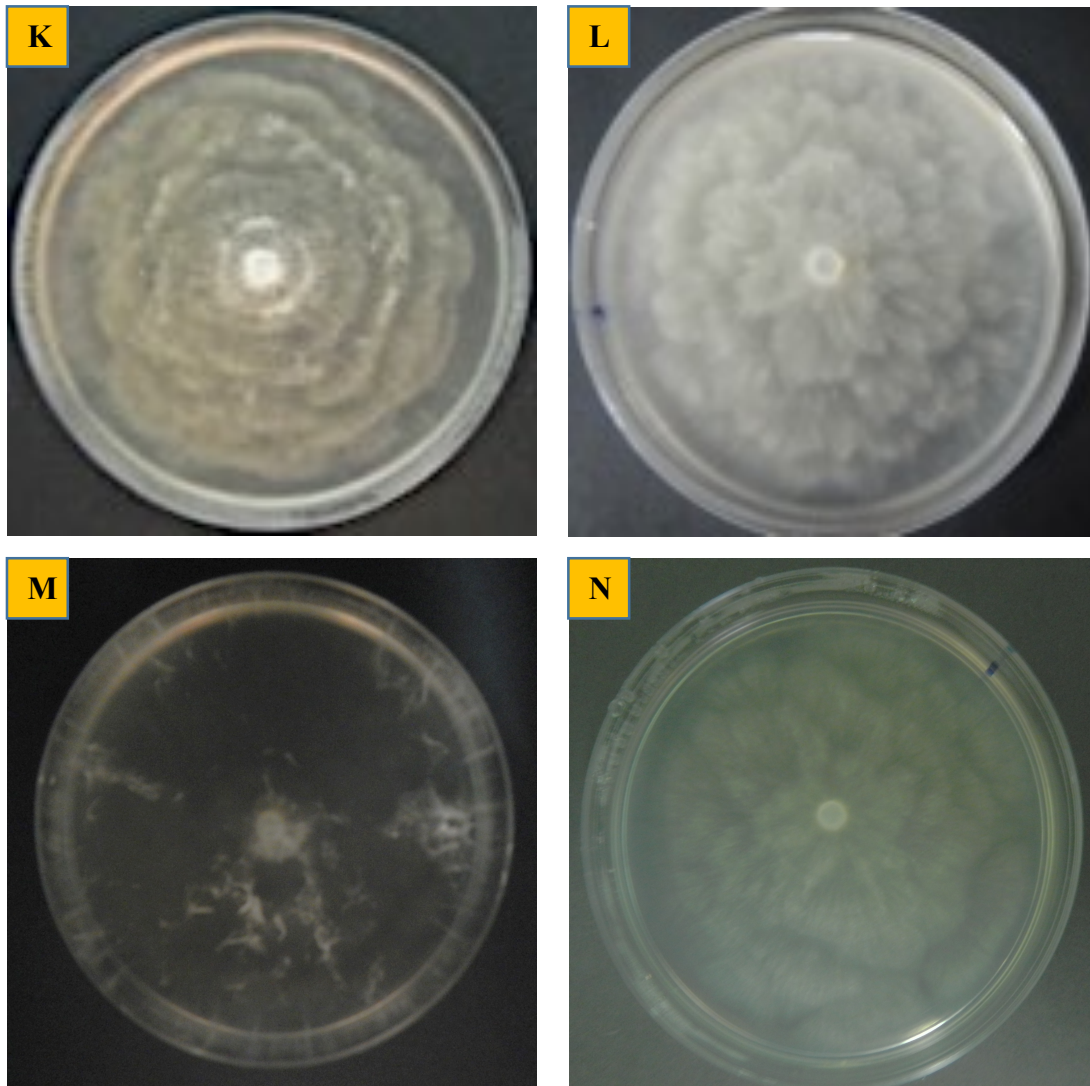


Figura 1. Fotografías de aislamientos de Peronosporales obtenidos en medio selectivo PAR, *Phytophthora nicotianae* (A), *Phytophthora cinnamomi* (B), *Phytophthora parsiana* (C), *Pythium splendens* (D), *Pythium aphanidermatum* (E), *Pythium ultimum* (F), *Pythium deliense* (G), *Pythium* sp. (H), *Phytopythium vexans* (I), *Phytopythium amazonianum* (J), *Phytopythium litorale* (K), *Phytopythium cucurbitacearum* (L), *Phytopythium chamaehyphon* (M) y *Phytopythium* sp. (N).

Por otra parte, en el Cuadro 15 se detallan las especies de los géneros *Phytophthora*, *Pythium* y *Phytopythium* identificados a través del método de PCR para las regiones ITS y Cox II, mientras que, los resultados del PCR y del secuenciamiento de las regiones Cox I y β -tubulina no fueron contundentes para la identificación de las especies, ya sea por error al momento de la preparación de las muestras o por una lectura errónea del equipo de secuenciamiento. Por tal motivo, estos resultados no fueron incluidos.

Cuadro 15. Especies de *Phytophthora*, *Pythium* y *Phytopythium* identificados, biomolecularmente (regiones ITS y Cox II), para los cultivos de mango, palto, cítricos y chirimoya, de las diferentes regiones muestreadas a lo largo de la costa peruana.

Cultivo	Patrón	Género / especie	Lugar	Distrito	Región
Cítricos	Limón rugoso	<i>Phytophthora nicotianae</i>	Guapalas	Chulucanas.	Piura
		<i>Pythium splendens</i>	Chulucanas		
		<i>Pythium deliense</i>	Guapalas		
		<i>Phytopythium vexans</i>	Guapalas		
		<i>Phytopythium cucurbitacearum</i>	Chulucanas		
Mango	Criollo	<i>Pythium aphanidermatum</i>	Nevado	Chulucanas.	Piura
		<i>Phytopythium vexans</i>	Nevado		
		<i>Phytopythium cucurbitacearum</i>	El Cacao y Nevado		
		<i>Phytopythium chamaehyphon</i>	El Cacao		
Cítricos	Limón rugoso	<i>Phytophthora nicotianae</i>	San Isidro	Motupe	Lambayeque
		<i>Pythium</i> sp.	El Carmen		
		<i>Pythium aphanidermatum</i>	San Isidro y El Carmen		
		<i>Phytopythium vexans</i>	San Isidro		
Palto	Mexicano	<i>Phytophthora cinnamomi</i>	Chao	Virú	La Libertad
Chirimoya	Cumbe	<i>Pythium splendens</i>	Tingua	Carhuaz	Ancash
		<i>Phytopythium litorale</i>	Matacoto	Yungay	
		<i>Pythium oligandrum</i>	Casma	Casma	
Mango	Criollo	<i>Pythium aphanidermatum</i>	San Diego, Comandante no hay.	Casma	Ancash
		<i>Phytopythium vexans</i>	Casma y San Diego-Comandante no hay.	Casma	
Cítricos	Limón rugoso	<i>Phytophthora nicotianae</i>	San Miguel	San Miguel	Lima (Huaral)
	Limón rugoso	<i>Phytophthora parsiana</i>	San Miguel, (Irrigacion Santa Rosa).	San Miguel	
	Mandarina Cleopatra	<i>Phytophthora nicotianae</i>	La Villa, (Irrigacion Santa Rosa).	Huaral	
	Mandarina Cleopatra	<i>Pythium ultimum</i>	La Villa, (Irrigacion Santa Rosa).	Huaral	

Palto	Topa - Topa	<i>Phytophthora</i> <i>cinnamomi</i>	El Progreso San Luis.	Chilca San Luis	Lima (Cañete)
		<i>Phytopythium</i> <i>vexans</i>	El Progreso.	Chilca	
		<i>Phytopythium</i> sp.	El Progreso San Luis.	Chilca San Luis	
Cítricos	Naranja Swingle	<i>Phytopythium</i> <i>vexans</i>	Pampa de los Castillos	Los Aquijes	Ica
	Limón	<i>Phytopythium</i>	San Juan	San Juan	
	Criollo	<i>amazonianum</i>	Baustista.	Bautista	

Todas las secuencias (Anexo 11, 12 y 13) de los aislamientos de estos tres géneros de Peronosporales, se analizaron mediante programas bioinformáticos, para la obtención de árboles filogenéticos de la región ITS del ADNr, analizadas mediante inferencia bayesiana y con dos millones de generaciones, de igual manera, en los Anexos 14, 15, y 16, se pueden visualizar las secuencias confirmatorias de las especies en estudio, para la región Cox II del ADNr.

Los árboles filogenéticos se complementaron con secuencias descargadas de la mega-base de datos GenBank, para poder conformar y respaldar los clados formados con las secuencias obtenidas en el estudio, además se utilizó una secuencia de una especie totalmente diferente para que cumpla la función de raíz del árbol.

En el árbol filogenético del género *Phytophthora* (Figura 2), se encontraron tres clados: el Clado I, conformado por todos los aislamientos obtenidos de *Ph. nicotianae*, procedentes de los cultivos de cítricos de Piura, Lambayeque y de Lima (Huaral), las cuales se agrupan adecuadamente con las secuencias descargadas para esta especie; el Clado II, está conformado por un único aislamiento obtenido de *Ph. parsiana* de cítricos procedente de Lima (Huaral), el cual se agrupó con las secuencias descargadas para la especie; Clado III, se conformó por los aislamientos de *Ph. cinnamomi* obtenidos del cultivo de palto procedentes de Trujillo y Lima (Cañete) y de las secuencias descargadas para esta especie.

El árbol filogenético que corresponde al género *Pythium* (Figura 3) presenta seis clados: el Clado I, corresponde a un aislamiento de *Pythium* sp. de cítricos procedente de Lambayeque, que se agrupó con la secuencia descargada de *Py. guangxiense*, sugiriendo que estas dos especies están estrechamente emparentadas; el Clado II, está conformado por aislamientos de *Py. splendens* de los cultivos de cítricos y chirimoya procedentes de Piura y Ancash respectivamente, así como de las secuencias descargadas para esta especie; el Clado III, lo conforma un aislamiento de *Py. ultimum* del cultivo de cítricos procedente de Lima (Huaral)

y de secuencias descargadas para esta especie; el Clado IV, está conformado por dos aislamientos de *Py. oligandrum* obtenidas del cultivo de mango procedentes de Ancash y de secuencias descargadas para esta especie, también se puede observar que esta especie está fuertemente emparentada con *Py. amasculinum*; el Clado V, lo conforman aislamientos de *Py. aphanidermatum* de mango procedentes de Piura y Ancash, así como de cítricos procedentes de Lambayeque y de las secuencias descargadas para esta especie y por último el Clado VI, está constituido por un aislamiento de *Py. deliense* obtenido del cultivo de cítricos procedente de Piura y de secuencias descargadas.

El árbol filogenético para el género *Phytophthium* (Figura 4) lo conforman cinco clados: donde el Clado I, está constituido por aislamientos de *Pp. vexans* del cultivo de cítricos procedente de Piura, Ica, y Lambayeque, del cultivo de mango procedentes de Piura y Ancash, y del cultivo de palto procedente de Lima (Cañete), además de secuencias descargadas para la especie; el Clado II quedó subdividido en dos subclados (II a y II b), ambos subclados están conformados por aislamientos de *Pp. cucurbitacearum* como de secuencias descargadas para la especie, los aislamientos en ambos subclados proceden de Piura de los cultivos de cítricos y de mango, en donde la división se puede dar por una diferencia genética entre los subclados; el Clado III, conformados por aislamientos de *Phytophthium* sp. del cultivo de palto en Cañete, es un clado especial ya que ninguna de las secuencias de estos aislamientos se agrupó con las secuencias descargadas del GenBank, lo que genera una fuerte sospecha de que se pueda tratar de una nueva especie aún no descrita; el Clado IV, lo conforman dos aislamientos del *Pp. amazonianum* obtenidos del cultivo de cítricos procedente de Ica y las dos únicas secuencias existentes en el GenBank, esta especie no presenta reporte ni descripción morfológica; el Clado V, se conformó por un único aislamiento de *Pp. litorale* procedente de Ancash del cultivo de chirimoya y de las secuencias descargadas para esta especie; y por último el Clado VI, lo conforma un único aislamiento de *Pp. chamaehyphon* obtenido del cultivo de mango procedente de Piura y de las secuencias descargadas para esta especie.

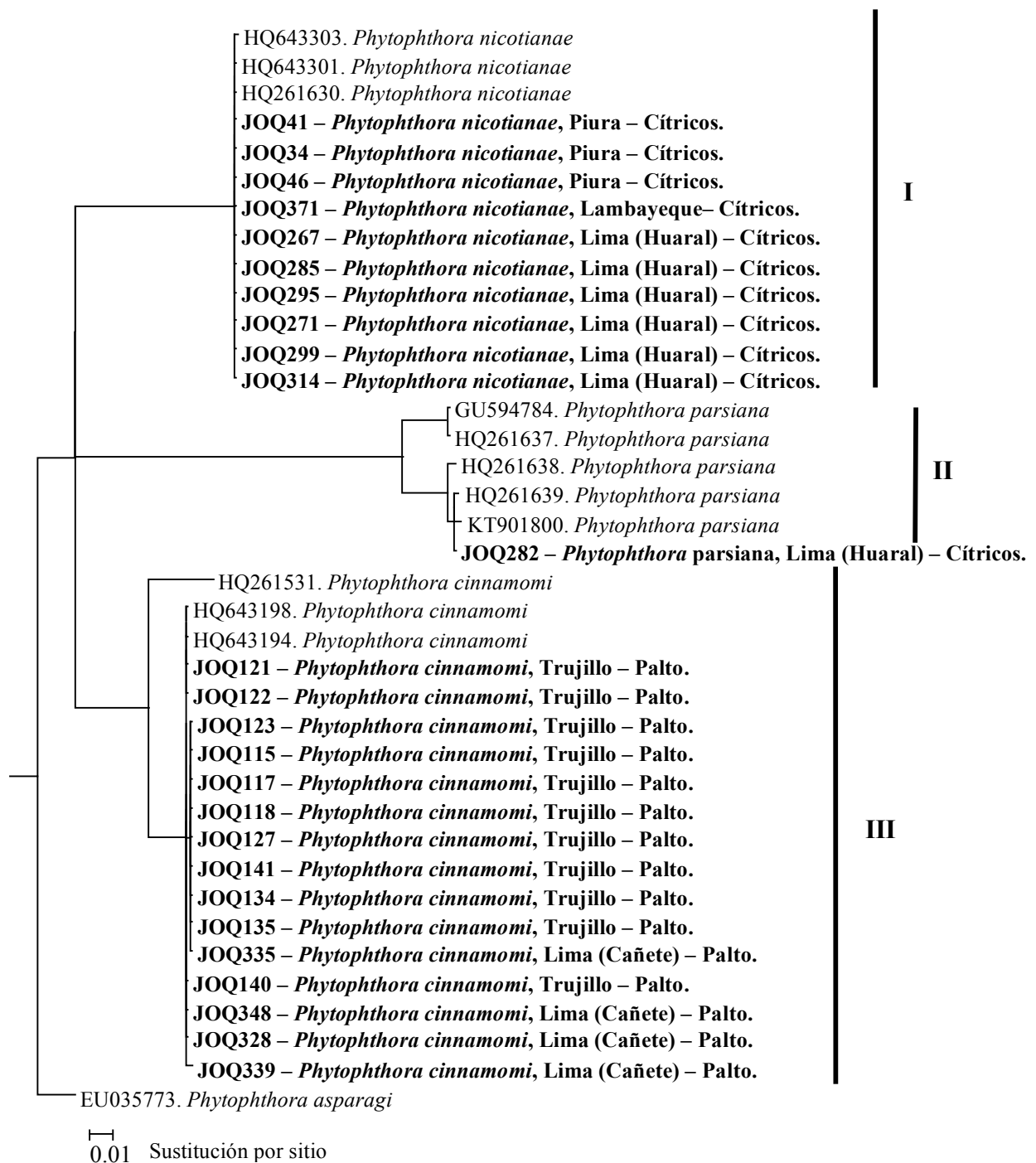


Figura 2. Árbol filogenético construido con secuencias correspondientes al Espacio Transcrito Interno (ITS) del ADNr de *Phytophthora* sp., usando inferencia bayesiana (aislamientos en estudio, resaltados en negrita).

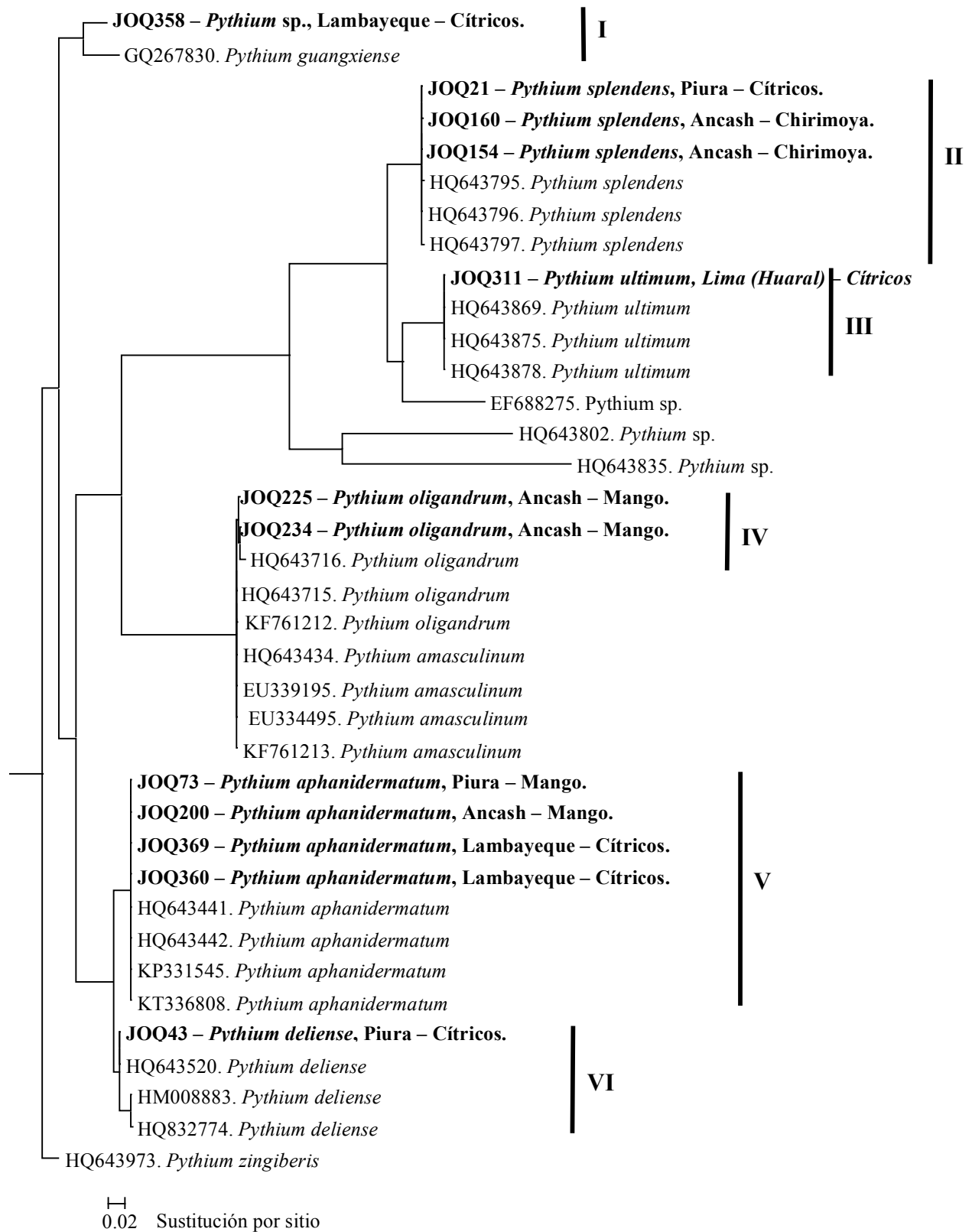
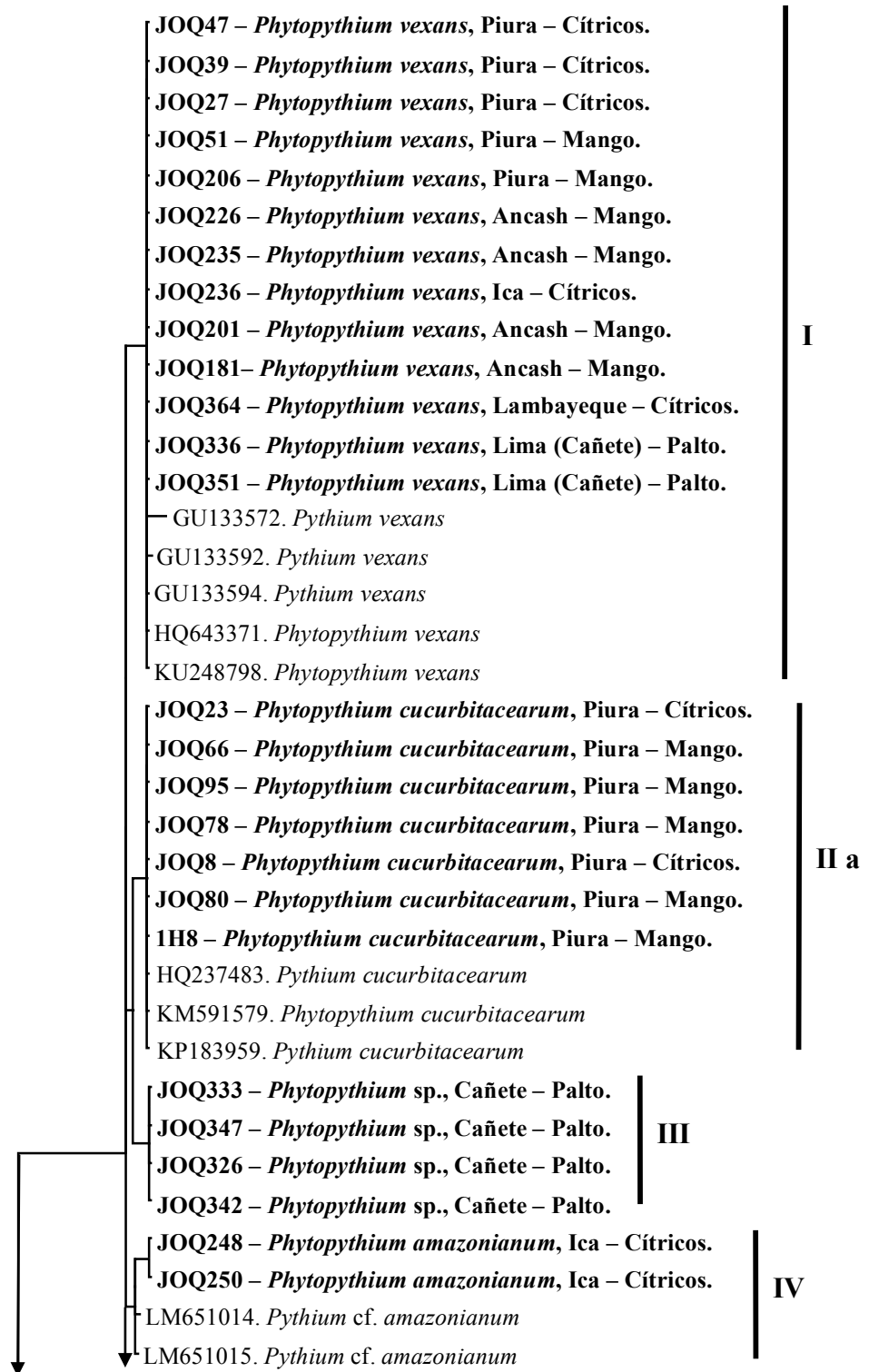


Figura 3. Árbol filogenético construido con secuencias correspondientes al Espacio Transcrito Interno (ITS) del ADNr de *Pythium* sp., usando inferencia bayesiana (aislamientos en estudio, resaltados en negrita).



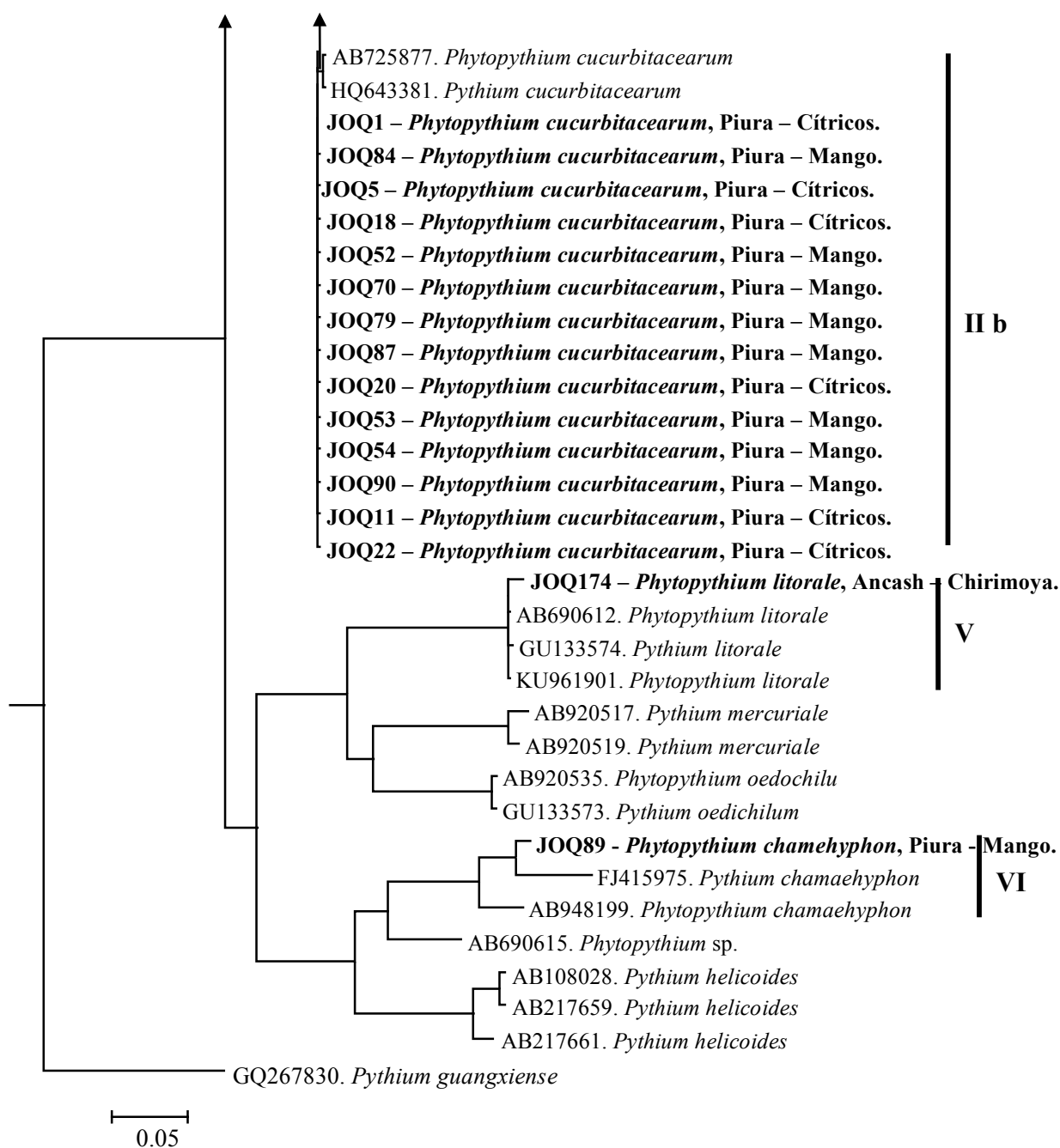


Figura 4. Árbol filogenético construido con secuencias correspondientes al Espacio Transcrito Interno (ITS) del ADNr de *Phytophthium* sp., usando inferencia bayesiana (aislamientos en estudio, resaltados en negra).

Como una manera de confirmación a las muestras que fueron identificadas con la metodología biomolecular, se realizaron observaciones microscópicas de estructuras morfológicas de los aislamientos en estudio, las cuales coinciden con las descripciones realizadas por algunos autores.

En la Figura 5 se observan algunas características que diferencian las tres especies identificadas dentro del género *Phytophthora*. Como se puede detallar en la Figura 5-A, *Ph. cinnamomi* presenta Zoosporangios (Zo) apilados y no caducos, de forma ovoide a elipsoide; presenta abundantes Clamidosporas (Cl) globosas las cuales se presentan solitarias terminales o en grupos como racimos de uvas; también presenta una Proliferación extendida (Pe) y el Micelio (Mi) hialino aseptado, siendo estas características similares a las descritas por Waterhouse (1956), Erwin & Ribeiro (1996) y Gallegly & Hong (2008).

Por otra parte, en la Figura 5-B se detallan las características de *Ph. nicotianae*, presentando Zoosporangios (Zo) claramente papilados y persistentes, de forma ovoide a esféricos; presenta Clamidosporas (Cl) globosas tanto terminales como intercalares; presenta un tipo de proliferación simpodial (Ps) y su Micelio (Mi) es hialino y no septado, similar a lo descrito por Waterhouse (1956), Erwin & Ribeiro (1996) y Gallegly & Hong (2008).

Y, por último, en la Figura 5-C, se pueden observar las características de *Ph. parsiana*, donde se presentan Zoosporangios (Zo) terminales, persistentes, apilados y de formas elipsoides a obpiriforme; la Clamidospora (Cl) es esférica y de paredes delgadas; presenta una Proliferación interna (Pi) tipo anidado y su Micelio (Mi) es hialino y aseptado, estas características coinciden con las descritas por Mostowfizadeh-Ghalefarsa et al. (2008).

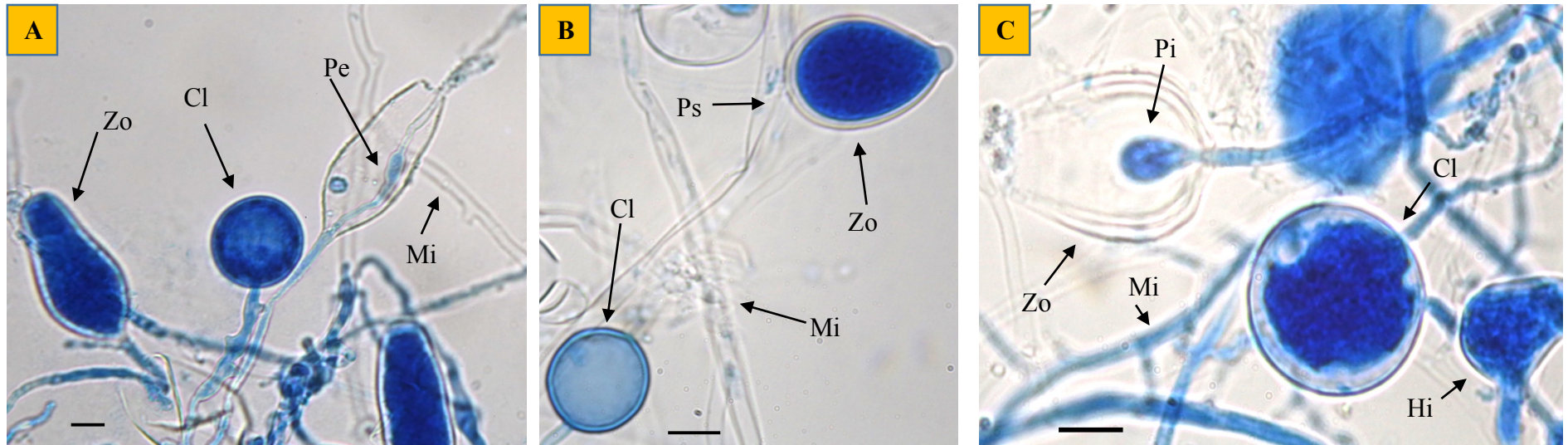
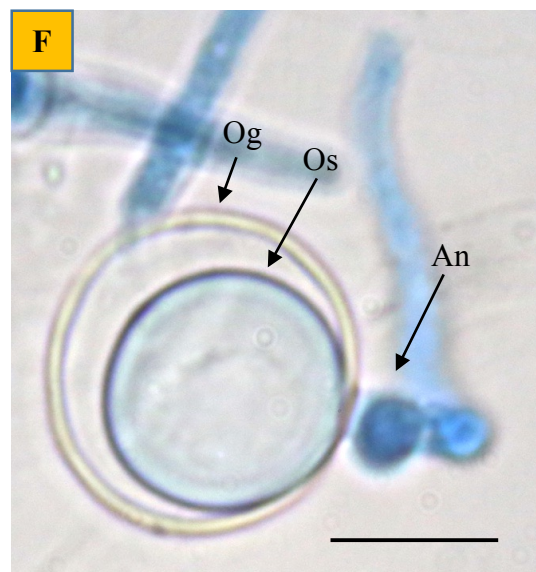
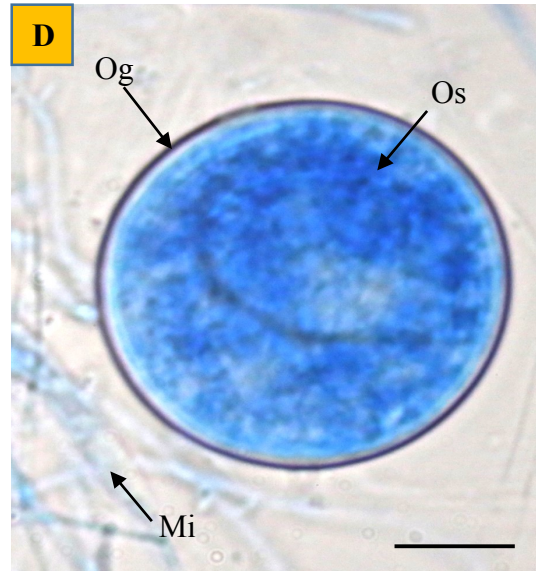
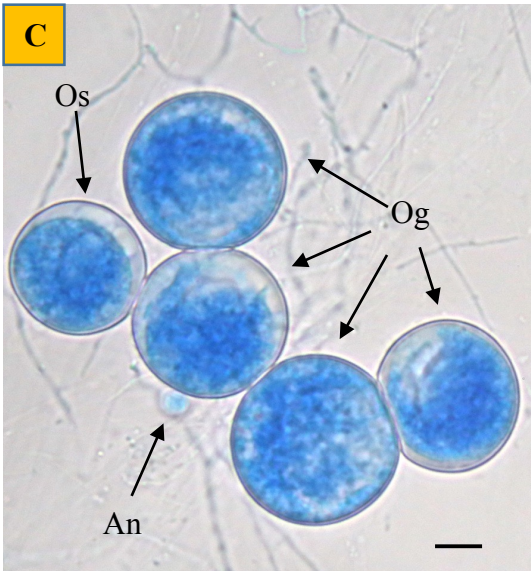
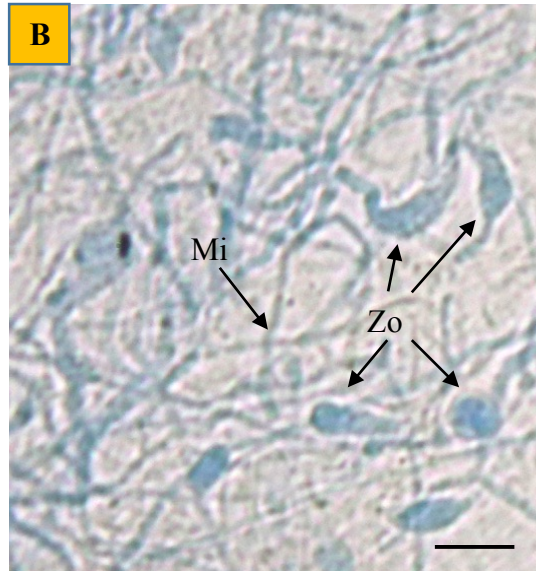
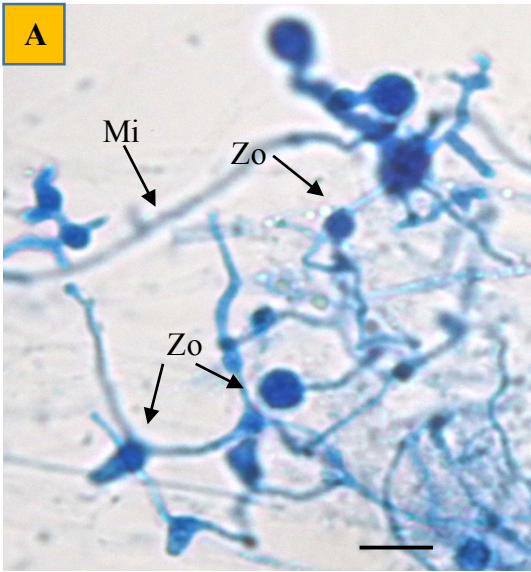


Figura 5. Estructuras morfológicas de las tres especies del género *Phytophthora*, (A) *Ph. cinnamomi*, (B) *hP. nicotianae* y (C) *Ph. parsiana*; Zoosporangio (Zo), Clamidospora (Cl), Micelio (Mi), Hinchamiento ifal (Hi), Proliferación extendida (Pe), Proliferación simpodial (Ps), Proliferación interna (Pi). Bar = 10 μ.

En el caso del género *Pythium* (Figura 6), se pueden observar algunas características morfológicas que diferencian las especies identificadas: (A) *Pythium* sp. presenta un Micelio (Mi) bien desarrollado, hialino y aseptado, así como Zoosporangios (Zo) las cuales no se pueden diferenciar fácilmente del micelio y se observan como hinchamientos que pueden llegar a ser globosos; (B) *Py. oligandrum* se observa Micelio (Mi) hialino y no septado, además de Zoosporangios (Zo) que se muestran como hinchamientos intercalares y algunos terminales; (C y D) *Py. splendens* presenta Micelio (Mi) hialino y no septado, no produce zoosporangios, se observan Oogonios (Og) terminales, globosos y de pared lisa, la Oospora (Os) es plerótica, y el Anteridio (An) es terminal; en (E y F) *Py. deliense* se observan los Zoosporangios (Zo) que consisten de estructuras filamentosas hinchadas mayormente terminales, además se puede observar claramente un Oogonio (Og) terminal, globoso y liso con su Anteridio (An) único y terminal así como una Oospora (Os) aplerótica en el interior del oogonio; en el caso de (G y H) *Py. aphanidermatum*, se observan los Zoosporangios (Zo) que consisten de ramificaciones hinchadas terminales de la hifa, también se aprecia el Oogonio (Og) terminal, globoso y liso, en cuyo interior contiene una sola Oospora (Os) aplerótica y globosa, adherido al oogonio se denota un Anteridio (An) y finalmente en (I y J) *Py. ultimum*, se aprecian Oogonios (Og) globosos de pared lisa y en su mayoría terminales, no presenta zoosporangios y en detalle se observan tres Anteridios (An) unidos a un oogonio y una Oospora (Os) aplerótica, unitaria y globosa. Estas características coinciden con las descritas por Van der Plaats-Niterring. (1981).



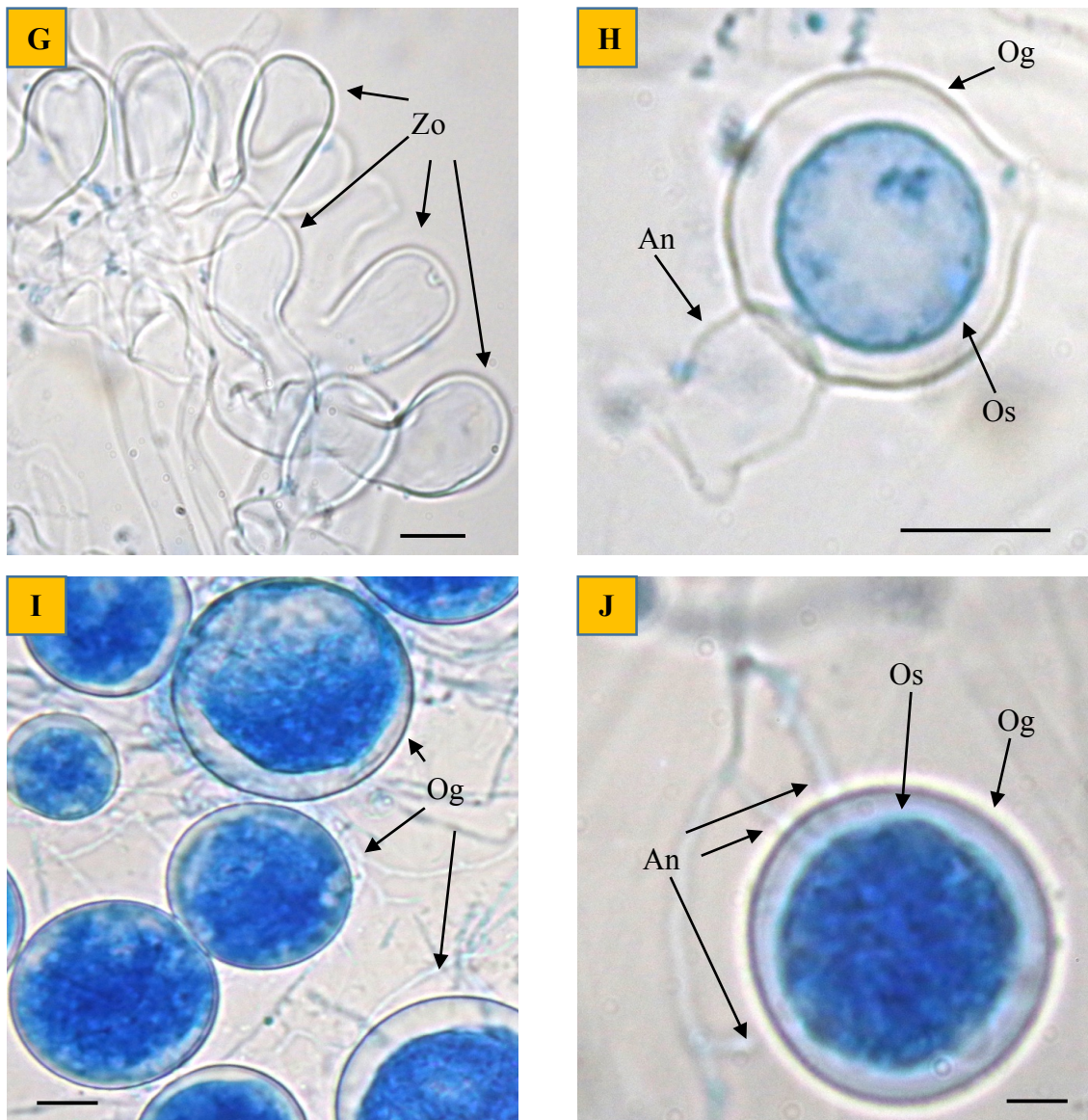


Figura 6. Estructuras morfológicas de las especies del género *Pythium*, (A) *Pythium* sp., (B) *Py. oligandrum*, (C y D) *Py. splendens*, (E y F) *Py. deliense*, (G y H) *Py. aphanidermatum* y (I y J) *Py. ultimum*; Zoosporangio (Zo), Micelio (Mi), Oogonio (Og), Oospora (Os), Anteridio (An). Bar = 10 μ .

Por otra parte, para el género *Phytopythium* (Figura 7), se pueden observar algunas características morfológicas que diferencian las especies identificadas, las cuales coinciden con las descritas por algunos autores: (A) *Pp. vexans*, se muestran Zoosporangios (Zo) globosos con tubo de descarga (Van der Plaats-Niterrink, 1981); (B) *Pp. cucurbitacearum*, se observa un Zoosporangio (Zo) globoso, terminal y papilado (Takimoto 1942); (C) *Phytopythium* sp., se pueden observar Zoosporangios (Zo) con tubos de descarga y Micelio (Mi) hialino y no septado; (D) *Pp. amazonianum*, se observa Micelio (Mi) hialino, sin septas, así como Zoosporangios (Zo), esta especie no ha sido descrita y la única información que existe son dos secuencias en la base de datos del GenBank, las cuales fueron depositadas por Zhang et al. (2013); (E) *Pp. litorale*, se observa Zoosporangio (Zo) globoso a subgloboso, terminal y con papila (Chenari et al. 2016) y (F) *Pp. chamaehyphon*, se observan Zoosporangios (Zo) subglobosos con los tubos de descarga desarrollados (Van der Plaats-Niterrink 1981).

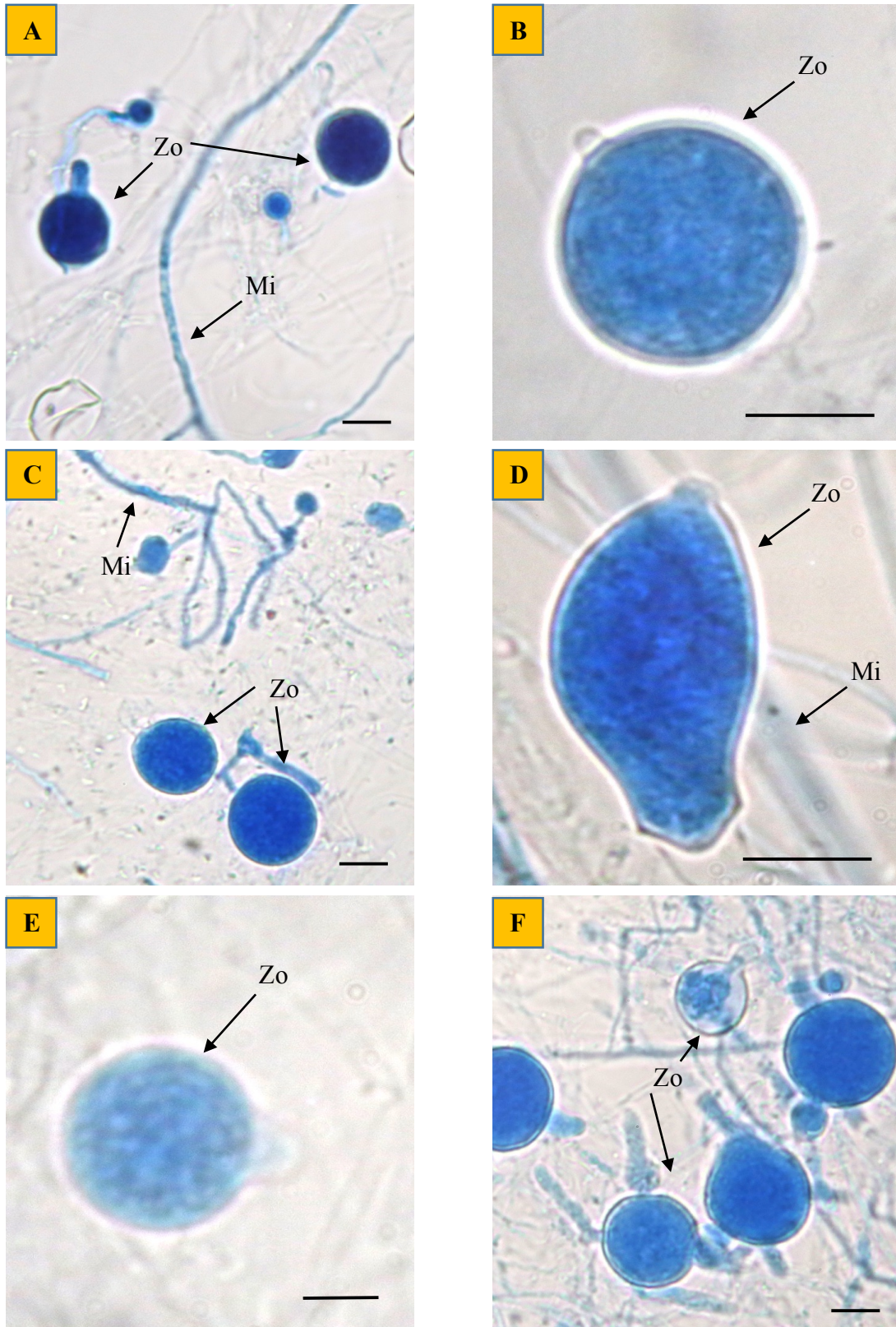


Figura 7. Estructuras morfológicas de las especies del género *Phytophthora*, (A) *Pp. vexans*, (B) *Pp. cucurbitacearum*, (C) *Phytophthora* sp., (D) *Pp. amazonianum*, (E) *Pp. litorale* y (F) *Pp. chamaeophyon*; Zoosporangio (Zo), Micelio (Mi). Bar = 10 μ .

Dentro de la prueba de patogenicidad de los aislamientos obtenidos e identificados en plantas sanas de palto, mango, cítricos y chirimoya, se obtuvieron los siguientes resultados:

En el cultivo de palto se presentaron síntomas en las plantas inoculadas con *Phytophthora cinnamomi* y *Phytopythium vexans*; mientras que, las plantas inoculadas con, *Phytopythium* sp. no presentaron síntomas; en las Figuras 8 y 9 se pueden apreciar fotografías generales de la parte aérea y de las raíces y detalles de la pudrición radicular de las especies que presentaron patogenicidad.

Para el cultivo de cítricos, los aislamientos que dieron positivos a la prueba de patogenicidad fueron *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora parsiana* y *Phytopythium vexans* (Figura 10), mientras que los demás aislamientos (*Pythium* sp., *Pythium aphanidermatum*, *Pythium deliense*, *Pythium splendens*, *Pythium ultimum*, *Phytopythium amazonianum* y *Phytopythium cucurbitacearum*) no presentaron sintomatología secundaria en la parte aérea, ni síntomas primarios de pudrición en las raicillas, como se observa en la Figura 11.

Por otra parte, en el cultivo de mango solo el aislamiento de *Phytopythium vexans* presentó síntomas de pudrición radicular, sin embargo, la parte aérea no manifestó síntomas; mientras que los aislamientos de *Pythium aphanidermatum*, *Pythium oligandrum*, *Phytopythium cucurbitacearum* y *Phytopythium chamaehyphon* no presentaron ningún tipo de síntomas (Figura 12).

Por último, en el cultivo de chirimoya, presentó síntomas de pudrición radicular el aislamiento de *Pythium splendens*, mientras que el aislamiento de *Phytopythium litorale* no presentó síntomas, como se observa en la Figura 13.



Figura 8. Síntomas presentados en la prueba de patogenicidad en el cultivo de palto para *Phytophthora cinnamomi*, A) parte aérea, B) raíces y C) pudrición radicular; *Phytophthora vexans*, D) parte aérea, E) raíces y F) pudrición radicular (Te = planta testigo).



Figura 9. Síntomas presentados en la prueba de patogenicidad en el cultivo de palto para el aislamiento *Phytophthium vexans*, A) parte foliar y B) raíces (Te = planta testigo).

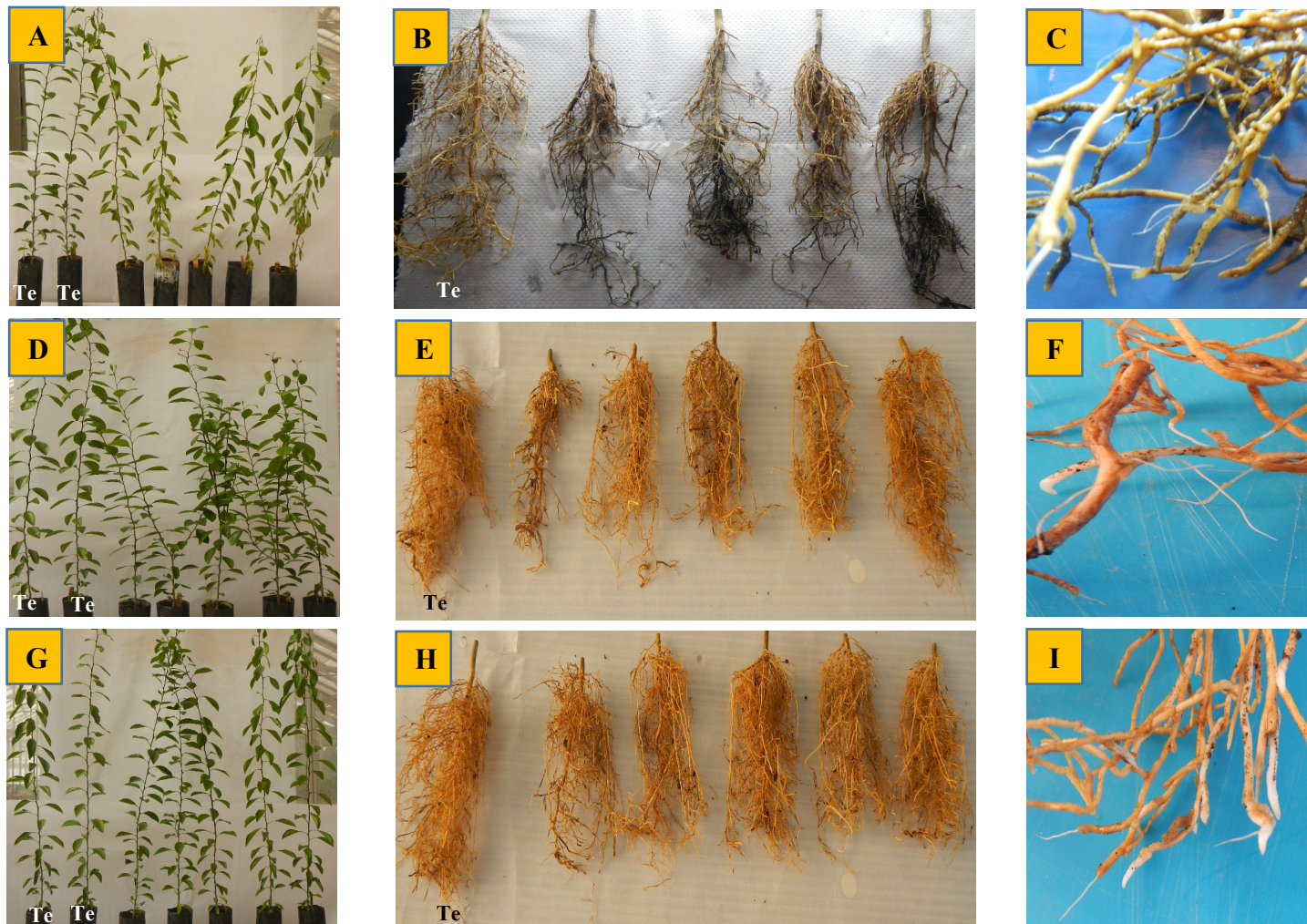


Figura 10. Síntomas presentados en la prueba de patogenicidad en el cultivo de cítricos para los aislamientos: *Phytophthora nicotianae*, A) parte aérea, B) raíces y C) pudrición radicular; *Phytophthora parsiana*, D) parte aérea, E) raíces y F) pudrición radicular; y *Phytophthora vexans*, G) parte aérea, H) raíces y I) pudrición radicular (Te = planta testigo) .



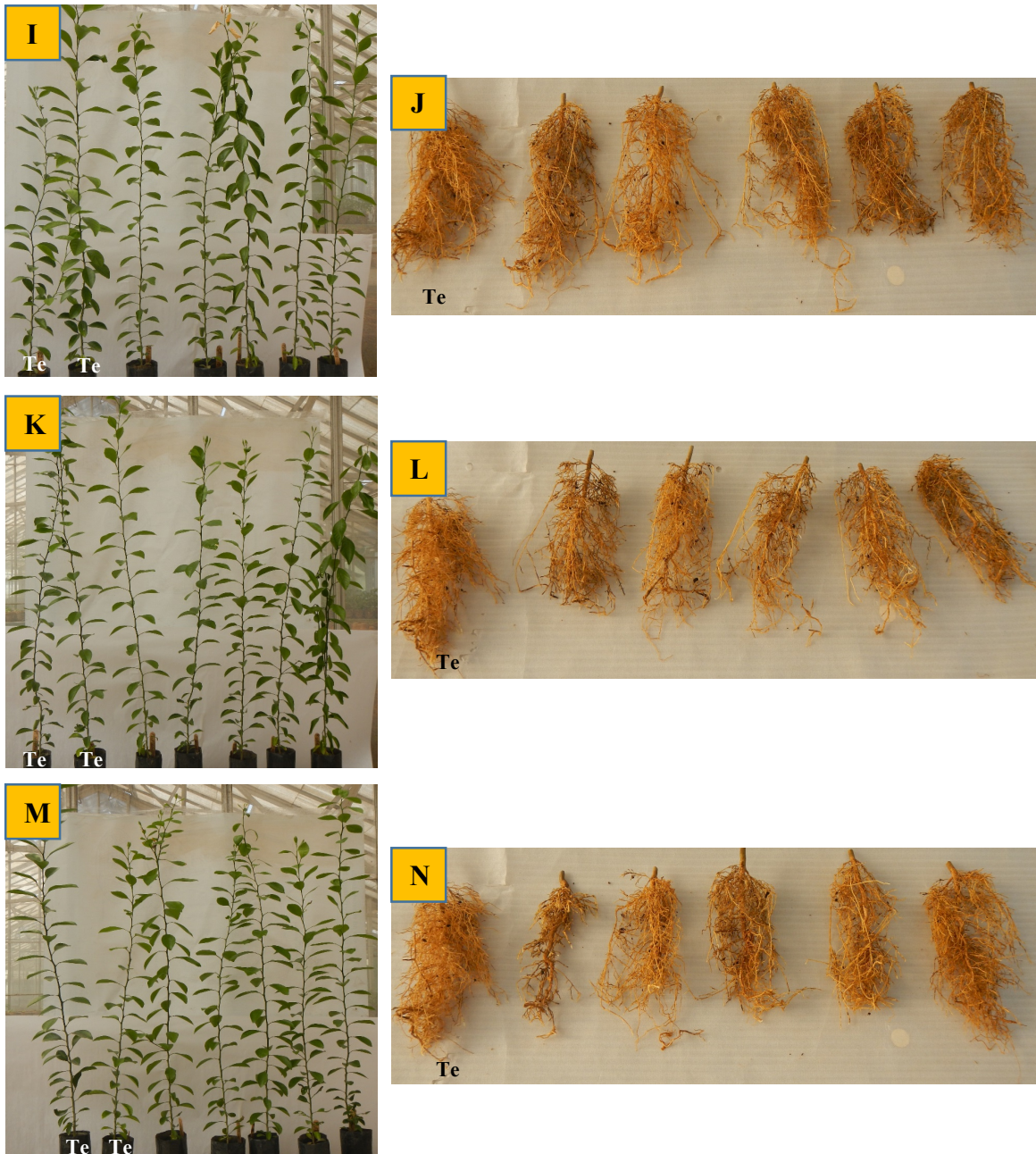


Figura 11. Prueba de patogenicidad en el cultivo de cítricos (parte aérea y raíces) para los aislamientos: *Pythium aphanidermatum* (A y B), *Pythium deliense* (C y D), *Phytophythium cucurbitacearum* (E y F), *Phytophythium amazonianum* (G y H), *Pythium* sp. (I y J), *Pythium splendens* (K y L) y *Pythium ultimum* (M y N) (Te = planta testigo).



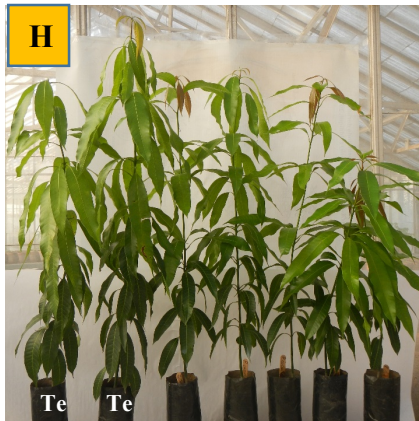


Figura 12. Prueba de patogenicidad en el cultivo de mango (parte aérea y raíces) para los aislamientos: *Phytophthium vexans* (A, B y C), *Pythium aphanidermatum* (D y E), *Pythium oligandrum* (F y G), *Phytophthium cucurbitacearum* (H e I), y *Phytophthium chamaehyphon* (J y K) (Te = planta testigo).



Figura 13. Prueba de patogenicidad en el cultivo de chirimoya (parte aérea y raíces) para los aislamientos: *Pythium splendens* (A, B y C) y *Phytophthium litorale* (D y E) (Te = planta testigo).

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la identificación biomolecular a través de la prueba PCR de las regiones ITS y Cox II, y basado en la prueba de patogenicidad, así como el cumplimiento de los postulados de Koch, se puede confirmar la presencia de *Phytophthora nicotianae* en los cultivos de cítricos, ratificando lo descrito por varios autores, que, mediante identificación morfológica, proponen a *Ph. nicotianae* como el agente causal de la pudrición radicular en cítricos (Javier 1998, Chumacero *et al.* 2004, Javier 2004a, Javier 2004b, Rodríguez-Gálvez y Maldonado 2004) y además Mont (1997) menciona en su descripción de la chupadera fungosa que uno de los agentes causales, pueden ser especies de *Phytophthora* que afectan la envoltura externa de las raicillas, este mismo autor menciona que *Ph. parasitica* (Syn. *Ph. nicotianae*) es uno de los agentes causales de la gomosis del cuello en cítricos, señalando que el pseudohongo afecta las raicillas de los árboles. También, anteriormente, García y Stevenson (1942) ya habían reportado la presencia de *Ph. parasitica* (Syn. *Ph. nicotianae*) en cítricos en la zona de Chanchamayo, departamento de La Libertad; de igual manera García (1947) indicó que éste pseudohongo se encuentra afectando plantaciones de cítricos en los departamentos de Ancash, Arequipa (Camaná), Huánuco, Junín (Chanchamayo), La Libertad y Piura (Canchaque); así como lo mencionan Bazán y Dongo (1965), Bazán (1973) y Bazán (1975).

Con respecto a *Phytophthora cinnamomi*, también se confirma la presencia de este Chromista en los cultivos de palto, así como lo hacen varios autores mediante descripción morfológica (Gómez y Apaza 201, Labón y Aguilar 2013, Sanz y Mattos 2013); también Mont (1998b) propone especies de *Phytophthora* como agente causal de los canchros del tronco en palto, indicando también que *Ph. cinnamomi* es el agente causal de la pudrición radicular en palto. Por otra parte, anteriormente, Bazán y Dongo (1965), Bazán (1973) y Bazán (1975) mencionan a *Ph. cinnamomi* como el agente causal de la pudrición radicular en palto.

En el caso de *Phytophthora parsiana* detectada en cítricos, solamente se obtuvo un aislamiento de la zona muestreada en Lima (Huaral), el cual corresponde a una muestra de raíz y no se encuentran reportes a nivel nacional de ésta especie afectando cultivos de cítricos, Sin embargo *Ph. parsiana* fue reportada por primera vez, como nueva especie del Clado 9 de *Phytophthora*, afectando pistacho (*Pistacia vera* L.) en Irán y Estados Unidos, higo (*Ficus carica* L.) en Irán y almendra (*Prunus dulcis* Mill.) en Grecia (Mostowfizadeh-Ghalamfarsa *et al.* 2008); y afectando frutos de cítricos mediante una inoculación artificial (Hajebrahimi and Banihashemi 2011).

En lo que respecta a las diferentes especies identificadas del género *Pythium*, a nivel de Perú, no se reporta ninguna especie como agente causal de pudrición radicular en ningún cultivo, sin embargo, a nivel internacional para el cultivo de chirimoya, Ploetz (2003) indica que *Pythium splendens* es el causante de la pudrición radicular, coincidiendo con lo detectado en las muestras de chirimoya tomadas en Ancash, también Teakle (1960), lo reporta para Australia, asociado al cultivo de *Annona*.

Por otra parte, no existen reportes o estudios a nivel nacional para el género *Phytopythium*, pero a nivel internacional Timmer *et al.* (2015) señala a *Pp. vexans* como el agente causal de “Damping-off” en cítricos, sin embargo, antes del año 2010 donde se dio el surgimiento del género *Phytopythium* y la migración del Clado K de *Pythium* a éste nuevo género, se reportaba en el Perú a *Pythium* sp. como el agente causal de la pudrición radicular en palto (Bazán y Dongo 1965 y Bazán 1973); además, para Estados Unidos y Canadá se reporta *Phytopythium vexans* en los cultivos de cítricos (Harvey 1944b y Hendrix & Campbell 1968) y en palto (Harvey 1944a, Harvey 1944b, Harvey 1945 y Middleton 1943) coincidiendo con resultados obtenidos en éste estudio.

V. CONCLUSIONES

Se aislaron pseudohongos radiculares para cada uno de los cuatro frutales en estudio, en Cítricos (*Citrus* spp.), se obtuvieron aislamientos de los géneros *Phytophthora*, *Pythium* y *Phytopythium*; en palto (*Persea americana*), se obtuvieron aislamientos de los géneros *Phytophthora* y *Phytopythium*; en mango (*Mangifera indica*), se obtuvieron aislamientos de los géneros *Pythium* y *Phytopythium*; y en chirimoya (*Annona cherimola*) se obtuvieron aislamientos de los géneros *Pythium* y *Phytopythium*.

Se logró identificar biomolecularmente mediante secuenciamiento de las regiones ITS y COII, así como ratificar con las características morfológicas los pseudohongos radiculares de las cuales *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora parsiana*, *Pythium* sp., *Pythium aphanidermatum*, *Pythium deliense*, *Pythium splendens*, *Pythium ultimum*, *Phytopythium amazonianum*, *Phytopythium cucurbitacearum* y *Phytopythium vexans* se asocian al cultivo de cítricos (*Citrus* spp.); *Phytophthora cinnamomi*, *Phytopythium* sp. y *Phytopythium vexans* se asocian al cultivo de palto (*Persea americana*); *Pythium aphanidermatum*, *Pythium oligandrum*, *Phytopythium cucurbitacearum*, *Phytopythium chamaehyphon* y *Phytopythium vexans* se asocian al cultivo de mango (*Mangifera indica*) y *Pythium splendens* y *Phytopythium litorale* se asocian al cultivo de chirimoya (*Annona cherimola*).

Después de realizadas las pruebas de patogenicidad y cumpliendo con los postulados de Koch, se determinó que los agentes causales de la pudrición radicular son: *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora parsiana* y *Phytopythium vexans* en el cultivo de cítricos (*Citrus* spp.); *Phytophthora cinnamomi* y *Phytopythium vexans* en el cultivo de palto (*Persea americana*); *Phytopythium vexans* en el cultivo de mango (*Mangifera indica*); y *Pythium splendens* en el cultivo de chirimoya (*Annona cherimola*).

VI. RECOMENDACIONES

Trabajar en pruebas de patogenicidad múltiples combinando diversos pseudohongos y también hacer combinaciones con otros hongos comunes de suelo como *Fusarium*, para determinar si la interacción entre ellos hace más agresiva la enfermedad y si se trata de un complejo fúngico.

Trabajar a mayor detalle con los aislamientos de *Pythium* sp. y *Phytophythium* sp. en cítricos y palto respectivamente, para determinar si se trata de especies nuevas presentes en la costa peruana o de una variante de alguna de las especies ya reportadas para el Perú.

Hacer nuevos muestreos en palto para *Phytophthora cinnamomi* incluyendo más regiones del país, para determinar si se está presentando un evento de divergencia a formas especiales o razas de esta especie en particular.

A raíz de estos resultados se pueden iniciar estudios de genómica, metabolómica y proteómica, para así poder estudiar con más detalle la estrecha interacción planta-patógeno que existe entre estos cultivos de importancia y su o sus agentes causales.

Realizar estudios similares en otros cultivos anuales y perennes en diferentes regiones del país, para ir teniendo una base de secuencias génicas nacional y lograr con esto determinar eventos de especiación.

Lograr incluir las secuencias obtenidas en las bases de datos globales, para que el Perú sea un punto de referencia en este tipo de estudios.

Indagar a mayor profundidad la especie reportada como *Phytophythium amazonianum* y lograr determinar si es patógena en algún cultivo y hacer su descripción morfológica.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Afef, B. and Paul, B. 2011. Some species of *Pythium* isolated from Tunisia. Unpublished.
2. Agustí, M. 2003. Citricultura. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 422 p.
3. Altschul, S. F., Madden, T. L., Schaffer, A. A., Zhang, J., Zhang, Z., Miller, W. and Lipman, J. 1997. Gapped BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) and PSI-BLAST: a new generation of protein database search program. *Nucleic Acids Res.* 25(17): 3389-3402.
4. Anderson, C., Banfi, G., Beñatena, H., Casafus, C., Costa, N., Danos, E., Fabiani, A., Garran, S., Larocca, L., Marco, G., Messina, M., Mika, R., Mousques, J., Plata, M.I., Ragone, M., Rivas, R., Vaccaro, N., Vazquez, D. 1996. Manual para productores de naranja y mandarina de la región del Río Uruguay (en línea). INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Eds. A. Fabiani, R. Mika, L. Larocca y C. Anderson. Argentina. (Serie A N° 2, Diversificación Productiva). Consultado 28 ago. 2014. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/manual-para-productores-de-naranja-y-mandarina-de-la-region-del-rio-uruguay/>
5. AREX (Asociación regional de exportadores de Lambayeque). s. f. Chirimoya (en línea). Sierra Exportadora. Lambayeque, Pe. 36 p. Consultado 28 ago. 2014. Disponible en http://www.sierraexportadora.gob.pe/perfil_comercial/PERFIL%20COMERCIAL%20CHIRIMOYA.pdf
6. Bala, K., Robideau, G. P., de saulniers, N., de Cock, A. W. A. M. and Le vesque, C. A., 2010. Taxonomy, DNA barcoding and phylogeny of three new species of *Pythium* from Canada. *Persoonia* 25: 22-31.
7. Baten, M. A., Asano, T., Motohashi, K., Ishiguro, Y., Rahman, M. Z., Inaba, S. Suga, H. and Kageyama, K. 2014. Phylogenetic relationships among *Phytopyhtium* species, and re-evaluation of *Phytopyhtium faopyri* comb. Nov., recovered from damping-off buckwheat seedlings in Japan. *Mycol. Progress.* 13: 1145-1156.

8. Bazán, C. 1973. Relación de enfermedades y microorganismos patógenos aislados de plantas cultivadas, forestales y ornamentales en el Perú. Ministerio de Agricultura. Lima, PE. 67 p.
9. Bazán, C. 1975. Enfermedades de cultivos frutícolas y hortícolas. Editorial Jurídica S. A. PE. 276 p.
10. Bazán, C. y Dongo, S. L. 1965. Lista de enfermedades y microorganismos aislados en plantas en el Perú. Ministerio de Agricultura. Lima, PE. 46 p.
11. Beltrán, C. s. f. *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. pv. *citri*: mancha marrón del mandarino “Fotune” (en línea). Servicio de sanidad y Certificación Vegetal de la C.A.P.A. Andalucía, España. Ficha 358. Consultado 03 set. 2014. Disponible en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_358.pdf
12. Benfradj, N., Migliorini, D., Luchi, N., Santini, A. and Boughalleb, N. 2016. Occurrence and distribution of Citrus gummosis in Tunisia. Unpublished.
13. Castro, J. J. 2007. Cultivo de la Anona (*Annona chirimola*, Mill) (en línea). Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, C.R. 56 p. Consultado 29 oct. 2014. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00109.PDF>
14. Chenari, A., Babai-Ahari, A., Arzanlou, M. and Tojo, M. 2016. Morphological and molecular characterization of *Phytophthora litorale* and *Pp. Oedocephalum* from Iran. Nova Hedwigia 102: 257-270.
15. Chumacera, E., Javier, J. y Murguía, C. 2004. Dinámica poblacional de *Phytophthora parasítica* Dastur. en plantaciones de limonero en el valle del Alto Piura. XVIII Congreso Peruano de Fitopatología. Huaraz, PE. 77 p.
16. Coffey, M. D. and Peiman, M. 2007. *Phytophthora asparagi* is a new species on Asparagus. Unpublished.
17. Coffey, M. D., Brar, A. K., Xu, E. and Zhang, Y. H. 2012. ITS Sequences for the World *Phytophthora* Collection (WPC) for the *Phytophthora* Database (PD). Unpublished.
18. Cooke, D. E., Duncan, J. M., 1997. Phylogenetic analysis of *Phytophthora* species based on ITS1 and ITS2 sequences of the ribosomal RNA gene repeat. Mycological Research 101: 667-677.
19. Daniel, S. and Paul, B. 2010. Some species of *Pythium* isolated from Maharashtra, India. Unpublished.

20. Davies, F. S. & Albrigo, L. G. 1994. *Citrus*. C.A.B. International. Great Britain. 244 p.
21. Doyle, J. J. And Doyle, J. L. 1990. Isolation of Plant DNA from fresh tissue. *Focus* 12:13 – 15.
22. de Cock, A. W., Levesque, C. A., Melero-Vara, J. M., Serrano, Y., Guirado, M. L. and Gómez, J. 2008. *Pythium solare* sp. nov., a new pathogen of Green beans in Spain. *Mycol. Res.* 112 (9): 1115-1121.
23. Erwin, D. C. and Ribeiro, O. K. 1996. *Phytophthora* diseases worldwide. APS Press, American Phytopathological Society. USA. 562 p.
24. Farmer, A. R., Murray, C. K., Driscoll, I. R., Wickes, B. L., Wiederhold, N., Sutton, D. A., Sanders, C., Mende, K., Enniss, B., Feig, J., Ganesan, A., Rini, E. A. and Vento, T. J. 2015. Combat-related *Pythium aphanidermatum* invasive wound infection: A case report and discussion of the utility of molecular diagnostics. *J. Clin. Microbiol.* 53(6): 1968-1975.
25. Fichtner, E. J., Kallsen, C. and Blomquist, C. L. 2016. First report of crown rot caused by *Phytophthora parsiana* on pistachio in the southern San Joaquin Valley, California. *Plant Diseases* 100: 1795.
26. Flores, R. 2004. *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* Van Hall.: desecamiento bacteriano de los cítricos (en línea). Laboratorio de Sanidad Vegetal de Sevilla. Andalucía, Es. Ficha 234. Consultado 03 set. 2014. Disponible en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_234.pdf
27. Franciosi, R. 1995. Manual de cultivo de frutales. Proyecto especial CHAVIMOCHIC. Trujillo, PE. 237 p.
28. Gallegly, M. E. and Hong, C. 2008. *Phytophthora*: Identifying species by morphology and DNA fingerprints. The American Phytopathological Society. USA. 157 p.
29. Gallo, E., Javier, J. y Álvarez, L. 2010. *Phytophthora palmivora* causando daños en mango *Mangifera indica* en Piura-Perú. XXI Congreso Peruano de Fitopatología. Tarapoto, PE. 82 p.
30. García, G. 1947. Fitopatología agrícola del Perú: una completa recopilación de las enfermedades fungosas, bacterianas y de virus de las plantas, constatadas en el país, a través de más de 20 años de investigación. Estacion experimental agrícola de la

- Molina, dirección de agricultura y ganadería. Ministerio de Fomento. Lima, PE. 423 p.
31. García, G. y Stevenson, J. A. 1942. La flora fungosa peruana: lista preliminar de hongos que atacan a las plantas en el Perú. Estacion experimental agrícola de la Molina, dirección de agricultura y ganadería. Ministerio de Fomento. Lima, PE. 112 p.
 32. Gómez, J. y Apaza, W. 2013. Comportamiento de cuatro patrones de palto (*Persea americana* Mill) a la pudrición radicular causada por *Phytophthora cinnamomi* Rands. XXI Congreso Peruano de Fitopatología. Tarapoto, PE. 82 p.
 33. Guajardo, J., Campos, R., Saa, S. and Besoain, X. 2016. Determination of the incidence and damage of *Phytophthora* species associated with the decay in walnut tree *Juglans regia* L. in central Chile. Unpublished.
 34. Hajebrahimi, S. and Banihashemi, Z. 2011. Host range of *Phytophthora parsiana*: a new high temperature pathogen of Woody plants. *Phytopathol. Maditerr.* 50: 159-165.
 35. Hall, T. A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl. Acids. Symp. Ser.* 41: 95-98.
 36. Hall, T. A. 2011. BioEdit: An important software for molecular biology. *GERF Bulletin of Biosciences* 2(1): 60-61.
 37. Harvey, J. V. 1944 a. Fungi associated with the decline of citrus and avocado in California. *Pl. Dis. Repr* 28: 565-568.
 38. Harvey, J. V. 1944 b. Fungi associated with the decline of citrus and avocado in California. *Pl. Dis. Repr* 28: 1028-1031.
 39. Harvey, J. V. 1945. Fungi associated with decline of avocado and citrus in California. *Pl. Dis. Repr* 29: 110-113.
 40. Hendrix, F. F. Jr & Campbell, W. A. 1968. Pythiaceous fungi isolated from forest nursery soil and their pathogenicity to pine seedlings. *Forest Sci.* 14: 292-297
 41. Huelsenbeck, J. P. and Ronquist, F. 2001. MrBayes: Bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics.* 17: 754-755.
 42. Javier, J. 1998. Fungicidas y enmiendas orgánicas en el control de *Phytophthora* spp. en limonero *Citrus aurantifolia* (L.) Swingle ingertado sobre *Citrus jambhiri* Lush, bajo riego tecnificado. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, PE. 115 p.

43. Javier, J. 2004a. Detección de *Phytophthora parasítica* en diferentes zonas cítricas del norte del Perú. XVIII Congreso Peruano de Fitopatología. Huaraz, PE. 77 p.
44. Javier, J. 2004b. Decaimiento de árboles de limón sutil injertados sobre limón rugoso basado en evaluaciones del aspecto externo del follaje en dos zonas cítricas de Piura. XVIII Congreso Peruano de Fitopatología. Huaraz, PE. 77 p.
45. Karaca, G., Tepedelen, G., Belghouthi, A. and Paul, B. 2008a. A new mycoparasite, *Pythium lycopersicum*, isolated in Isparta, Turkey: morphology, molecular characteristic and its antagonism with phytopathogenic fungi. FEMS Microbiol Lett. 288(2): 163-170.
46. Karaca, G., Tepedelen, G., Karaca, I. and Paul, B. 2008b. Some species of *Pythium* isolated from soil samples taken in Turkey. Unpublished.
47. Kumar, S., Stecher, G. and Tamura, K. 2016. MEGA7: Molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. Mol. Biol. Evol. 33(7): 1870-1874.
48. Labón, C y Aguilar, R. 2013. Prospección de enfermedades fungosas en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill). XXI Congreso Peruano de Fitopatología. Tarapoto, PE. 82 p.
49. Long, Y. Y., Wei, J. G., Huang, C. L., He, Y. Q., Yuan, G. Q., Shi, Y. and Xiong, Y. 2010. A new *Pythium* species isolated from vegetable fields and analysis by rDNA ITS sequence. Micosystema. 29 (6): 795-800.
50. Luis, M., Llauger, R., Collazo, C. s. f. Principales enfermedades bacterianas de los cítricos (en línea). Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. La Habana, Cuba. 11 p. Consultado 03 set. 2014. Disponible en <http://www.concitrver.com/manualdesaneamientoydiagnostico/PRINCIPALES%20ENFERMEDADES%20BACTERIANAS%20DE%20LOS%20C%27%8DTRICOS.pdf>
51. Martin, F. N., 2000. Phylogenetic relationships among some *Pythium* species inferred from sequence analysis of the mitochondrially encoded cytochrome oxidase II gene. Mycologia 92: 711-727.
52. Middleton, J. T. 1943. The taxonomy, host range and geographic distribution of genus *Pythium*. Mem. Torrey bot. Club 20: 1-171.
53. Mont, R. 1997. Manual de enfermedades de los cítricos. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Lima, Pe. 72 p.
54. Mont, R. 1998a. Los cítricos y sus enfermedades. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Lima, Pe. 44 p.

55. Mont, R. 1998b. El palto y sus enfermedades. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Lima, Pe. 48 p.
56. Mont, R. 1998c. El mango y sus enfermedades. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Lima, Pe. 48 p.
57. Mora, J., Gamboa, J., Elizondo, R. 2002. Guía para el cultivo del mango (en línea). Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, C.R. 58 p. Consultado 29 oct. 2014. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-mango.pdf
58. Mostowfizaadeh-Ghalamfarsa, R., Cooke, D. E. L. and Banihashemi, Z. 2008. *Phytophthora parsiana* sp. nov., a new high-temperature tolerant species. Mycological Res. 112Ñ 783-794.
59. Navia, M., Romero, H. M., Rodríguez, J., Vélez, D. C. and Martínez, G. 2010. Molecular Identification of microorganisms associated with the bud rot of oil palm. Unpublished.
60. Ohr, H. D., Coffey, M. D. and McMillan, R. T. 2003. Diseases of Avocado (*Persea americana* Miller) (en línea). The American Phytopathological Society (APS). USA. Consultado 27 nov. 2016. Disponible en <http://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/Avocado.aspx>
61. Olivera, C. 1991. El cultivo de los cítricos en el valle de Huaral-Chancay. Fundación para el Desarrollo del Agro. 98 p.
62. Páez, J. I., Montes, F., Vega, J. M. 2004. *Phytophthora citrophthora* (Smith & Smith) Leonian.: gomosis o podredumbre del cuello (en línea). Laboratorio de Sanidad Vegetal de Sevilla. Andalucía, España. Ficha 258. Consultado 03 set. 2014. Disponible en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_258.pdf
63. Pernezny, K. and Simone, G. W. 2000. Diseases of Mango (*Mangifera indica* L.) (en línea). The American Phytopathological Society (APS). USA. Consultado 27 nov. 2016. Disponible en <http://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/Mango.aspx>
64. Ploetz, R. C. 2003. Diseases of tropical fruit crops. Center for Agriculture and Biosciences International (CABI). USA. 543 p.
65. Ploetz, R. C., Zentmyer, G. A., Nishijima, W. T., Rohrbach, K. G., Ohr, H. D. 1994. Compendium of tropical fruit diseases. The American Phytopathological Society (APS). Minnesota, USA. 88 p.

66. Robideau, G. P., De Cock, A. W., Coffey, M. D., Voglmayr, H., Brouwer, H., Bala, K., Chitty, D. W., Desaulniers, N., Eggertson, Q. A., Gachon, C. M., Hu, C. H., Kupper, F. C., Rintoul, T. L., Sarhan, E., Verstappen, E. C., Zhang, Y., Bonants, P. J., Ristaino, J. B. and Levesque, C. A. 2011. DNA barcoding of oomycetes with cytochrome c oxidase subunit I and Internal transcribed spacer. *Mol. Acol. Resour.* 11(6): 1002-1011.
67. Rodríguez-Gálvez, E. y Maldonado, E. 2004. Manejo de la pudrición radicular del limonero causado por el complejo *Phytophthora parasitica* – *Tylenchulus semipenetrans*. XVIII Congreso Peruano de Fitopatología. Huaraz, PE. 77 p.
68. Rodríguez-Padron, C., Siverio, F. and Rodríguez-Perez, A. 2015. Sequence of *Phytophthora* and *Pythium* species in avocado groves of the Canary Islands. Unpublished.
69. Ronquist, F. and Hueselbeck, J. P. 2003. MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics.* 19: 1572-1574.
70. Sancho, E., Baraona, M. 2000. Cítricos: fruticultura especial 1 (en línea). UNED (Universidad Estatal a Distancia). Costa Rica. 96 p. Consultado 28 ago. 2014. Disponible en http://books.google.com.pe/books?id=CYq_tzwi4FIC&pg=PA25&dq=cultivo+de+citricos+caracteristicas&hl=es&sa=X&ei=AV__U5OSHY3JggSA44CgDA&redir_esc=y#v=onepage&q=cultivo%20de%20citricos%20caracteristicas&f=false
71. Santoso, P. J., Aryantha, I. N. P., Pancor, A. and Suhandono, S. 2015. Pythiaceae associated with durian (*Durio* sp.) in Indonesia: Their molecular and morphological characteristics and distribution. *Asian Jurnal of Plant Pathology* 9(2): 59-71.
72. Sanz, J. y Mattos, L. 2013. Control biológico y químico de *Phytophthora cinnamomi* Rands en palto (*Persea americana* Mill). XXI Congreso Peruano de Fitopatología. Tarapoto, PE. 82 p.
73. Scora, R. W., and B. O. Bergh. 1990. The origin and taxonomy of avocado (*Persea americana* Mill). Lauraceae. *Acta Horticulturae* 275: 387-394.
74. Serra, J., Cambra, M. s. f. Citrus Tristeza Virus (CTV): virus de la tristeza de los cítricos (en línea). Servicio de sanidad y Certificación Vegetal de la C.A.P.A. Andalucía, España. Ficha 90. Consultado 03 set. 2014. Disponible en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_090.pdf

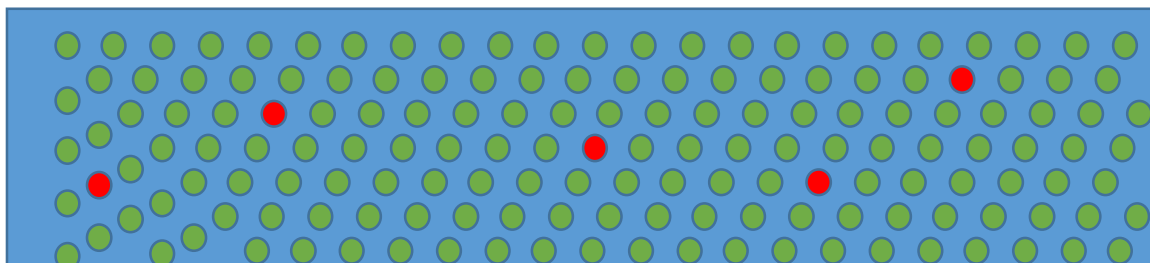
75. Serra, J., Duran, N., Pina, J. A. s. f. (a). Citrus exocortis viroid (CEVd): exocortis de los cítricos (en línea). Servicio de sanidad y Certificación Vegetal de la C.A.P.A. Andalucía, España. Ficha 90. Consultado 03 set. 2014. Disponible en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_151.pdf
76. Serra, J., Duran, N., Pina, J. A. s. f. (b). Citrus cehexia-xiloporosis viroid (CVdIIb): Cquexia-xiloporosis de los cítricos (en línea). Servicio de sanidad y Certificación Vegetal de la C.A.P.A. Andalucía, España. Ficha 150. Consultado 03 set. 2014. Disponible en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_150.pdf
77. Spies, C. F., Mazzola, M., Botha, W. J., Van Der Rijst, M., Mostert, L. and McLeod, A. 2011. Oogonial biometry and phylogenetic analyses of the *Pythium Vexans* species group from woody agricultural hosts in South Africa reveal distinct groups within this taxon. Fungal Biol. 115(2): 157-168.
78. Takimoto, S. 1942. On the *Pythium* causing damping-off of seedling and fruit rot of cucumber. Japanese Journal of Phytopathology 11(2): 89-91.
79. Teakle, D. S. 1960. Species of *Pythium* in Queensland. Qd J. agric. Sci. 17: 15-31.
80. Timmer, L. W., Dewdney, M. M., Inserram, R. N. and Duncan, L. W. 2015. Diseases of Citrus (*Citrus* spp.) (en línea). The American Phytopathological Society (APS). USA. Consultado 27 nov. 2016. Disponible en <http://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/Citrus.aspx>
81. Tremacoldi, C. R. and Boari, A. J. 2014. Root rot of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) caused by *Phytophythium cucurbitacearum*, in Brazil. Unpublished.
82. Van der Plaats-Niterink. 1981. Monograph of the genus *Pythium*. Centraalbureau voor Schimmelcultures. 242 p.
83. Waterhouse, G. 1956. The Genus *Phytophthora*: diagnoses (or descriptions) and figures from the original papers. The Commonwealth Mycological Institute. 120 p.
84. Wheeler, T. A., Russell, S. A., Anderson, M. G., Serrato-Díaz, L. M., French-Moran, R. D. and Woodward, J. E. 2013. Effective diseases sampling to manage pod rot of peanuts. Unpublished.
85. White, T. J., Burns T., Lee S. and Taylor J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand

- DH, Sninsky JJ, White TJ (eds), PCR Protocols: a guide to methods and applications. Academic Press, New York, 315-322 pp.
86. Whiteside, J. O., Garnsey, S. M., Timmer, L. W. 1988. Compendium of citrus diseases. APS (The American Phytopathological Society). Minnesota, USA. 80 p.
87. You, x., Park, J. E., Takase, M., Wada, T. and Tojo, M. 2015. First report of root rot of ice plant (*Mesembryanthemum crystallinum*) caused by *Pythium aphanidermatum* in a hydroponic greenhouse in Japan. Unpublished.
88. Zhang, Y. H., Coffey, M. D. and Lai, C. T. 2013. Molecular phylogeny of the new genus *Phytopythium*. Citado por National Center for Biotechnology Information (base de datos NCBI) (en linea). USA. Consultado 30 nov. 2017. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/JN635146.1>

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Procedimiento para la toma y el traslado de las muestra.

1. Identificar los árboles que presenten síntomas secundarios de la enfermedad (decaimiento, clorosis y muerte regresiva), y seleccionar los árboles con síntomas iniciales.



2. Muestrear en dos puntos diferentes por árbol, los puntos de muestreo se determinan según los puntos cardinales o según el sistema de riego instalado en el fundo. Las muestras se deben tomar en la misma dirección en todos los árboles del fundo y en todos los fundos a muestrear, para mantener una homogeneidad en la toma de muestras.



3. Busca el punto de mayor crecimiento de las raicillas secundarias, con la ayuda de una pala desinfectada, el punto de desarrollo de la raicillas varía según la especie frutícola.

4. Tomar una muestra de raicillas secundarias en crecimiento junto con el suelo que las rodea.
5. Colocar la muestra dentro de doble bolsa de polipropileno.
6. Etiquetar la muestra, las etiquetas deben ser escritas con lápiz de carbón N° 2, una etiqueta se coloca en el interior de la doble bolsa (junto con la muestra), Una segunda etiqueta se coloca entre las dos bolsas.
7. Colocar las muestras dentro de un cooler o caja de tecnopor conteniendo gel refrigerante, manteniendo una temperatura baja y evitando la proliferación de saprófitos.
8. Trasladar lo más rápido posible al laboratorio.
9. Evitar la incidencia directa de luz solar a las muestras.

Anexo 2. Protocolo para la preparación de medios de cultivo

1. Lavar las botellas o recipientes con agua de caño y detergente por fuera y por dentro con la ayuda de un cepillo cilíndrico.
2. Eliminar el excedente de detergente con abundante agua de caño.
3. Realizar un último enjuague con agua desionizada.
4. Dejar secar las botellas.
5. Colocar un recipiente para pesar en la balanza y tarar la balanza.
6. Pesar la cantidad de Corn Meal Agar (CMA) a utilizar.
7. Colocar el CMA en un beaker y adicionar el volumen de agua desionizada necesario para su dilución (para preparar un litro: se utilizan 17 g. de CMA disueltos en 1000 ml. de agua).
8. Calentar la mezcla hasta que se disuelva el CMA.
9. Verter en la botellas, dejando un cuarto de las mismas sin llenar.
10. Autoclavar a 121 °C por 20 minutos.

Medio selectivo PAR

Adicionar los antibióticos, cuando el medio CMA esté a punto de plaqueo (37 °C aproximadamente).

Piramicina 0,01 g. por litro de CMA.

Ampicilina 0,25 g. por litro de CMA.

Rifampicina 0,01 g. Por litro de CMA.

Medio selectivo PARH

Adicionar los antibióticos, cuando el medio CMA esté a punto de plaqueo (37 °C aproximadamente).

Piramicina 0,01 g. por litro de CMA.

Ampicilina 0,25 g. por litro de CMA.

Rifampicina 0,01g. por litro de CMA.

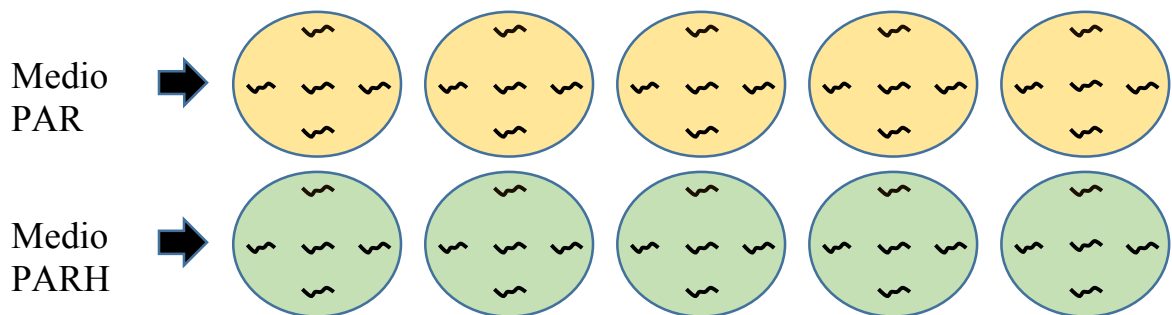
Hymexazol 0,1 ml. (diluido en 10 ml. de agua desionizada esteril) por litro de CMA

11. Verter aproximadamente 15 – 20 ml. de los medios de cultivo selectivos PAR y PARH en las placas petri, dentro de una cámara de flujo laminar esteril.

Anexo 3. Protocolo para la siembra de las muestras

A. Siembra de raicillas.

1. Lavar las raicillas con abundante agua corriente eliminando la mayor cantidad de suelo que pueda contener la muestra.
2. Introducir las raicillas en una botella, llenar la botella hasta la mitad con agua de caño y agitar vigorosamente, descartar el agua y repetir la acción varias veces hasta que el agua salga limpia.
3. Seleccionar las raicillas que muestran el síntoma primario (pudrición o necrosis) y cortar porciones de 1.5 – 2 cm. en la zona de avance de la enfermedad.
4. Hacer un último lavado (agitando vigorosamente) con agua desionizada estéril y repetir tres veces.
5. Desinfectar la cámara de flujo laminar con alcohol al 70 %, limpiando bien las paredes y la superficie de trabajo.
6. Colocar las raicillas sobre un papel toalla estéril dentro de la cámara de flujo laminar con el mechero encendido, hasta que se sequen completamente las raicillas.
7. Colocar cinco pedacitos de raicillas en las cajas Petri con los diferentes medios de cultivo, de donde se encuentre la zona de avance de la enfermedad y disponerlos en forma de cruz. Realizar cinco repeticiones por muestra y por medio de cultivo.



8. Sellar los bordes de las placas Petri con papel ParaFilm.
9. Identificar las cajas Petri con el código de la muestra.
10. Colocar las placas a incubar a 25 °C, de forma que la parte que contiene el agar quede hacia arriba.

Medio PAR



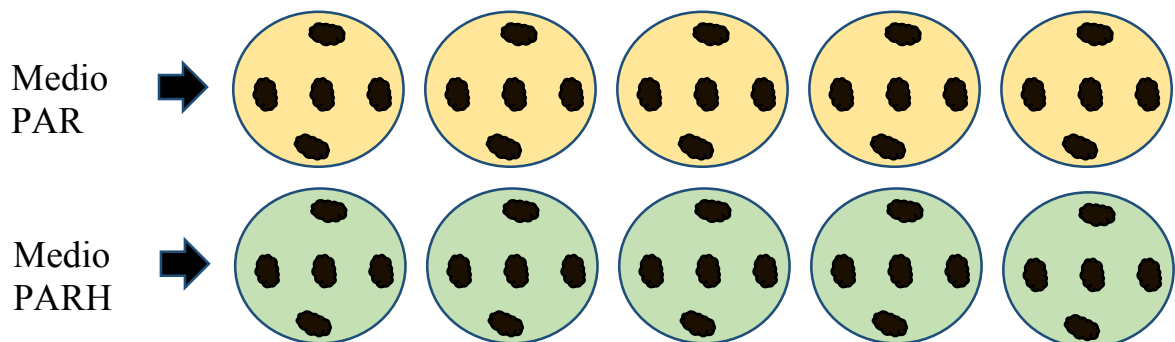
Medio PARH



11. evisar el crecimiento de las colonias diariamente para poder realizar el repuque a un tiempo adecuado.

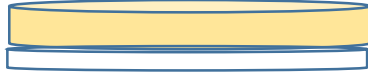
B. Siembra de suelo.

1. Desinfectar la cámara de flujo laminar con alcohol al 70 %, limpiando bien las paredes y la superficie de trabajo
2. Colocar cinco terroncitos o puntos de suelo dispuestos en forma de cruz. en las cajas Petri con los diferentes medios de cultivo. Realizar cuatro repeticiones por muestra y por medio de cultivo.

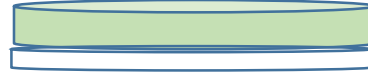


3. Sellar los bordes de las placas Petri con papel ParaFilm.
4. Identificar las cajas Petri con el código de la muestra.
5. Colocar las placas a incubar a 25 °C, de forma que la parte que contiene el agar quede hacia arriba.

Medio PAR



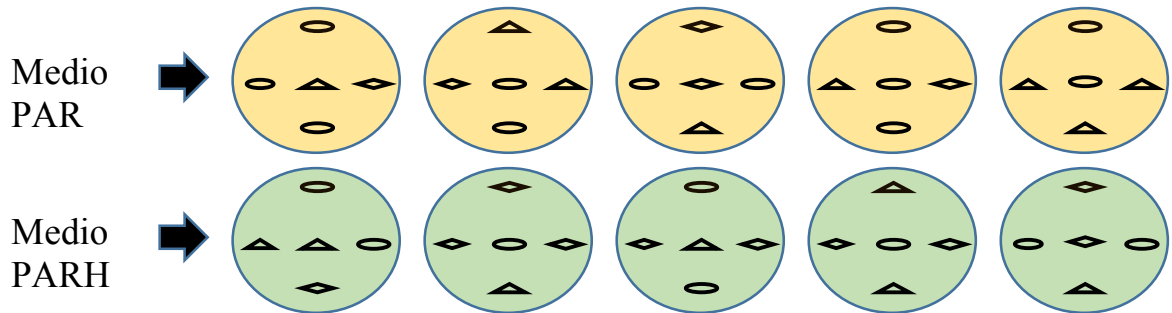
Medio PARH



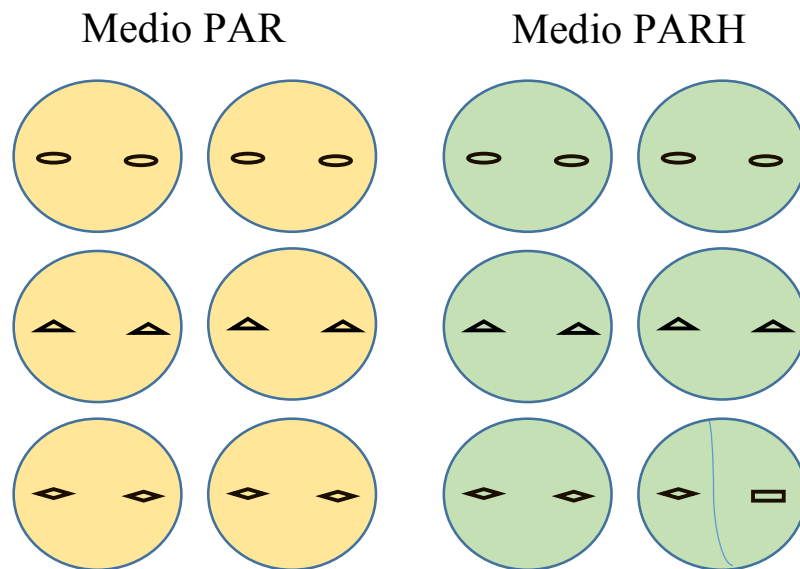
6. Revisar el crecimiento de las colonias diariamente para poder realizar el repique en un tiempo adecuado.

Anexo 4. Protocolo para la obtención de colonias axénicas.

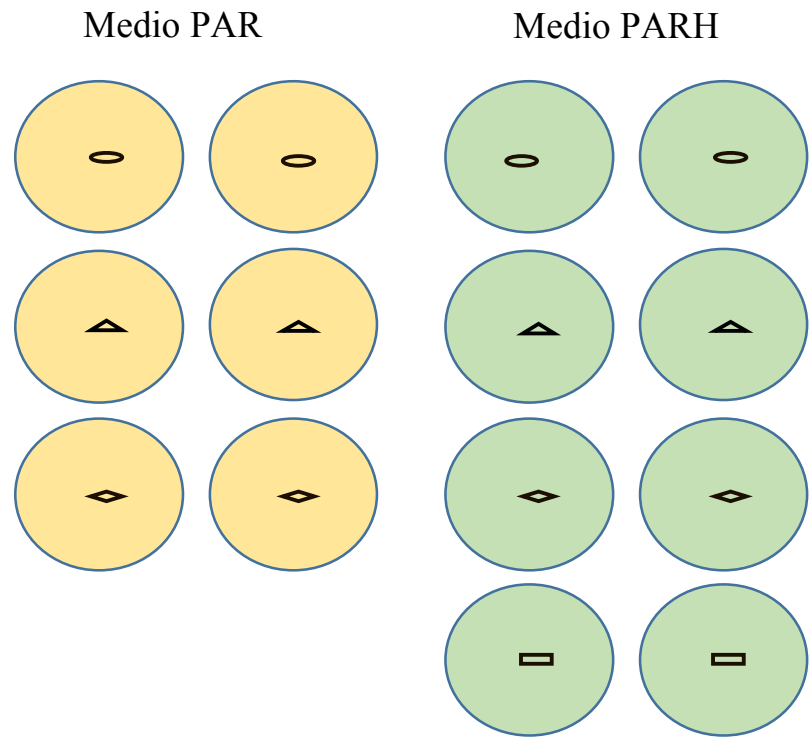
1. Identificar los diferentes tipos de crecimiento obtenidos en las cinco repeticiones de cada muestra para cada medio de cultivo



2. Repicar las colonias obtenidas en la siembra de las muestra de raicillas y de suelo, tomando una porción pequeña de la zona de avance de la misma y colocar en dos puntos opuestos de siembra en la nueva placa, hacer dos repeticiones.



3. Incubar a 25 °C durante aproximadamente siete días, verificar diariamente las pacas para evitar que las colonias se mezclen, ya que algunas colonias desarrollan en menos tiempo que otras.
4. Repicar colonias diferentes en placas petri con el mismo tipo de medio de cultivo, colocando un solo punto de siembra por placa, hacer dos repeticiones por colonia.



5. Incubar a Incubar a 25 °C y verificar diariamente que el crecimiento sea de un solo tipo de colonia. De presentarse alguna contaminacion bacteriana o de otro agente, repicar la colonia tomando material de la zona de avance dela misma.

Anexo 5. Protocolo para la conservación de las colonias.

1. Lavar los tubos de ensayo (150 mm. de largo por 20 mm. de diametro) con agua de caño y detergente por fuera y por dentro con la ayuda de un cepillo cilíndrico.
2. Enjuagar abundantemente con agua de caño para eliminar por completo el detergente de los tubos de ensayo.
3. Enjuagar una última vez con agua desionizada, dejar escurrir el excedente de agua.
4. Verter en cada tubo de ensayo 10 ml. de agar CMA, con la ayuda de una jeringa descartable nueva, evitando que se ensucie el tubo con el agar en el tercio superior (boca del tubo de ensayo).
5. Colocar un tapón de algodón a cada uno de los tubos de ensayo.
6. Colocar una capuchas de papel aluminio o de papel bond blanco a cada uno de los tubos de ensayo.
7. Esterilizar los tubos con CMA y tubos Falcom (50 ml.) con 25 ml. de agua desionizada, a 121 °C y una atmosfera de presion, durante 20 minutos.
8. Diluir, en un tubo de ensayo esteril con 10 mL de alcohol 96 %, 0,01 g. de Piramicina, 0,25 g. de Ampicilina y 0,01 g. de Rifampicina, agitar vigorosamente para que se disuelva la mayor cantidad de antibiotico (el mas dificil de diluir es la Ampicilina, el cual quedará en suspensión)
9. Desinfectar la camara de flujo laminar con alcohol de 70 %, limpiando bien las paredes y la superficie de trabajo.
10. Agregar, dentro de la camara de flujo laminar, a cada tubo de ensayo 100 µl. de los antibioticos diluidos cuando el CMA se encuentre a una temperatura aproximada de 37 °C, procediendo de la siguiente manera: cerca al mechero se saca el tapon de algodón del tubo de ensayo, se flamea la boca del tubo de ensayo con, con la ayuda de una micropipeta con puntas esteriles se agregan los antibioticos diluidos, se flamea nuevamente la boca del tubo y se le coloca el tapon de algodón.
11. Colocar los tubos a enfriar de forma inclinada, de tal manera que la parte superior del medio de cultivo ya solidificado abarque hasta tres tercios del tubo, esto para que el tapon de algodón y el medio de cultivo no entren en contacto.
12. Repicar los cultivos axénicos en los tubos de ensayo con medio CMA+PAR, tomar una porcion del cultivo axénico, preferiblemente de la zona de crecimiento, una porcion y colocarla en el medio inclinado del tubo de ensayo. Proceder de la siguiente manera: dentro de la camara de flujo laminar esteril y cerca al mechero sacar el tapon

de algodón del tubo de ensayo, flamear la boca del tubo, con la ayuda de un bisturí esteril trasladar la porción de cultivo axénico al interior del tubo de ensayo, flamear nuevamente la boca del tubo de ensayo y colocar el tapón de algodón.

13. Quemar el excedente de algodón de los tubos de ensayo.
14. Sellar con papel ParaFilm la boca del tubo de ensayo.
15. Colocar en los tubos Falcon con el agua desionizada esteril de 5 a 7 porciones del cultivo axénico.
16. Colocar la tapa de manera que quede entre abierta y permita el flujo de aire y sellar el tubo con papel parafilm.
17. Hacer dos copias de cada una de las colonias o muestras.
18. Almacenar adecuadamente en un lugar fresco, donde la luz solar no incida directamente.

Anexo 6. Protocolo para la obtención de de la tasa de crecimiento de las colonias.

1. Repicar de una placa con cultivo axénico una rodajita de cinco milímetros de diámetro a una placa con medio de cultivo nuevo.
2. Marcar un cruz, con marcador indeleble, en la parte externa de la placa haciendo coincidir el centro del repique con la intersección de la marca.
3. Sellar la nueva placa Petri con papel ParaFilm e identificar la palca.
4. Incubar a 25 °C.
5. Hacer dos repeticiones.
6. Con una regla medir el diámetro de crecimiento de la colonia, en milímetros, dos veces al día durante los primeros cuatro día y un a vez al día del quinto día en adelante, hasta que la colonia alcance el maximo diámetro de la placa Petri (aproximadamente 90 mm.)
7. Procesar los datos y obtener la tasa de crecimiento del a diferentes colonias en milímetros por hora (mm/h)
8. Fórmula: $Velocidad = (distancia\ 2 - distancia\ 1) / (tiempo\ 2 - tiempo\ 1)$.

Anexo 7. Medios de cultivo utilizados en la prueba para el desarrollo de micelio aéreo.

Papa Dextrosa Agar (PDA)

- Pesar 39 g. de PDA en polvo.
- En un recipiente de un litro colocar 500 ml. de agua desionizada y disolver el PDA, calentando en el microondas hasta lograr la disolución completa.
- Agregar los restantes 500 ml. de agua desionizada y mezclar bien.
- Distribuir en las botellas para la esterilización.
- Esterilizar a 121 °C y una atmosfera de precion, durante 20 minutos.

Corn Meal Agar (CMA)

- Pesar 17 g. de PDA en polvo.
- En un recipiente de un litro colocar 500 ml. de agua desionizada y disolver el PDA, calentando en el microhondas hasta lograr la disolución completa.
- Agregar los restantes 500 ml. de agua desionizada y mezclar bien.
- Distribuir en las botellas para la esterilización.
- Esterilizar a 121 °C y una atmosfera de precion, durante 20 minutos.

Agar-V8

- Pesar 18 g. de agar en polvo.
- Pesar 3 g. de Carbonato de Calcio
- Medir 200 ml. de jugo V-8 (Jugo preparado a base de 8 vegetales dela marca Campbells)
- En un recipiente de un litro colocar 500 ml. de agua desionizada y disolver el agar, calentando en el microhondas hasta lograr la disolución completa.
- Agregar los 200 ml. de jugo V-8 y mezclar bien hasta homogenizar la mezcla.
- Agregar los 3 g. de Carbonato de calcio cuando aún esta caliente la mezcla para facilitar la disolucion del mismo.
- Agregar los restantes 300 ml. de agua desionizada y mezclar bien.
- Distribuir en las botellas para la esterilización.
- Esterilizar a 121 °C y una atmosfera de precion, durante 20 minutos.

Agar-V8 modificado

- Lavar bien la licuadora con agua de caño y detergente, enjuagando con abundante agua para eliminar el detergente y hacer un ultimo enjuague con agua desionizada.
- Pesar 10 g. de avena en polvo (marca comercila tres ocitos).
- Medir 100 ml. de agua desionizada.
- Licual la avena en polvo con el agua desionizada durante 5 minutos.
- Filtrar el licuado con la ayuda de un filtro confeccionado con capas de gasa superpuestas, obteniendo 100 ml del licuado.
- Pesar 18 g. de agar en polvo.
- Pesar 3 g. de Carbonato de Calcio
- Medir 100 ml. de jugo V-8 (Jugo preparado a base de 8 vegetales dela marca Campbells)
- En un recipiente de un litro colocar 500 ml. de agua desionizada y disolver el agar, calentando en el microhondas hasta lograr la disolución completa.
- Agregar los 100 ml. de jugo V-8 y 100 ml. del licuado de avena, mezclar bien hasta homogenizar la mezcla.
- Agregar los 3 g. de Carbonato de Calcio cuando aún esta caliente la mezcla para facilitar la disolucion del mismo.
- Agregar los restantes 300 ml. de agua desionizada y mezclar bien.
- Distribuir en las botellas para la esterilización.
- Esterilizar a 121 °C y una atmosfera de precion, durante 20 minutos.

Anexo 8. Protocolo para la extracción de ADN.

1. Etiquetar tres tubos de 1,5 ml. con marcador indeleble.
2. Preparar 1000 ml. de buffer CTAB 2X.
 - Pesar 20 g. de CTAB (Cetyl Trimetilammonium Bromide).
 - Medir 40 ml. de EDTA - 0,5 M (Etilendiaminotetraacético).
 - Pesar 81,81 g. de NaCl (Cloruro de sodio).
 - Medir 100 ml. de Tris-HCl, pH 8.(Tris (hidroximetil) aminometano).
 - Pesar 10 g. de PVP (Polivinilpirrolidona).
 - Agregar en una botella con tapa: 200 ml. de agua destilada y adicionar con 40 ml. de EDTA-0,5 M, adicionar 100 ml. Tris-HCl - pH 8, adicionar 81,81 g. de NaCl. Mezclar bien, cerrar bien la tapa y calentar en microhondas. Posteriormente adicionar 20 g. de CTAB, adicionar 10 g. de PVP, aforar a 1000 ml. con agua destilada y Esterilizar a 121 °C y una atmosfera de precion, durante 20 minutos.
3. Extraer el micelio con un bisturí esteril, raspando suabemente la superficie del medio de agar y evitando que se desprenda el medio y se mescle con el micelio.
4. Introducir al fondo de un tubo de 1,5 ml., estéril, una porción de micelio.
5. Agregar nitrógeno líquido, evitando perder micelio.
6. Macerar el micelio con un micro-pistilo estéril y enfriado con nitrógeno líquido, con la precaución de no perder el micelio hasta pulverizarla.
7. Agregar 750 µl. de CTAB+ β-Mercapto etanol (4 µl. de β-Mercapto etanol/ ml. de CTAB), y homogenizar bien la mezcla.
8. Incubar en el congelador a -20 °C, durante toda la noche.
9. Colocar los tubos Eppendorf en baño maría a 65 °C, durante 40 minutos, homogenizando de tanto en tanto (puede ser con vortex)
10. Retirar del baño maría y adicionar 700 µl. de Cloroformo-isoamilico, homogenizar bien.
11. Centrifugar a 14000 rpm por 15 minutos.
12. Rescatar la face superior y colocar en un nuevo tubo de 1,5 ml., esteril e identificado.
13. Agregar 60 µl. de CTAB 10X (el cual se mantuvo en baño maría) y homogenizar bien.
14. Agregar 700 µl. de Cloroformo-isoamilico y homogenizar bien.
15. Centrifugar a 14 000 rpm durante 15 minutos.

16. Rescatar la fase superior y colocar en un nuevo tubo de 1,5 ml., esteril e identificado.
17. Adicionar 700 μ l. de Isopropanol y homogenizar bien.
18. Incubar a -20 °C, por lo menos una Hora (se puede dejar toda la noche).
19. Homogenisar bien y centrifugar a 14 000 rpm durante 15 minutos, (para inducir a la formacion del pellet de ADN).
20. Descartar el sobrenadante y conservar el pellet, con precaución de que el pellet no se desprenda y se pierda.
21. Agregar 700 μ l. de etanol al 70% y resuspender el pellet.
22. Centrifugar a 14 000 rpm durante 15 minutos.
23. Descartar el sobrenadante y conservar el pellet.
24. Adicionar 700 μ l. de etanol al 90% y resuspender el pellet.
25. Centrifugar a 14 000 rpm durante 15 minutos.
26. Descartar el sobrenadante y conservar el pellet, los tubos se dejan con la tapa abierta sobre una toalla de papel absorbente durante minimo una hora (se debe dejar hasta que se seque el pellet por completo).
27. Resuspender por completo el pellet en 50 μ l. de agua Mili-Q (hasta que se diluya completamente)
28. Cuantificar las muestras de ADN.

Anexo 9. Protocolo para la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

1. Realizar las diluciones del ADN obtenido según corresponda para que quede en una concentración de 20 ng./ μ l.
2. Identificar tubos para PCR de 0,2 ml. de capacidad.
3. Preparar el Master Mix, para la reacción de PCR, adicionando en el siguiente orden y volumen las reactivos (para una reacción, se debe multiplicar por el número de reacciones a procesar más un banco, más uno extra)

H2O HPLC	7.86 μ l.
Buffer de la Taq Polimerasa	3.00 μ l.
dNTP's	0.60 μ l.
Primer 1	0.18 μ l.
Primer 2	0.18 μ l.
Taq Polimerasa	0.18 μ l.

4. Agregar a cada tubo 12 μ l. del Master Mix y 3 μ l. de la dilución de ADN de cada una de las muestras, el volumen final de cada tubo debe ser de 15 μ l.
5. Centrifugar a 10 000 rpm durante 3 minutos.
6. Colocar los tubos en el termociclador y ponerlo en funcionamiento según el programa de termociclado que se requiera.

Preparación de los dNTP's:

900 μ l. de H2O HPLC
25 μ l. de Adenina
25 μ l. de Guanina
25 μ l. de Citocina
25 μ l. de Timina

Preparación de alicota de Primers

225 μ l. de H2O HPLC
25 μ l. del Primer

Anexo 10. Procedimiento para el análisis bioinformático de los resultados de secuenciación.

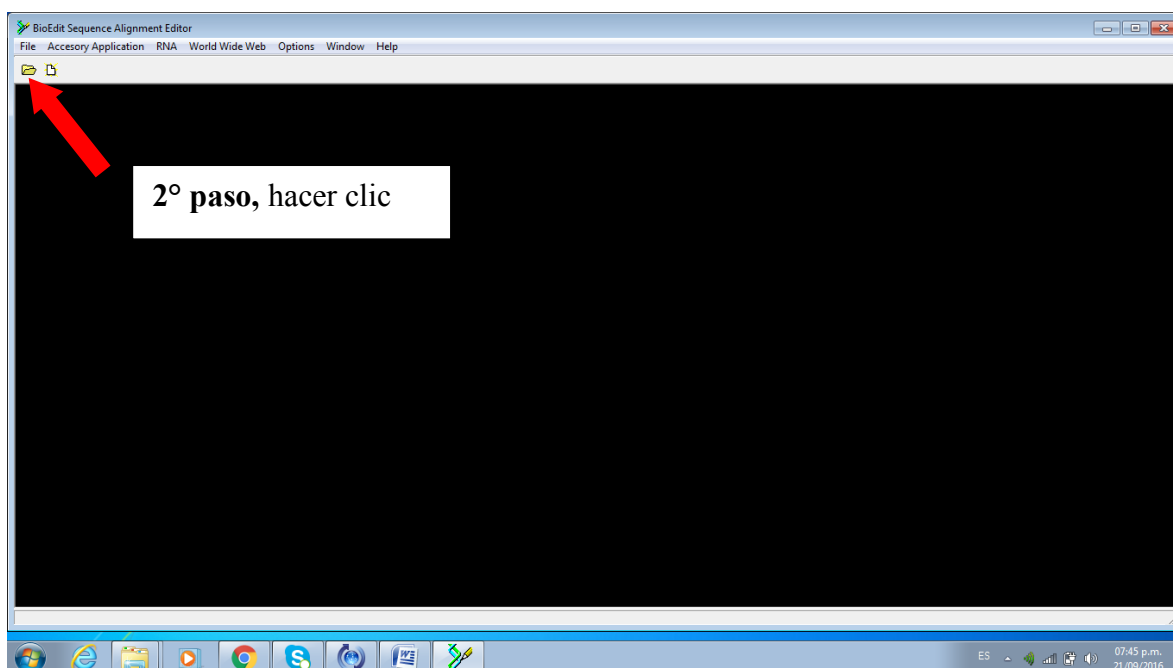
CONSTRUCCIÓN DE SECUENCIAS CONSENSO

La construcción de secuencias consenso es la sección más importante dentro del análisis bioinformático, ya que es la base del mismo, para este paso se requiere descargar el programa de libre acceso BioEdit Sequence Alignment Editor versión 7.2.5 (Hall 1999 y Hall 2011), el cual es un editor para el alineamiento de secuencias.

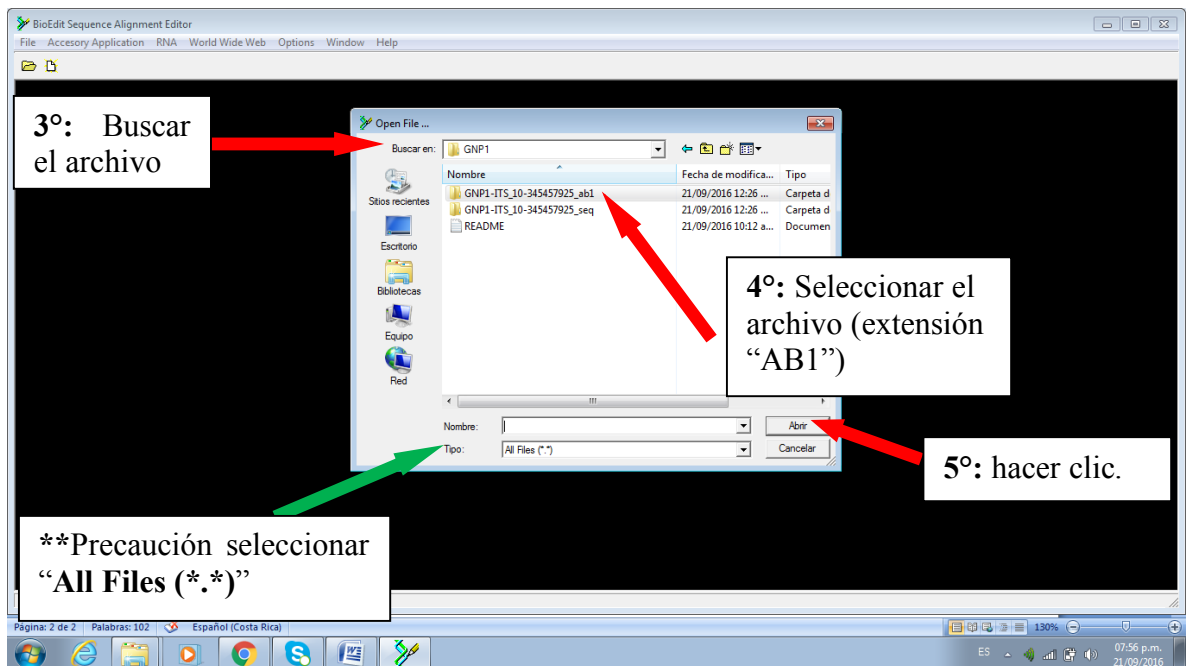


Previamente se debe tener en carpetas los resultados de la secuenciación en extensión AB1.

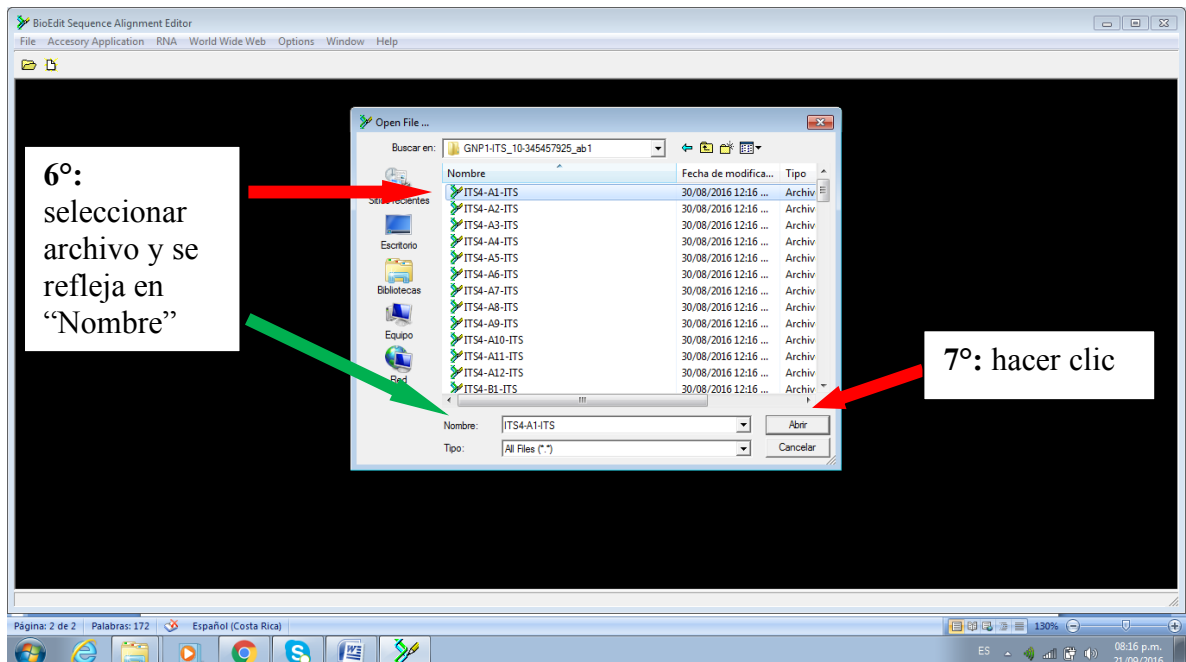
1º paso: Se abre el programa BioEdit



Seleccionar Open (icono de la carpeta en la parte superior izquierda de la pantalla). Se abre un recuadro en donde se deben seleccionar los archivos donde están las secuencias (dependiendo de la ubicación donde fueron guardados en la computadora). ** Muy importante se debe modificar en la parte inferior de esta nueva pantalla en ítem “Tipo:” y seleccionar “All Files (*.*)”. y por último hacer clic en “abrir”.



Al dar abrir, se mostrarán todos los archivos de las secuencias que hay en esa carpeta (para este caso es ITS 4 “Reverse”), se selecciona el primero o el archivo con que se va a trabajar (apareciendo el nombre del archivo en el recuadro “Nombre”) y seleccionar abrir.



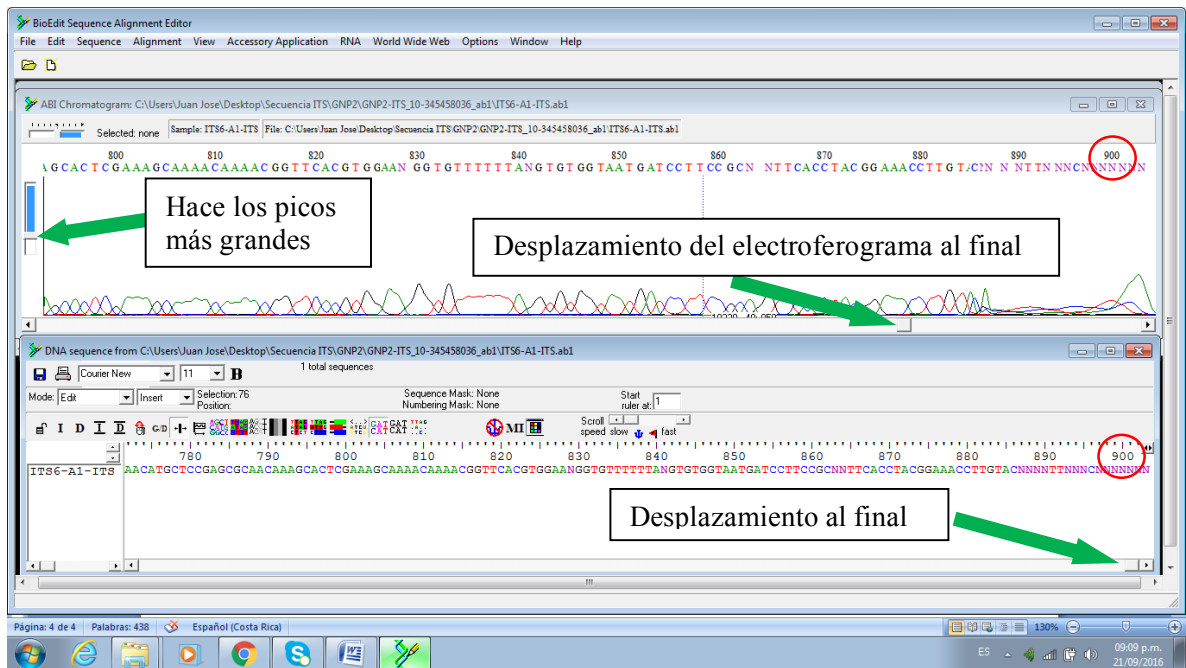
Al dar clic en abrir se abren dos archivos; **a)** Electrofluorograma: donde se observan los picos y colores que indican las bases (**A (verde)** = Adenina; **T (rojo)** = Tiamina; **C (azul)** = Citosina; **G (negro)** = Guanina). **b)** Archivo de Texto: con el cual se puede trabajar y editar.



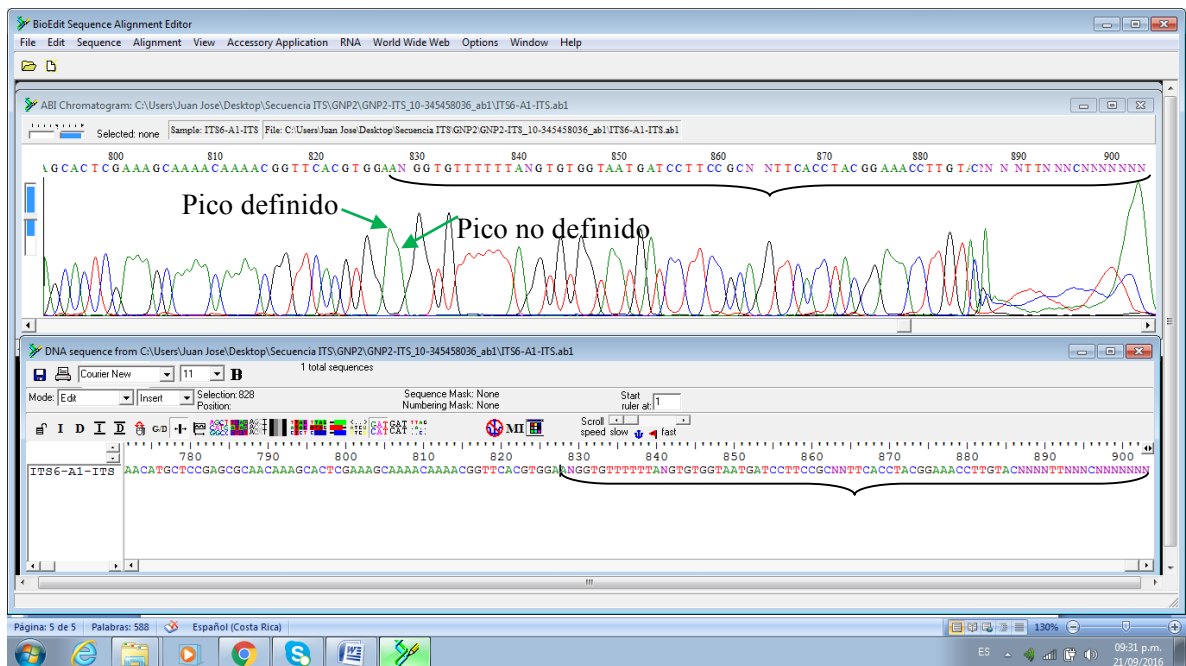
Se debe repetir los pasos del 3° al 7° pero para la secuencia complementaria (en este caso ITS 6 “Forward”) de la misma muestra con que se está trabajando, obteniendo en la misma pantalla cuatro archivos [1) Electroferograma Reverse; 2) archivo de texto Reverse; 3) Electroferograma Forward; 4) Archivo de Texto Forward]



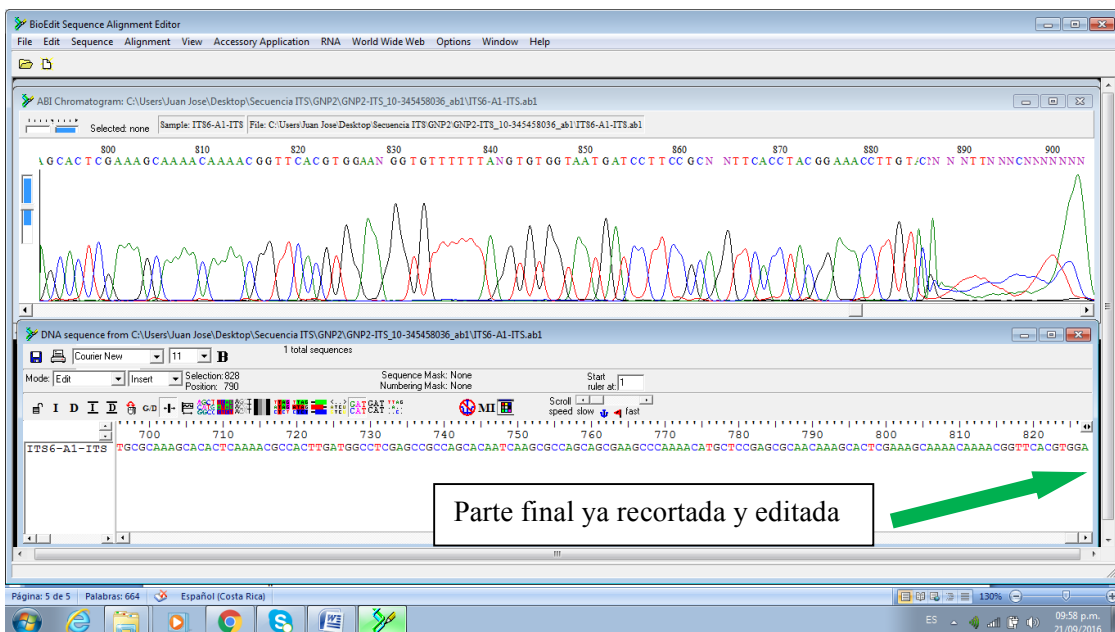
Primero se trabaja con los archivos del Forward (en este caso ITS 6), tanto con el electroferograma como con el archivo de texto al mismo tiempo. En el archivo de texto en



Con la ayuda del electroferograma se determina, de derecha a izquierda, donde se encuentra tanto la última letra “N” (la cual indica que es una base que no se lee bien) y además se observa que no haya letras encimadas determinando el punto donde se hará el Trimming en el extremo final. Para este ejemplo se observa que la última N está en la posición 829 y le anteceden dos A sobre puestas que corresponden a un pico bien definido y a una pancita del mismo pico, por lo que se decide eliminar a partir de la segunda A (posición 228).

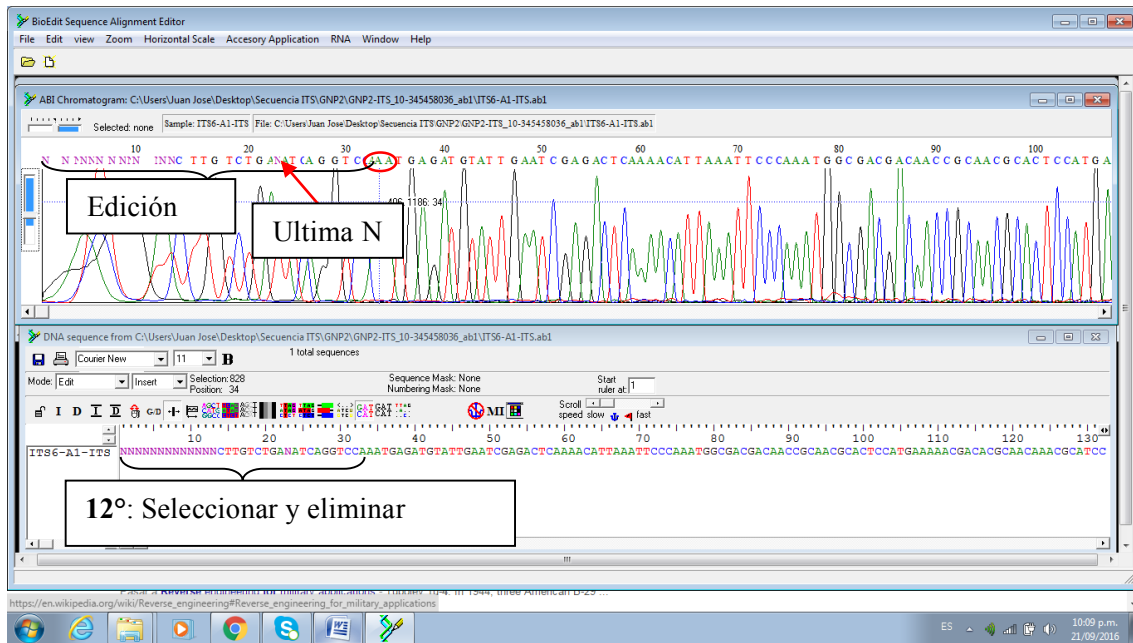


Para recortar esta parte final, en el archivo de texto (único modificable) se coloca el cursor entre las dos letras A (es decir entre la posición 227 y 228) y se elimina haciendo clic en la barra de herramientas en “Edit” y luego seleccionando “Select to End” y presionar la tecla “enter” o en su defecto suprimiendo todas las bases con la tecla “Suprimir”; si se recorta a través de la barra de herramientas, se debe cerciorar que se eliminen la totalidad de bases o en su defecto suprimir manualmente la última.



Ahora se realiza la edición en la parte inicial de la secuencia, llevando tanto el electroferograma como el archivo de texto al inicio, posteriormente con la ayuda del

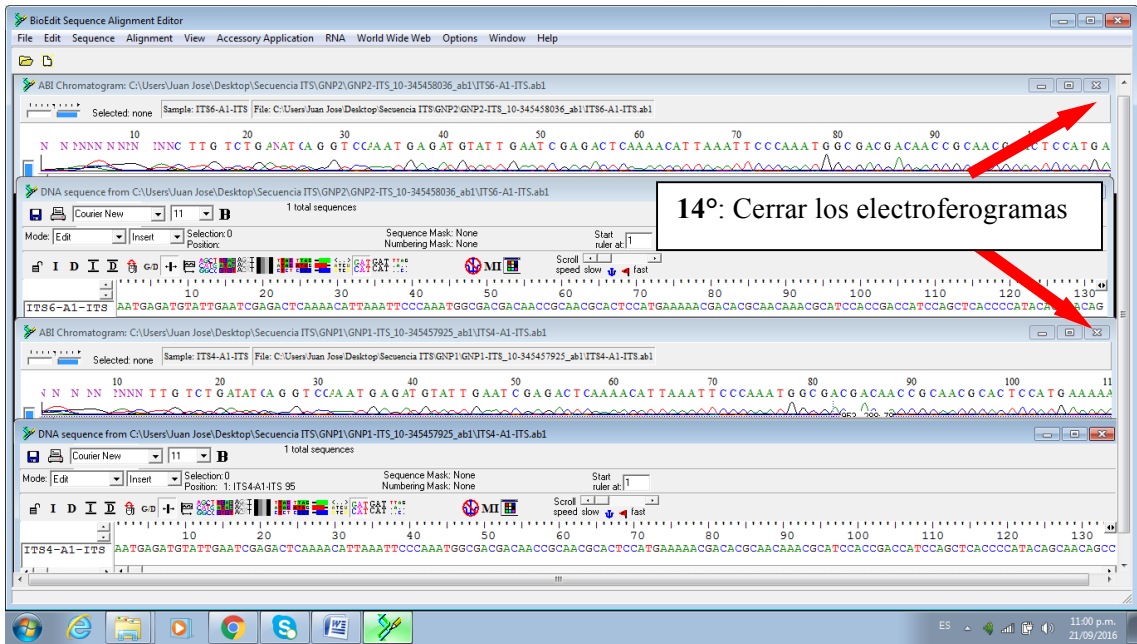
electroferograma se determina cual es la posición de la última letra N y se observa si hay sobre posición de letras para determinar cuál será el punto a realizar la edición. Para este ejemplo, se observa que la última letra N se encuentra en la posición 23 pero posteriormente se observa una secuencia de tres letras A las cuales dos de ellas están encima, al ampliar los picos se puede observar que la primera letra A corresponde a un pico no muy definido, mas parece una pancita, pero que las otras dos letras A si tienen picos definidos, por lo que se decide editar entre las posiciones 33 y 34, eliminando la primer A.



Para recortar o proceder con la edición se coloca el cursor a la izquierda de la última base que se quiera eliminar, en el archivo de texto, y en la barra de herramientas se da clic en “edit” y se selecciona “Selec to Beginning” y presionar la tecla “Enter” o se pueden eliminar manualmente las bases con el botón “Delet”



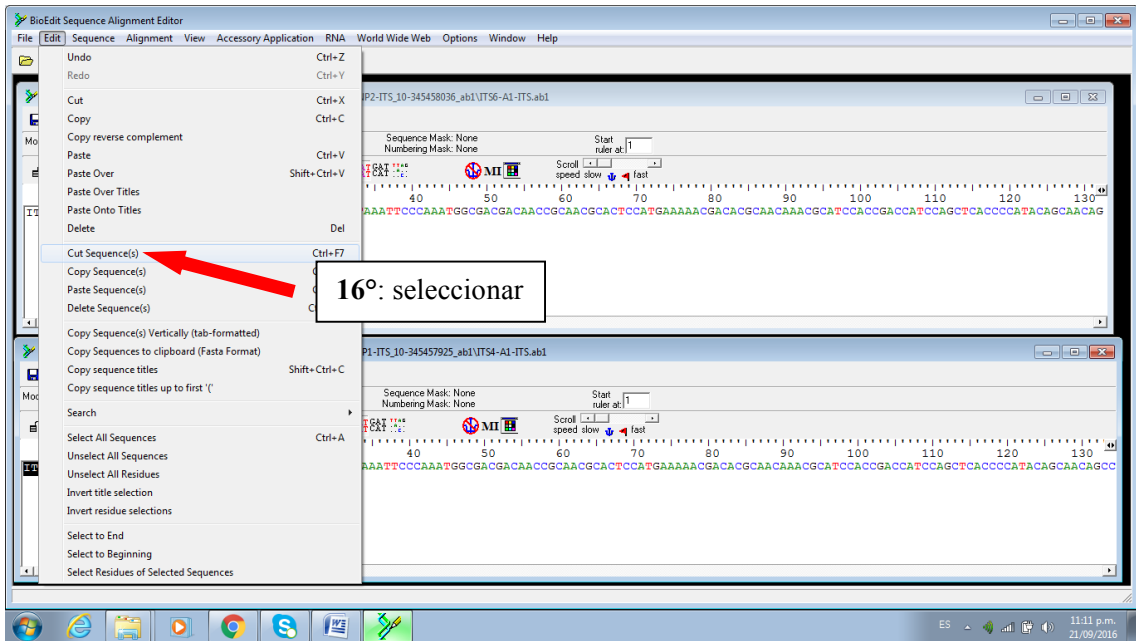
Para la secuencia complementaria, archivos de Reverse (ITS 4), se deben repetir los pasos del 8º al 13º, en donde las posiciones para realizar la edición pueden variar. Los archivos de los electroferogramas se cierran (dando clic a la X en la parte superior derecha de cada archivo), quedando solo los dos archivos de texto (Forward – ITS 6 y Reverse – ITS 4).

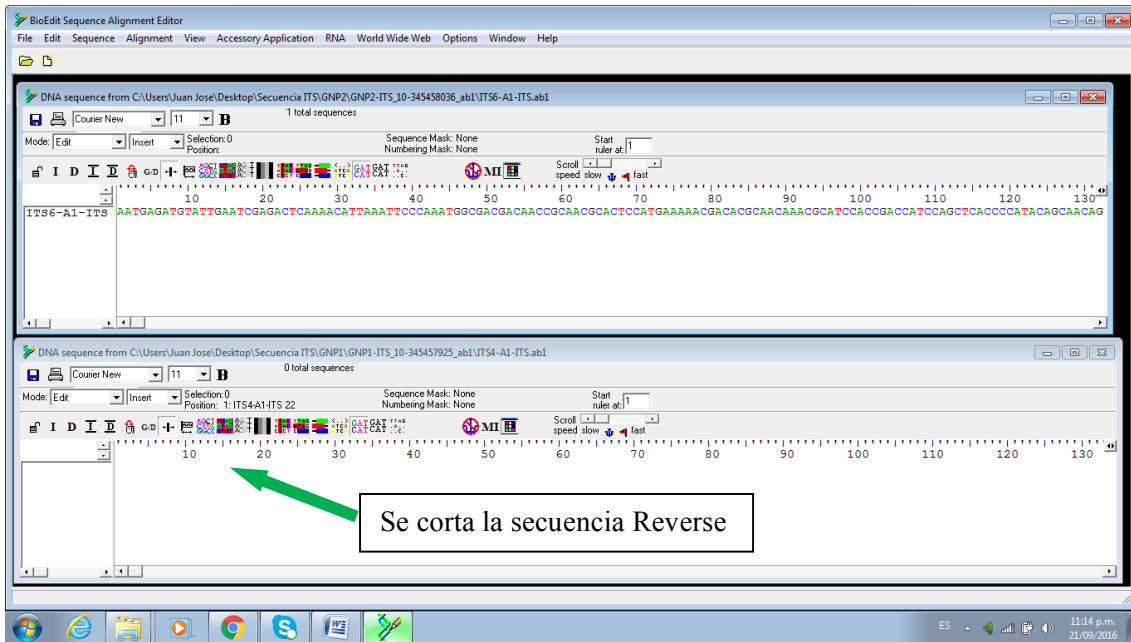


Se selecciona el “Reverse” con el ratón de la computadora.

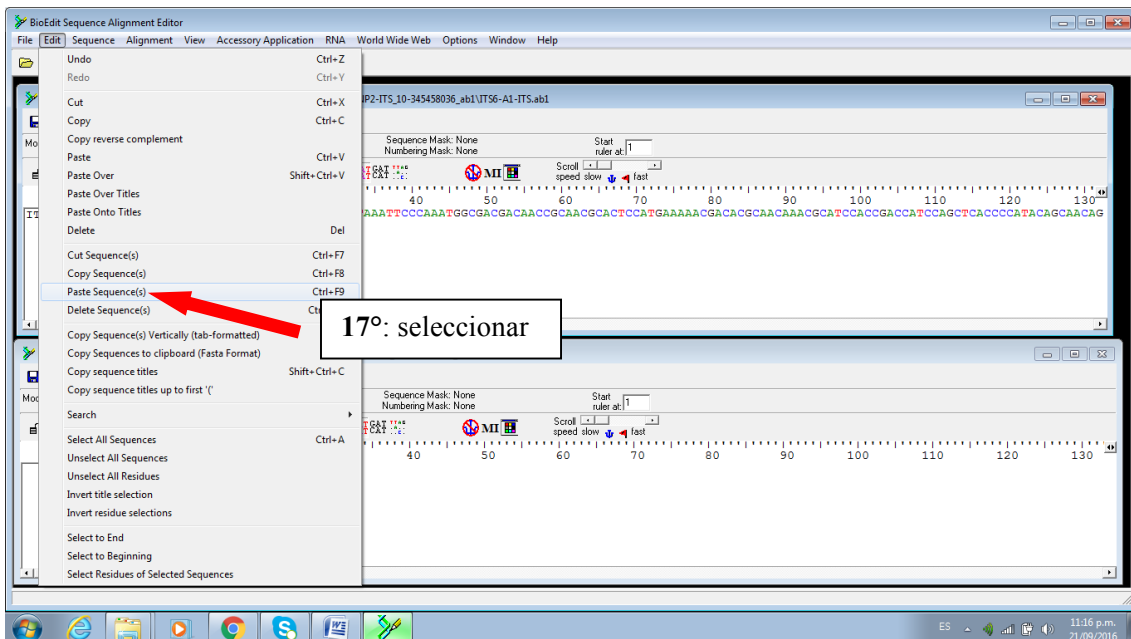


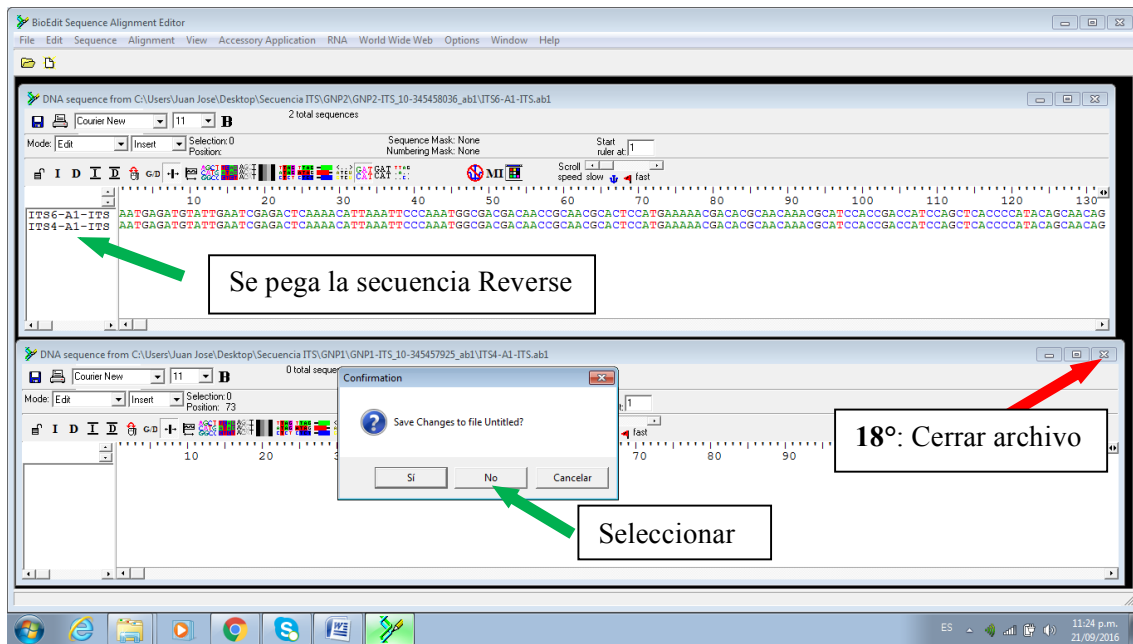
Ya seleccionado se da clic en “Edit” (barra de herramientas) y se selecciona “Cut Sequence(s)”, cortando la secuencia editada del Reverse.



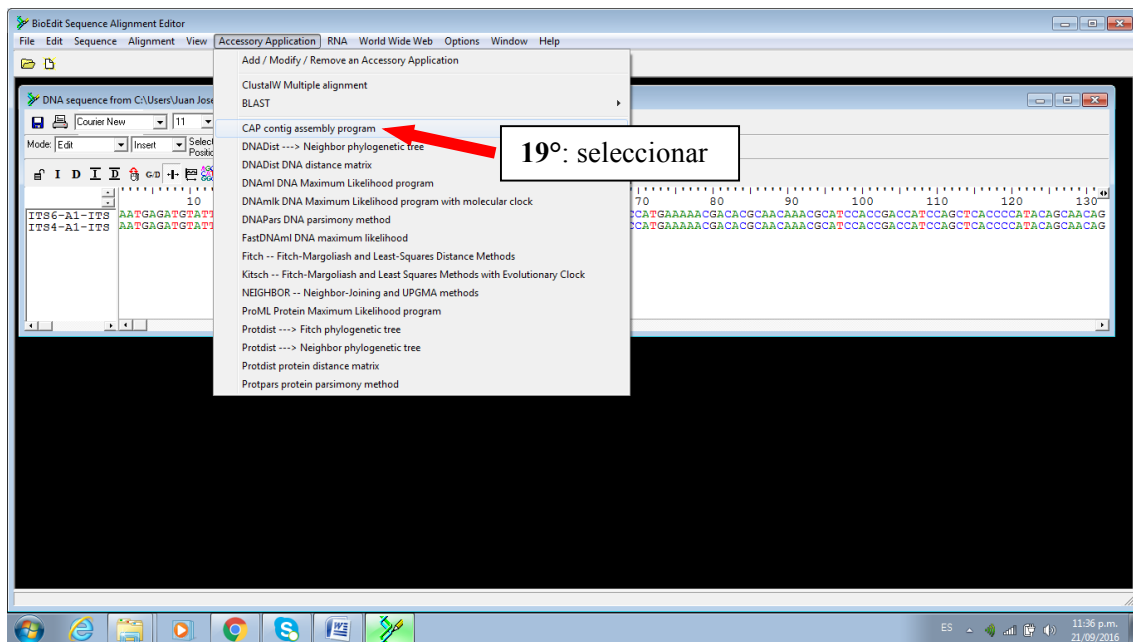


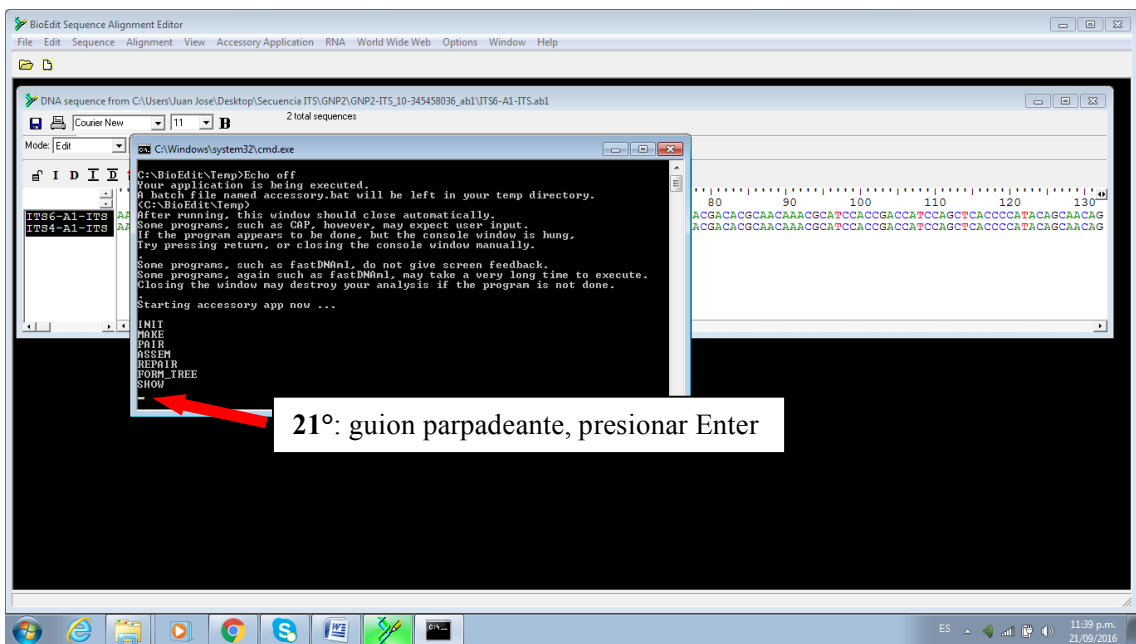
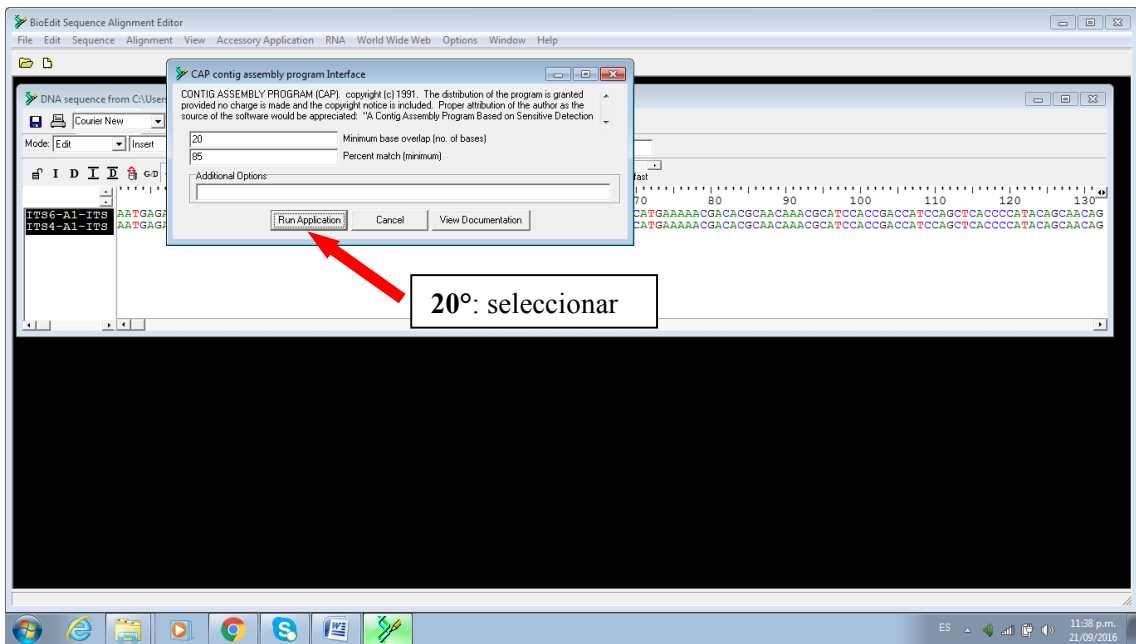
Se activa el archivo del Forward, se da clic en “Edit” de la barra de herramientas y se selecciona “Paste Sequence(s)”, pegando la secuencia editada del Reverse y quedando las dos secuencias en un solo archivo. Se cierra el archivo del cual fue cortada la secuencia, seleccionando no guardar cambios.



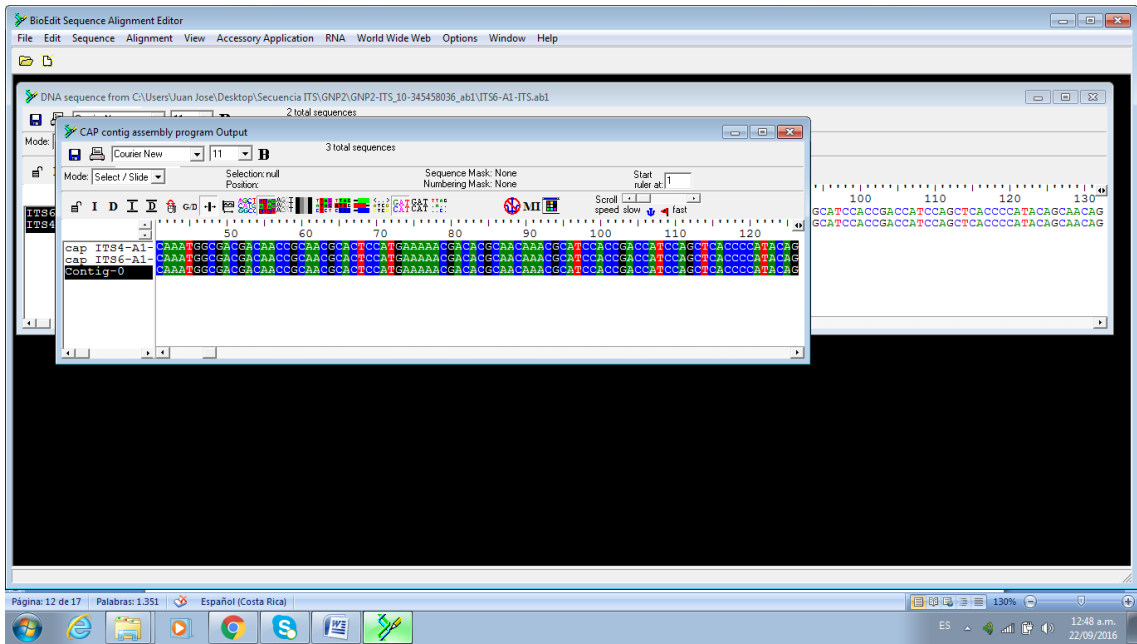


Cuando solo tenemos un archivo con las dos secuencias editadas, de la barra de herramientas se da clic sobre “Accessory Application” y se selecciona “CAP contig assembly program”, aparece una pantalla en la cual no se modifica nada y se selecciona “Run Aplication”, posteriormente aparece otra pantalla de color negro, la cual hay que dejar cargar unos segundos hasta que aparezca un guioncito solo e intermitente en la parte final; y se presiona la tecla “Enter”.

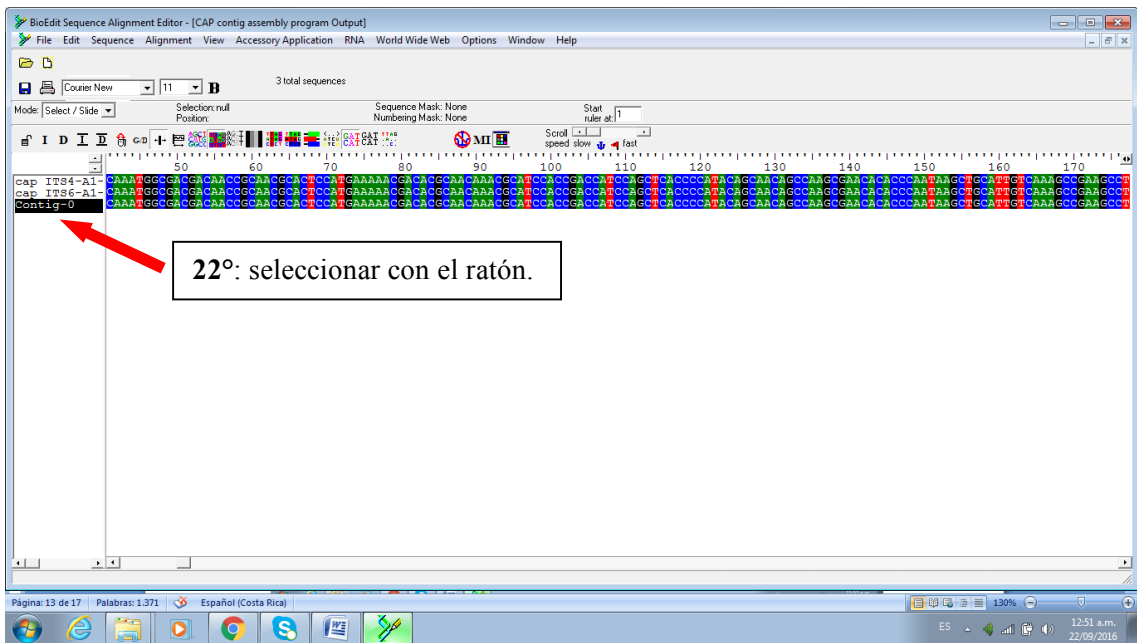


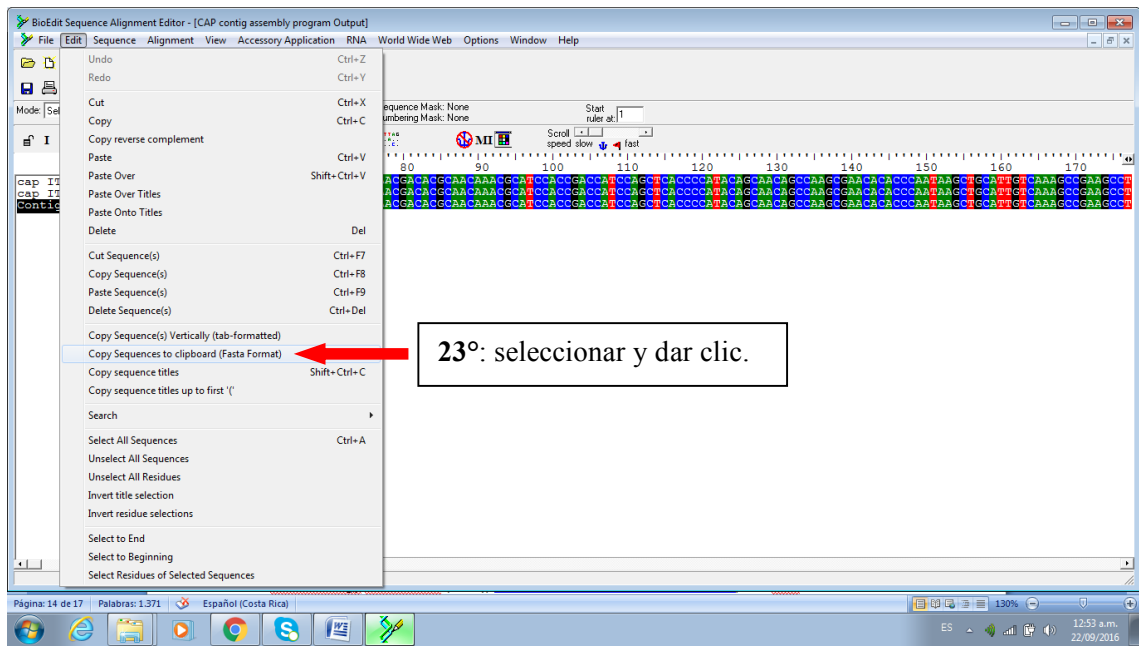


Luego de darle Enter aparece otra pantalla con tres líneas o secuencias: **1)** cap ITS 4 – (numero de muestra); **2)** cap ITS 6 – (número de muestra); **3)** Contig – 0. Seleccionar “Back – Colored view mode” y con esto se hace una revisión rápida para ver si hay columnas con colores diferentes.



Seleccionar con el ratón de la computadora “Contig – 0”, en la barra de herramientas hacer clic en “Edit” y seleccionar “Copy Sequences to Clipboard (Fasta Format)”.





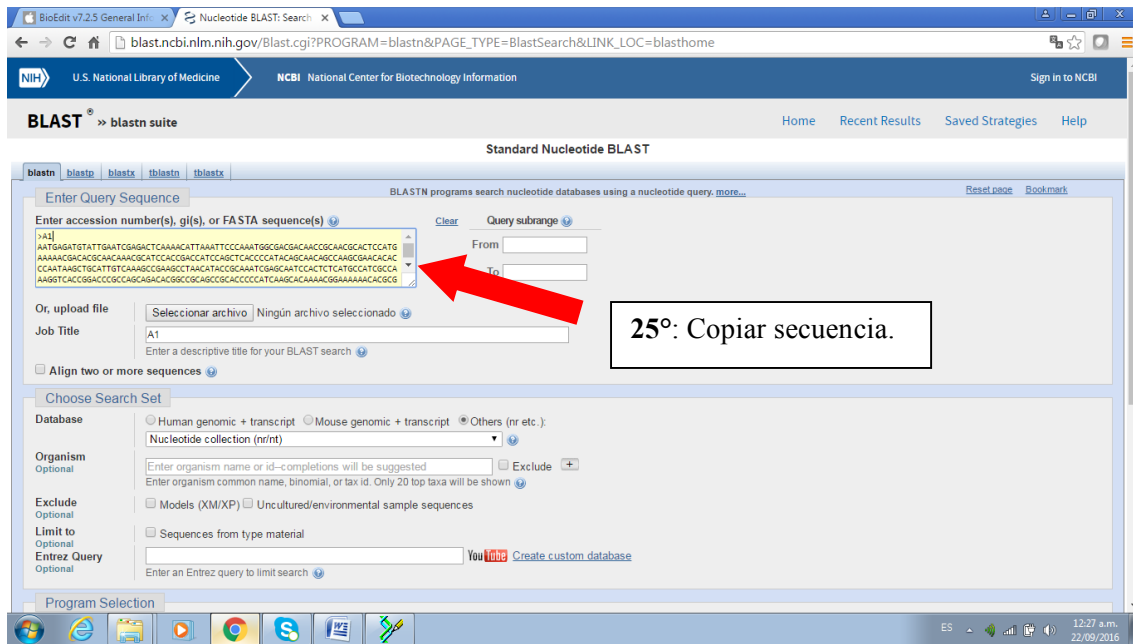
COMPARACIÓN DE SECUENCIAS CON EL GENBANK-NCBI

En este paso las secuencias están listas para el análisis, pero primero hay que hacer una comparación rápida (Altschul, *et al.*, 1997), para esto se debe abrir, a través de internet, el programa “BLAST” de la National Center for Biotechnology Information (NCBI), <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>, para ver cuál es la secuencia más parecida a la nuestras.



Para iniciar a trabajar en esta página web se debe dar clic en “Nucleotide BLAST”

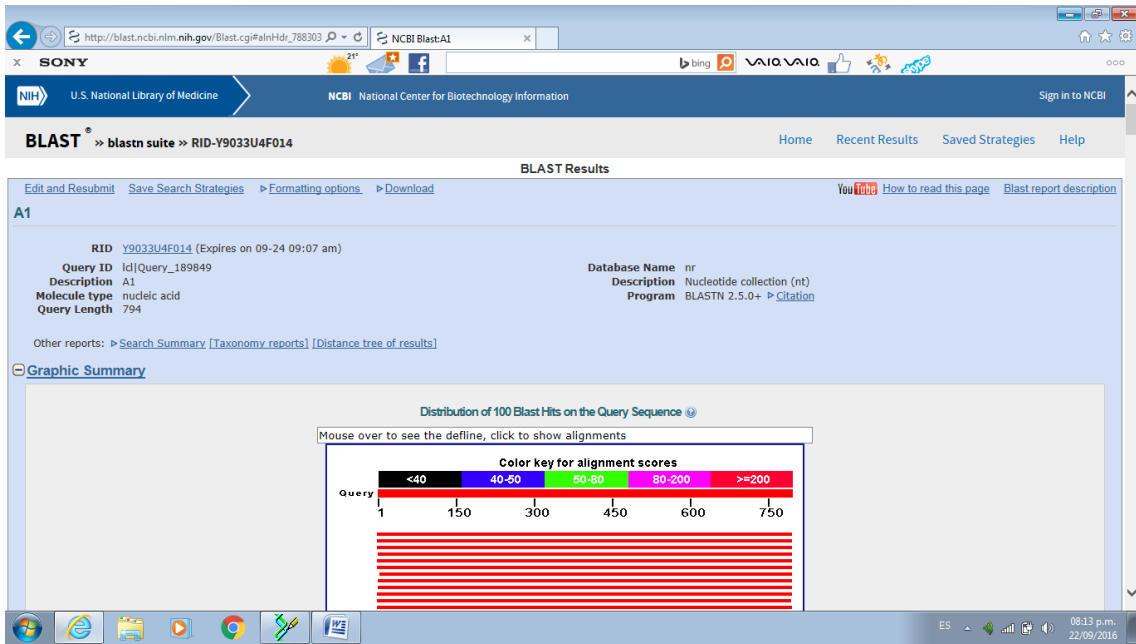
Abierto el programa, se pega (teclas control + V) la secuencia de “Contig – 0” del programa BioEdit, con las flechitas se va al inicio y en la primera línea se sustituye el nombre Contig – 0 por el código de la muestra, teniendo la precaución de dejar el símbolo de “menor que (>)”.



Se va al final de la página y se da clic en “BLAST” localizado en la parte inferior izquierda.



Al presionar “BLAST” lo que hace es comparar la secuencia obtenida con la meta base de datos de NCBI y dar un porcentaje de identidad con otras secuencias depositadas anteriormente.



Descriptions

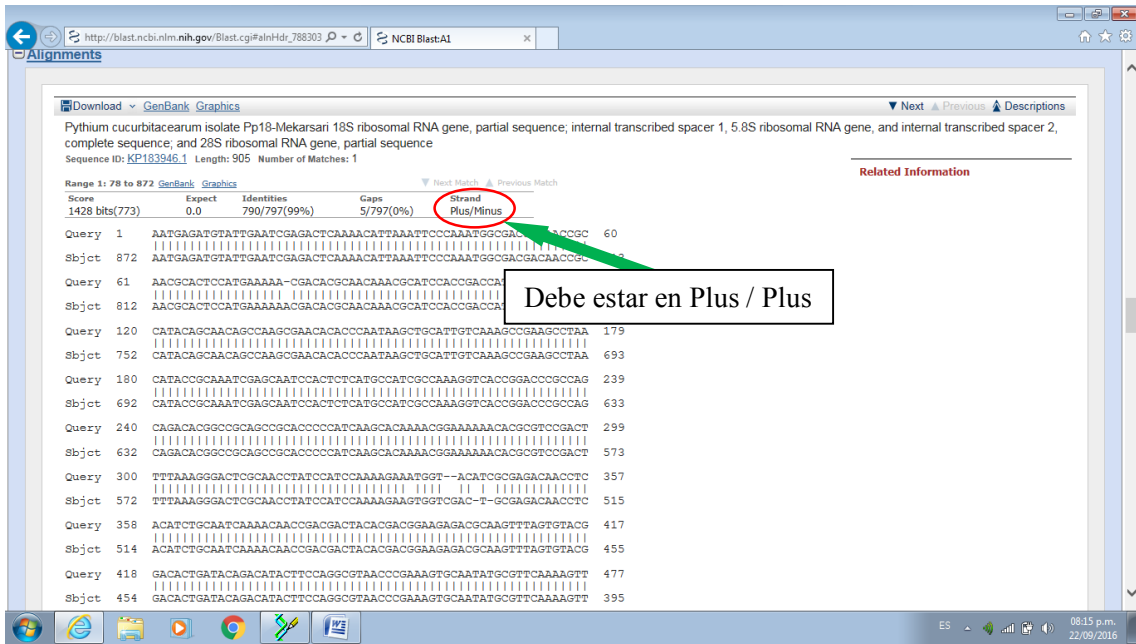
Sequences producing significant alignments:

Select: All None Selected: 0

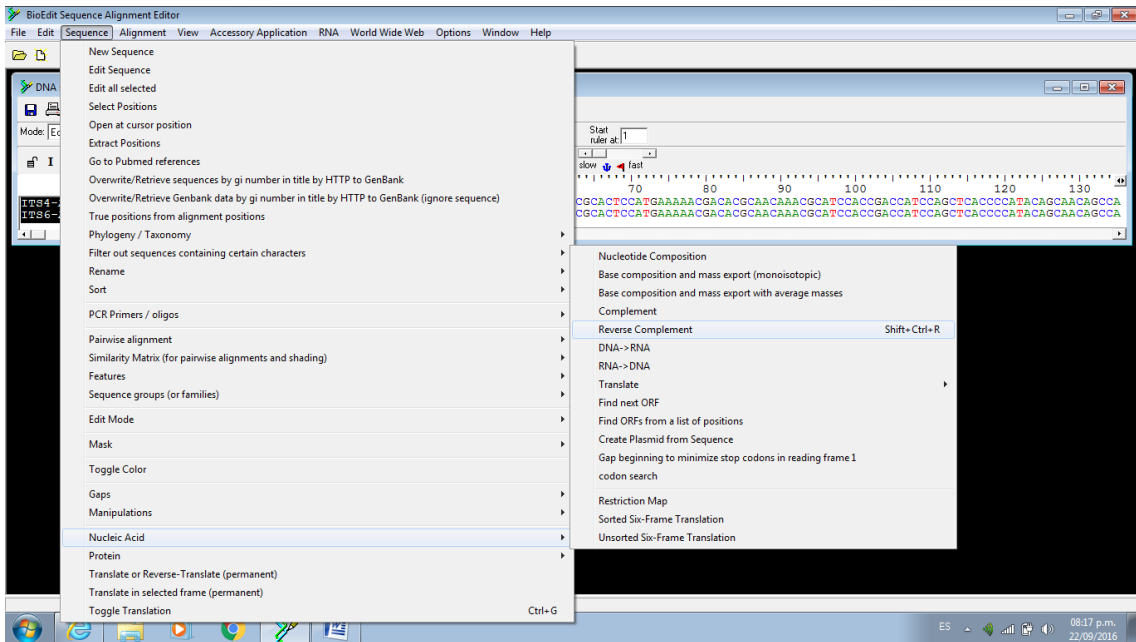
Alignments > Download > GenBank > Graphics > Distance tree of results

Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum isolate Pp18-Mekarsari 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1428	1428	100%	0.0	99%	KP183946.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum voucher CBS74996 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1424	1424	100%	0.0	99%	HQ643381.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum strain CBS 748.96 internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1424	1424	100%	0.0	99%	AY598667.1
<input type="checkbox"/> Phytophythium cucurbitacearum gene for internal transcribed spacer 1, 5.8S rRNA, internal transcribed spacer 2, partial and complete sequence, strain CBS748.96	1423	1423	99%	0.0	99%	AB725877.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum isolate Pp37-Wera 3 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1419	1419	100%	0.0	99%	KP183959.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum isolate 1241Pc 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1419	1419	100%	0.0	99%	HQ237483.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum isolate Pp02-Karang Intan internal transcribed spacer 1, partial sequence, 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1415	1415	99%	0.0	99%	KP183930.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum isolate Pp09-Luwu Utara 2 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1413	1413	99%	0.0	99%	KP183937.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum culture collection WPC-7696A281 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1411	1411	99%	0.0	99%	GU258619.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum isolate Pp35-Kaumrejo 1 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1410	1410	100%	0.0	99%	KP183957.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum isolate Pp27-Amban 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1408	1408	99%	0.0	99%	KP183954.1
<input type="checkbox"/> Phytophythium cucurbitacearum isolate Cas01 internal transcribed spacer 1, partial sequence, 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1408	1408	100%	0.0	99%	KM591579.1
<input type="checkbox"/> Pythium sp. P16681 internal transcribed spacer 1, partial sequence, 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1393	1393	100%	0.0	98%	GU983646.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum isolate Pp33-Anlungan 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1375	1375	99%	0.0	98%	KP183955.1
<input type="checkbox"/> Pythium cucurbitacearum isolate Pp01-Nunukan 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1 and 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1369	1369	100%	0.0	98%	KP183929.1
<input type="checkbox"/> Pythium vexans voucher Lev2210 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence, and large subunit	1365	1365	100%	0.0	98%	HQ643955.1

El alineamiento de la secuencia en estudio y de las secuencias del NCBI deben estar en “Plus/Plus”, esto se observa en la parte superior derecha del alineamiento en la columna “Strand”.

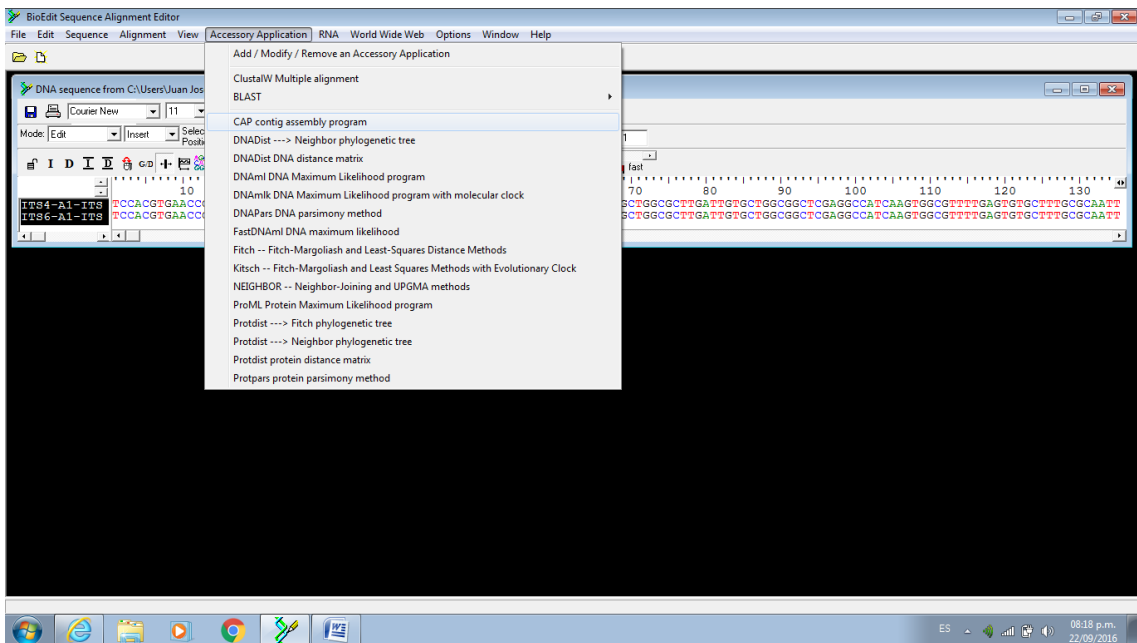


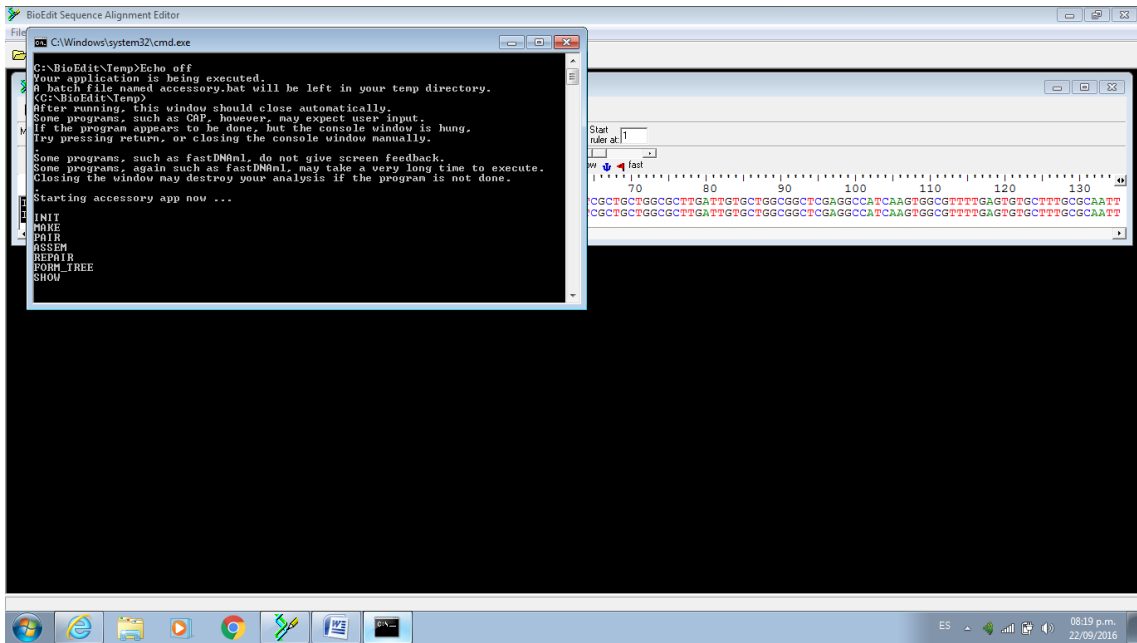
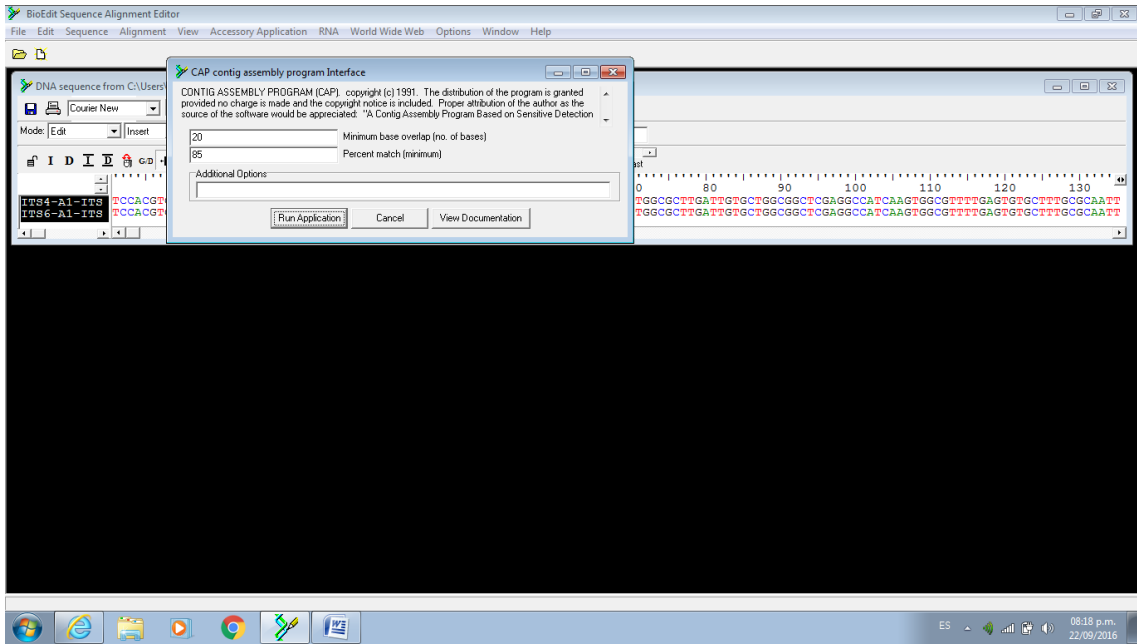
Para modificar y que ambas secuencias se alineen en “Plus /Plus”, se regresa al BioEdit al archivo donde se pegaron originalmente las dos secuencias (Reverse & Forward) editadas, y se da clic en “Sequence” de la barra de herramientas, se selecciona “Nucleic Acid” y luego se selecciona “Reverse Complement”





Luego nuevamente se seleccionan ambas secuencias, se da clic en “Accessory Application” de la barra de herramientas y se selecciona “CAP contig assembly program”, en ventanita que se abre se selecciona “Run Application” y se despliega una ventanita de color negro a la cual hay que dejar cargar unos segundos y esperar que aparezca un guioncito intermitente y se presiona la tecla “Enter”.





Aparece un nuevo archivo con tres secuencias, se selecciona la secuencia “Contig – 0”, se da clic en “Edit” de la barra de herramientas y se selecciona “Copy Sequences to Clipboard (Fasta Format)”



Abrir nuevamente el programa “BLAST” del NCBI a través de Internet y correr la nueva secuencia.

http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi Nucleotide BLAST: Search ...

NIH U.S. National Library of Medicine NCB I National Center for Biotechnology Information Sign in to NCBI

BLAST » blastn suite Home Recent Results Saved Strategies Help

Standard Nucleotide BLAST

blastn blasto blastx tblastn tblastx

Enter Query Sequence BLASTN programs search nucleotide databases using a nucleotide query. [more...](#) [Reset page](#) [Bookmark](#)

Enter accession number(s), gi(s), or FASTA sequence(s) Query subrange From To

```
S21
TCCACGTGAACCCGTTTGTGTTTGGCTTCGAGTGCCTTGTTCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGC
TCTGGCGCTTGATGTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTGGTGTGCTTTGGCGCAAT
TGAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGAAACCTGAAATATCTGGGACGAAAGT
CTCGGTTTGAAGTAGATAACACTTTCAGCAGTGGATGCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAGC
```

Or, upload file

Job Title Enter a descriptive title for your BLAST search

Align two or more sequences

Choose Search Set

Database Human genomic + transcript Mouse genomic + transcript Others (nr etc.):

Organism Exclude
Enter organism common name, binomial, or tax id. Only 20 top taxa will be shown

Exclude Models (XM/XP) Uncultured/environmental sample sequences

Limit to Sequences from type material

Entrez Query
Enter an Entrez query to limit search

Program Selection

ES 08:24 p.m. 22/09/2016

BÚSQUEDA DE SECUENCIAS EN EL GENBANK

Se ingresa a la página del NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>) y en el menú desplegable SEARCH, seleccionar la opción NUCLEOTIDE.



En el recuadro de la derecha se escribe las palabras clave o los números de accesoión de las secuencias que se están buscando, por ejemplo, si escribimos *Phytophthora cinnamomi* y se presione el botón SEARCH, aparecerá una pantalla donde se indican todas las secuencias que contienen esas palabras.

En la ventana se observa el número total de resultados que existen, 39451 secuencias existentes de la especie de interés. La primera opción que hay es revisar la totalidad de secuencias o ir agregando palabras en la búsqueda para reducir el número de resultados.

Lo importante es encontrar y escoger las secuencias más idóneas para hacer el mejor análisis filogenético. Al seleccionar la secuencia se abrirá una ventana con información de la misma en esta pantalla se selecciona FASTA, para obtener la secuencia.

el formato Fasta se puede copiar y pegar en el documento de Word en donde están las secuencias en estudio, el nombre se debe acortar dejando el símbolo de menor que (>) al inicio del mismo.

ncbi.nlm.nih.gov

NCBI Resources How To Sign in to NCBI

Nucleotide Nucleotide Search

Advanced Help

FASTA Send to: Change region shown

Phytophthora cinnamomi isolate 7 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and 28S ribosomal RNA gene, partial sequence

GenBank: EF055303.1

GenBank Graphics PopSet

>EF055303.1 Phytophthora cinnamomi isolate 7 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and 28S ribosomal RNA gene, partial sequence

```
CCCGATGTGAACCTGCGGAAGGATCTTACCACCTAAAAAATTTCCCGTGAACCGTATCAACCCAAATTA
GTTGGGGCCCTGCTCTGGGCGCGGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGGGTGGCGGGCCCTA
TCACGTGGGAGCGTTGGGTCCCTCTCGGGGAACTGAGCTAGTAGCCCTCTCTTTAAACCCATTCGTGA
ATACGTGAACATACGTGGGACAAAGTCTCTGCTTTAACTAGATAGCACTTCAGCAGTGGATGCTCT
AGGCTCCACATCGATGAAGAACGCTCGCAACTCGGATACGTAATCCGAATTCAGGATTCAGTGAATCA
TCGAAATTTGAACCAATTCGCACTTCCGGTATGATCCCTGGGAGTATGCCCTGATCAGTGTCCGTACAT
CAAATTTGGCTCTCTCCCTTCCGTGATCGGTGGATGGAGTCCANAGCTGAAGTGTCTTCCGGCGGG
TCTTCGGACTGGCTGAGTCCCTTGAATGTACTGAAGTGTACTTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGT
TGTGGTGTGGAGGCTGCTGTATGGCCAGTCGGCGACCGGTTTGTCTGCTCGCGCGTTTAAATGGAGGA
GTGTCGATTCGGGTAAGTGTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATGATGTTCTTCCCTGCTGTGGCG
GTACGGATCCGTGAACCGTATGCTGTAGGCTTGGCGTTTGAACCGCGGTTGTGTGCGGAGTATGGGT
GGCGCTTCGGCTGTGAGGTCGATCCATTTGGGAATCTGTGTCTCGCGGGCACTGTGTGTGCTGT
GGTGCATCTCAATTTGACCTGATATCAGGCAAGATTACCGG
```

Buscar ">EF055303.1 Phytophthora..."
Buscar con Google
Copiar
Compartir
Habla
Buscar con Google
Añadir a iTunes como pista de voz

Analyze this sequence
Run BLAST
Pick Primers
Highlight Sequence Features
Find in this Sequence

Related information
PopSet
PubMed
Taxonomy

Recent activity
Turn Off Clear

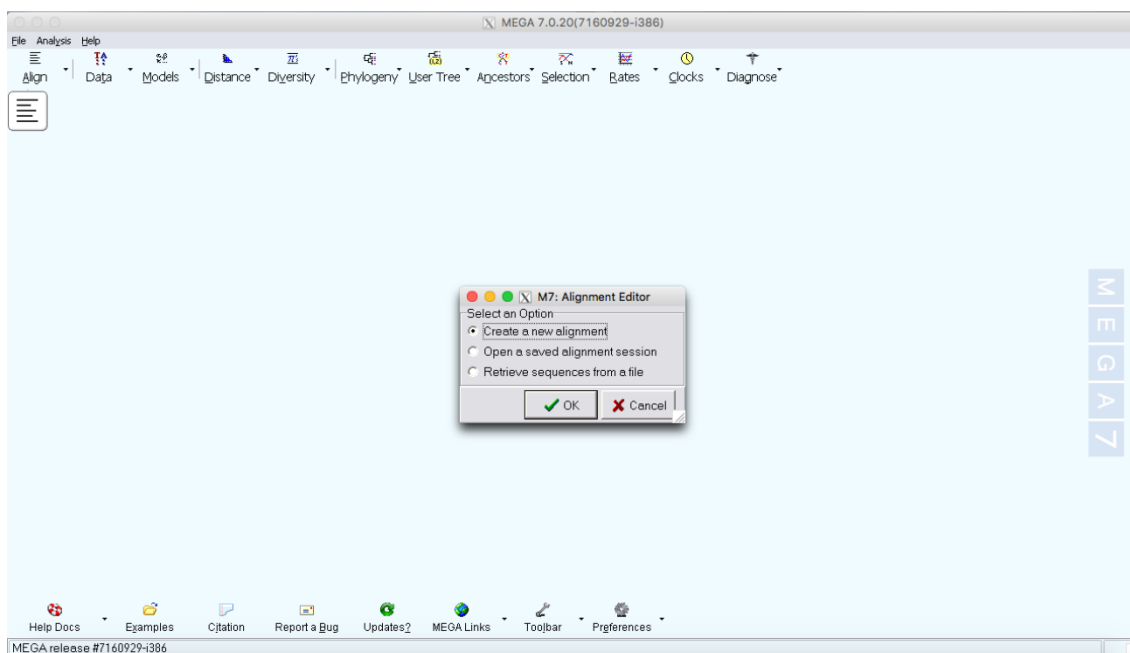
- Phytophthora cinnamomi isolate 7 18S ribosomal RNA gene, partial sequen Nucleotide
- Phytophthora cinnamomi (39451) Nucleotide
- DNAAlignEditor: DNA alignment editor tool
- Species from within the Phytophthora cryptogea complex and related specie PubMed
- phytophthora parasitica internal (111) PubMed

ALINEAMIENTO DE SECUENCIAS

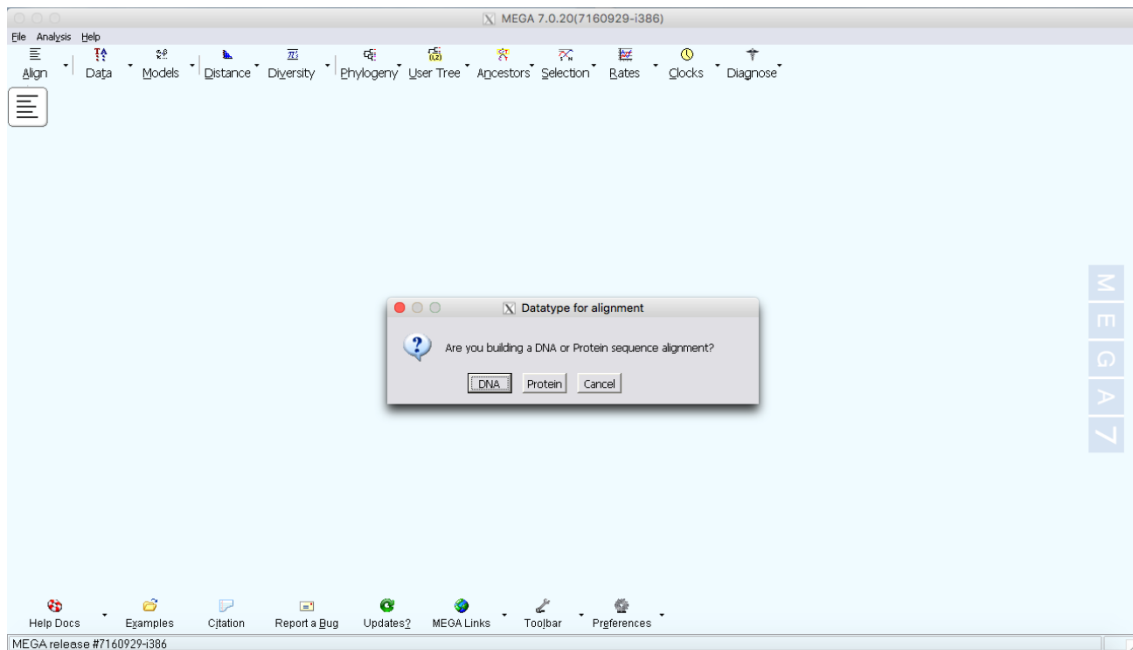
Para el alineamiento de las secuencias se debe descargar el programa MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) versión 7 (Kumar *et al.*, 2016), el cual es gratuito y se puede obtener en la página <http://www.megasoftware.net>



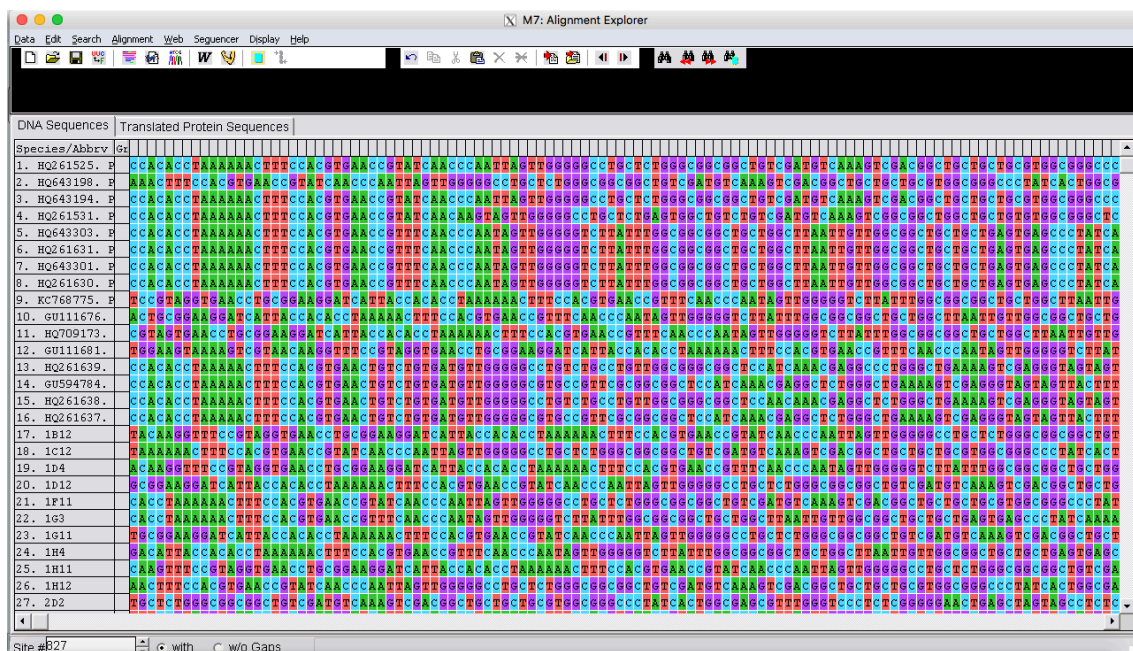
Entrar en la página principal del programa y elegir la opción ALIGN de la barra de herramientas, y seleccionar la opción EDIT/BUILD ALIGNMENT, e inmediatamente aparecerá un recuadro con la siguiente información:



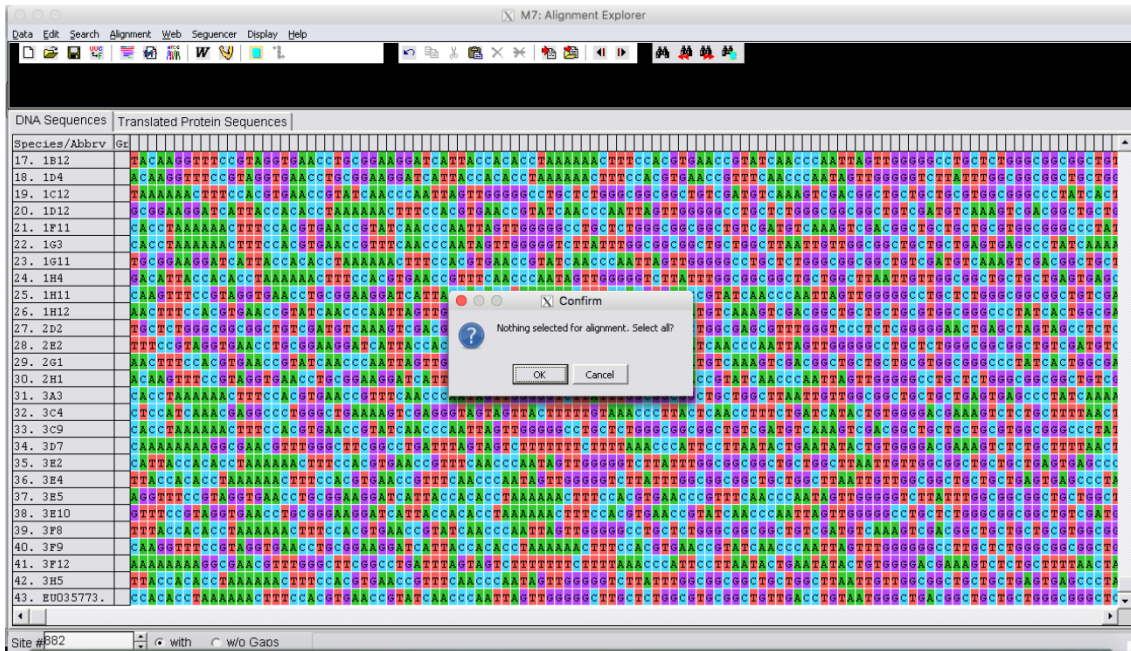
Se hará un alineamiento nuevo, por lo tanto, se dejará la opción marcada CREATEA NEW ALIGNMENT, y se selecciona OK; aparecerá una nueva ventana con el mensaje ARE YOU BUILDING A DNA OR PROTEINSEQUENCE ALIGNMENT?, acá se debe seleccionar DNA



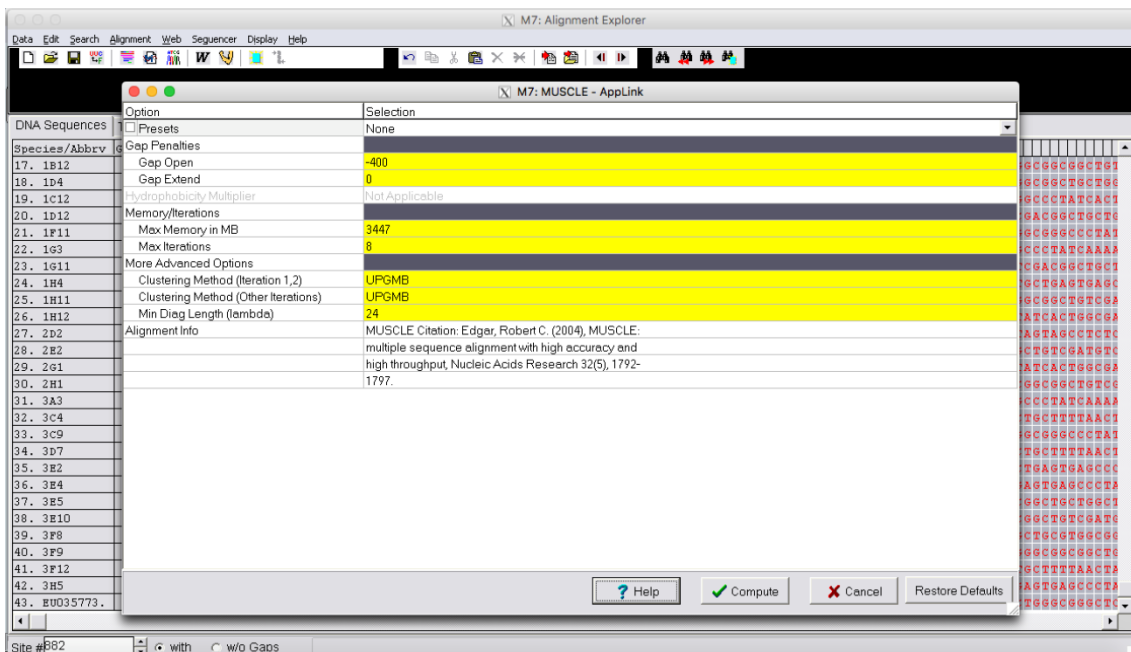
Ahora, se copia del documento de Word las secuencias editadas (asegurándose que al inicio del título de las secuencias se encuentre el símbolo > menor que). En el programa de MAGA se selecciona EDIT del menú principal y luego PASTE, copiándose las secuencias como se muestra



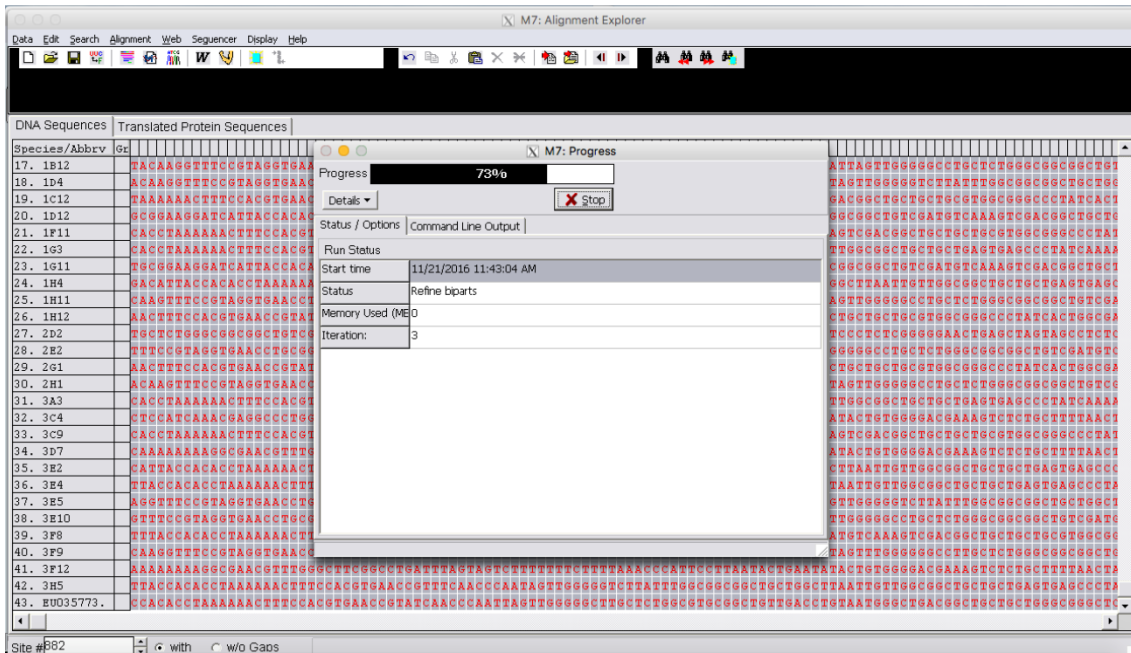
Luego de que aparecen todas las secuencias, del menú principal se selecciona ALIGNMEN y del sub menú se selecciona ALIGNMEN BY MUSCLE y aparecerá un recuadro con la leyenda NOTHING SELECTED ALIGNMENT. SELECT ALL?, y se selecciona OK



Posteriormente aparecerá otro recuadro en el cual se selecciona COMPUTE.



Es a partir de acá que el programa realiza el alineamiento de las secuencias.

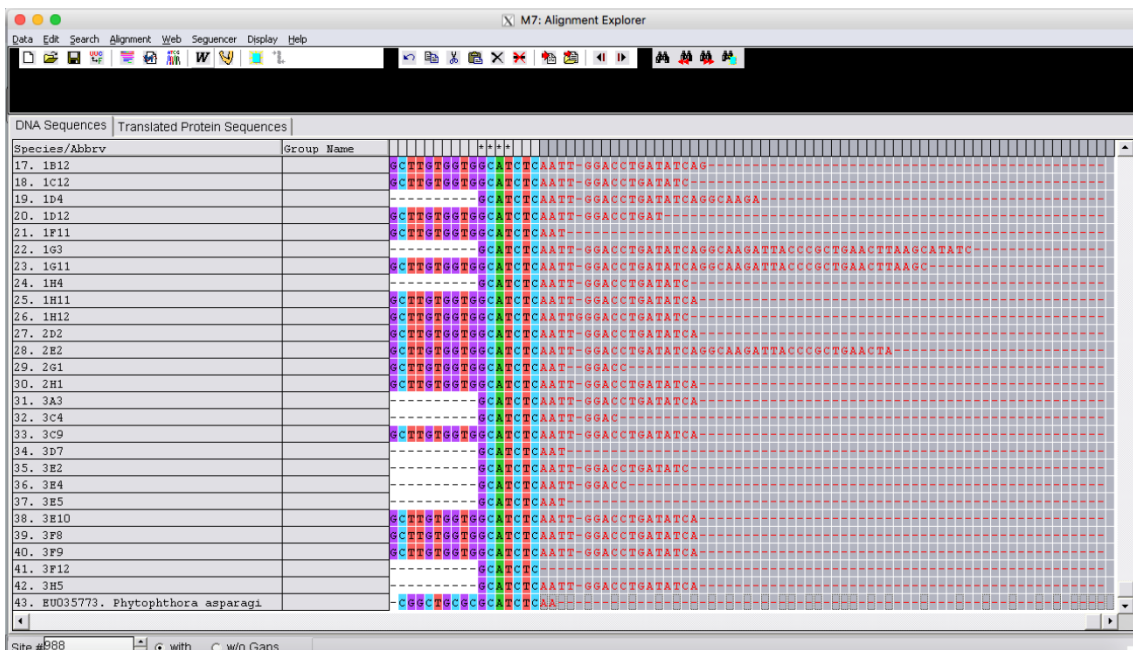
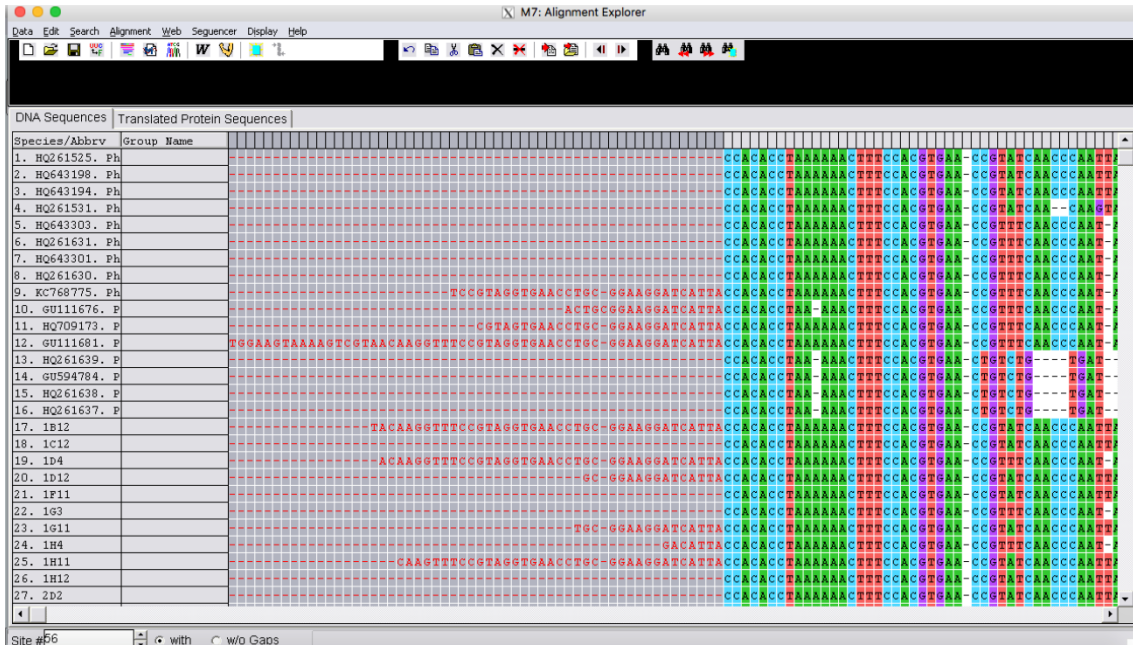


Cuando acabe el alineamiento después de varios segundos, minutos u horas, se observa que las secuencias están alineadas de esta forma:

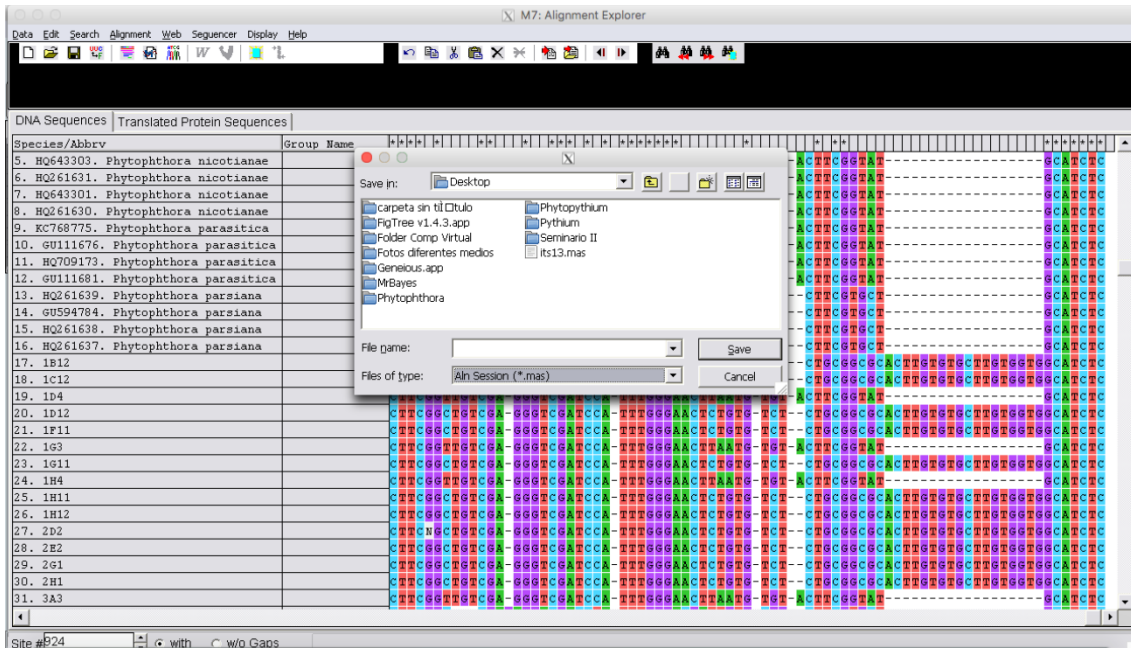


Ahora hay que recortar el fragmento de las secuencias que vamos a analizar, hay que recordar que tenemos que tener el mismo fragmento (cantidad de bp) en todas las secuencias, los espacios vacíos el programa los reconoce como información que se ha perdido, lo cual es erróneo porque no la tenemos, no existen los datos perdidos. La cantidad de bases nitrogenadas o espacios a recortar estará en función a la cadena de secuencias, considerando la más corta que tengamos entre todas las cadenas en estudio; por lo tanto, se elimina las bases nitrogenadas anteriores o posteriores al tamaño seleccionado. Con la ayuda del mouse,

se señala desde arriba las columnas a cortar y se presiona la tecla eliminar (DELETE) o en el menú principal seleccionar EDIT y del submenú seleccionar DELETE. De igual manera se procede al final del alineamiento.



Para guardar el archivo, en la barra de herramientas seleccionar DATA del menú principal y luego en el submenú dar clic en SAVE SESSION, y aparecerá un recuadro donde pide colocar el nombre con que se va a guardar el archivo, con esta acción el documento se guardará con formato MAS. Con este formato se puede realizar modificaciones al archivo de ser necesarias.



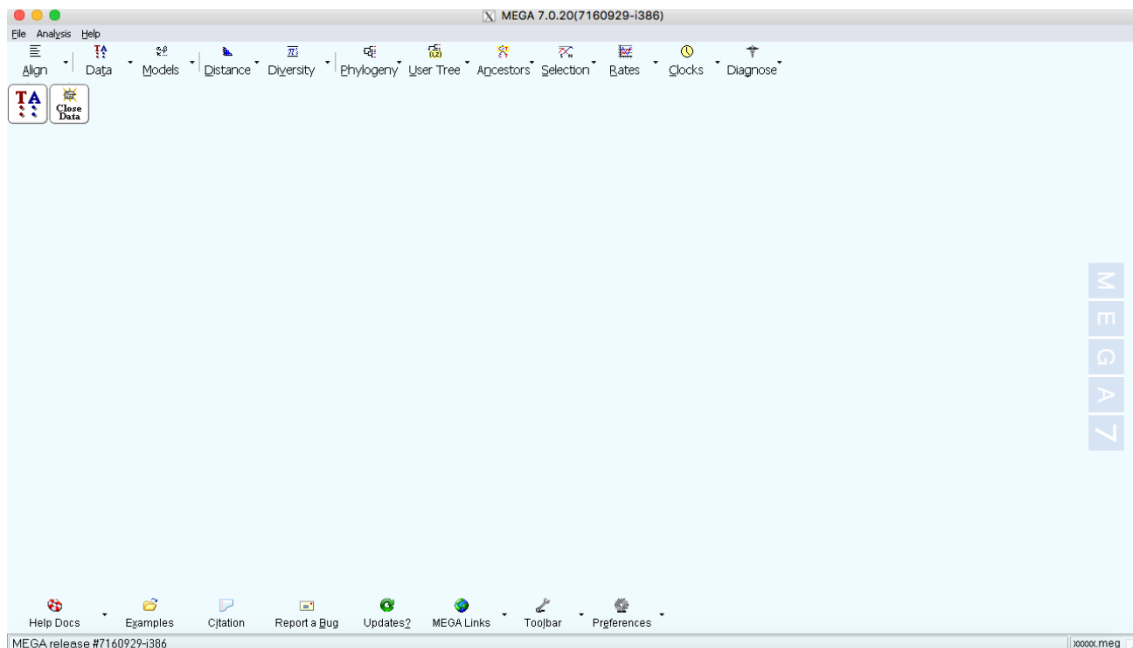
También hay que guardar el archivo en formato MEGA, para esto se selecciona del menú principal DATA y del sub menú EXPORT ALIGNMENT y MEGA FORMAT, asegurarse que el FILE NAME el formato sea .MEG y seleccionar SAVE. Este tipo de archivo es el que se utiliza para la construcción de árboles filogenéticos en MAGA 7 y para exportar la información a formato NEXUS que se utilizan en otros programas.

CONSTRUCCIÓN DE ÁRBOLES FILOGENÉTICOS

Para elaborar los árboles filogenéticos se usará el programa Mr. Bayes (Huelsenbeck and Ronquist, 2001; Ronquist and Hueselbeck, 2003), el cual es un método que utiliza inferencias bayesianas para el análisis filogenético, el programa usa la cadena de Markov MonteCarlo (MCMC) para aproximar probabilidades a posteriori de los árboles filogenéticos. El programa se encuentra disponible y gratuito en la página <http://mrbayes.sourceforge.net>.

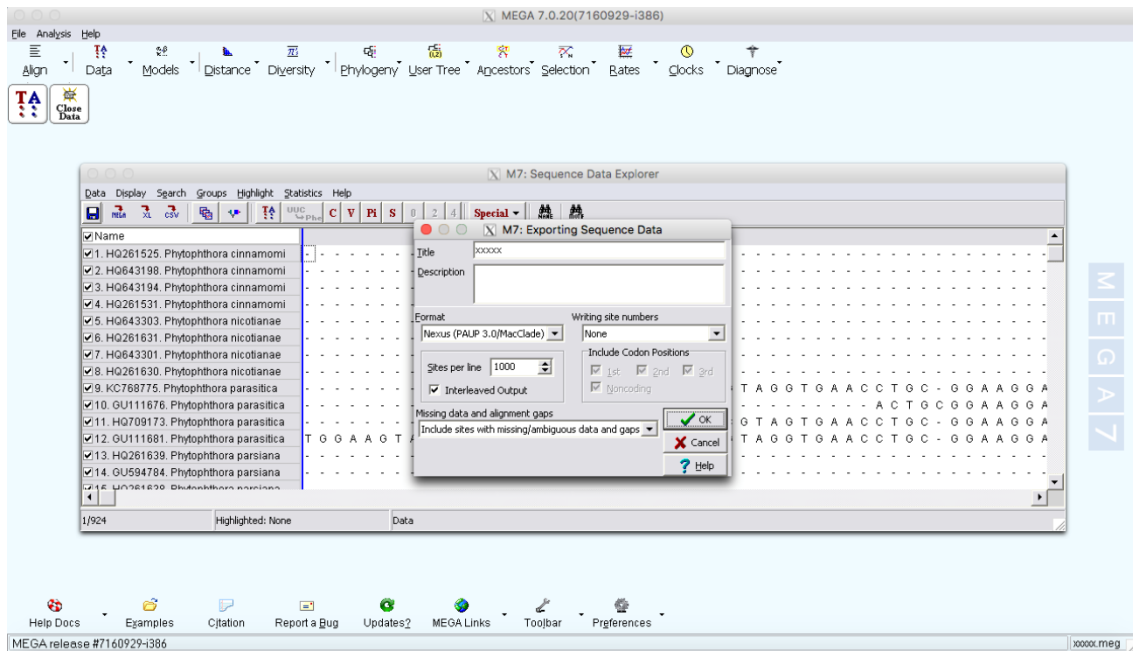


Este programa únicamente reconoce archivos en formato NEXUS, por lo que es necesario crear este archivo a partir del archivo MEG, para esto se debe abrir el programa MEGA 7 y seleccionar del menú principal FILE y del sub menú OPEN A FILE/SESSION..., se abrirá un recuadro para seleccionar el documento que se quiere trabajar (se abre el archivo guardado con formato MEG) y parece la pantalla de esta forma:

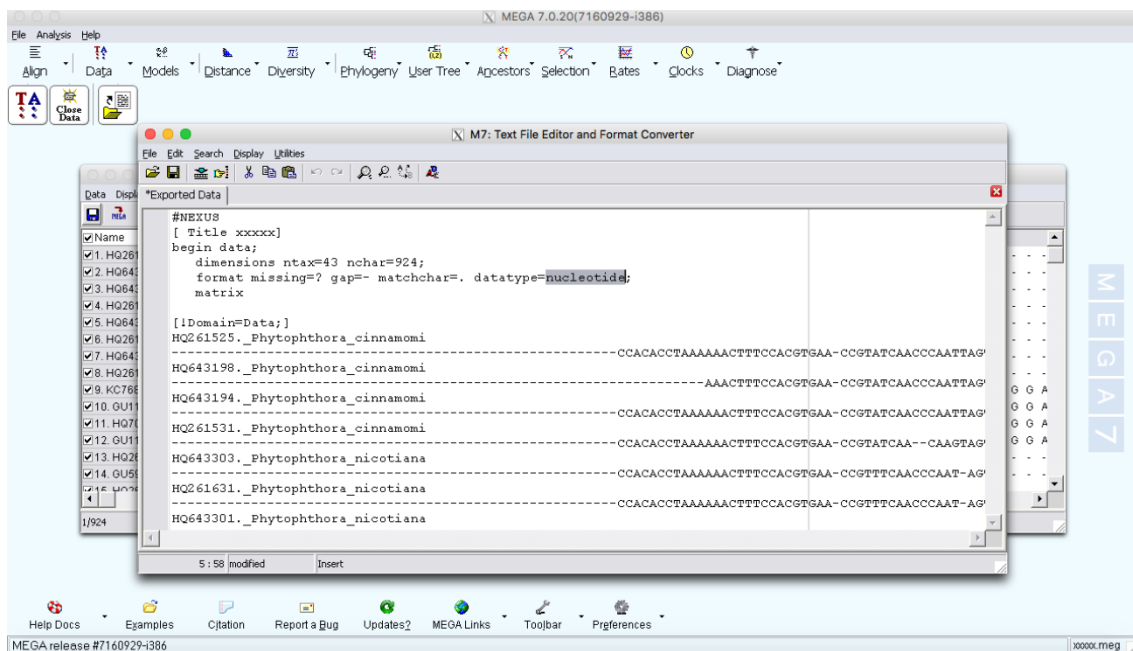


Ahora, se selecciona DATA y en el sub menú se da clic a EXPORT DATA..., inmediatamente aparece la pantalla del SEQUENCE DATA EXPLORER y otra pantalla

adelante EXPORTING SEQUENCE DATA, se cambia en FORMAT a NEXUS (PAUP 3.0/MACCLADE) y en SITES PER LINE se coloca 1000, y presionar OK.

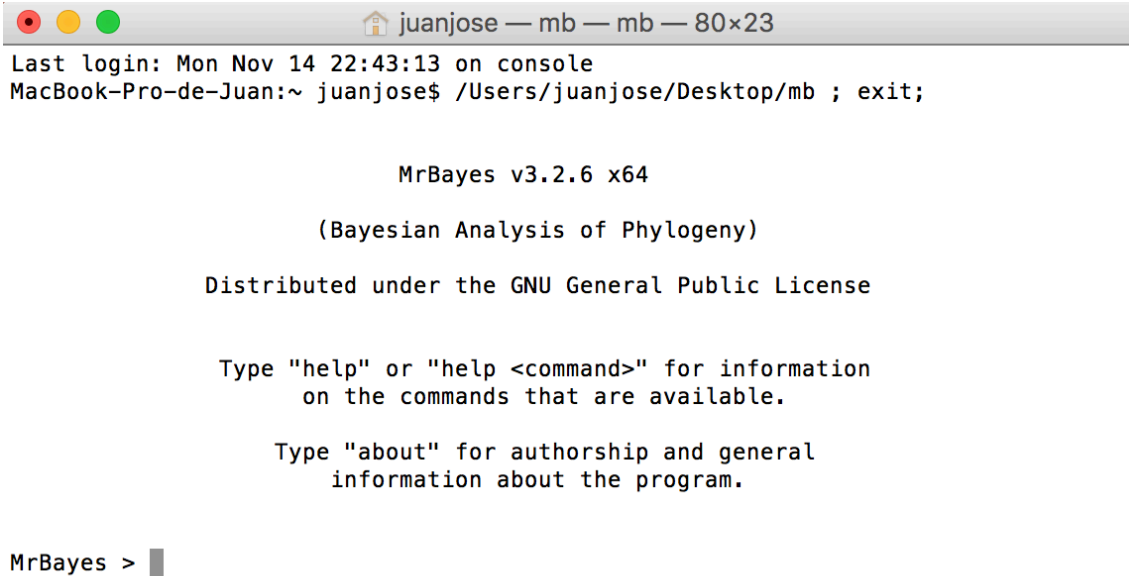


Aparece otra pantalla con el nuevo formato, la cual inicia con NEXUS, el título, la descripción, cuantas secuencias, cuantas bases, el tipo de datos y empieza la matriz de datos. Aquí solo se debe cambiar en DATATYPE de NUCLEOTIDE a DNA y para guardar el archivo seleccionar FILE, luego SAVE AS y en FILE NAME colocar el nombre seguido de .NEX, y el archivo está listo para utilizarse en el programa MrBayes.



Cuando se descarga el archivo zip de MrBayes, se extrae una carpeta en la cual viene el programa y algunos ejemplos adicionales, de preferencia no sacar el programa de la carpeta, ya que hay que pegar el archivo para que el programa lo reconozca fácilmente.

Al abrir el programa MrBayes se muestra una pantalla con información general y en la parte inferior de la misma se muestra MrBayes >, es posterior al PROMPT (>) que se escribe **execute** y se pega el archivo NEX (se puede arrastrar con el mouse) y presiona la tecla de ENTER.



```

Last login: Mon Nov 14 22:43:13 on console
MacBook-Pro-de-Juan:~ juanjose$ /Users/juanjose/Desktop/mb ; exit;

MrBayes v3.2.6 x64
(Bayesian Analysis of Phylogeny)
Distributed under the GNU General Public License

Type "help" or "help <command>" for information
on the commands that are available.

Type "about" for authorship and general
information about the program.

MrBayes > █
```



```

Missing data coded as ?
Gaps coded as
Matching characters coded as .
Data is Dna
Taxon 1 -> HQ261525..Phytophthora_cinnamomi
Taxon 2 -> HQ643198..Phytophthora_cinnamomi
Taxon 3 -> HQ643194..Phytophthora_cinnamomi
Taxon 4 -> HQ261531..Phytophthora_cinnamomi
Taxon 5 -> HQ643303..Phytophthora_nicotiana
Taxon 6 -> HQ261631..Phytophthora_nicotiana
Taxon 7 -> HQ643381..Phytophthora_nicotiana
Taxon 8 -> HQ261630..Phytophthora_nicotiana
Taxon 9 -> KC768775..Phytophthora_parasitic
Taxon 10 -> GU111676..Phytophthora_parasitic
Taxon 11 -> HQ789173..Phytophthora_parasitic
Taxon 12 -> GU111681..Phytophthora_parasitic
Taxon 13 -> HQ261639..Phytophthora_parsiana
Taxon 14 -> GU594784..Phytophthora_parsiana
Taxon 15 -> HQ261638..Phytophthora_parsiana
Taxon 16 -> HQ261637..Phytophthora_parsiana
Taxon 17 -> 1B12
Taxon 18 -> 1C12
Taxon 19 -> 1D4
Taxon 20 -> 1D12
Taxon 21 -> 1F11
Taxon 22 -> 1G3
Taxon 23 -> 1G11
Taxon 24 -> 1H4
Taxon 25 -> 1H11
Taxon 26 -> 1H12
Taxon 27 -> 2D2
Taxon 28 -> 2E2
Taxon 29 -> 2G1
Taxon 30 -> 2H1
Taxon 31 -> 3A3
Taxon 32 -> 3C4
Taxon 33 -> 3C9
Taxon 34 -> 3D7
Taxon 35 -> 3E2
Taxon 36 -> 3E4
Taxon 37 -> 3E5
Taxon 38 -> 3F10
Taxon 39 -> 3F8
Taxon 40 -> 3F9
Taxon 41 -> 3F12
Taxon 42 -> 3H5
Taxon 43 -> EU035773..Phytophthora_asparagi
Successfully read matrix
Setting default partition (does not divide up characters)
Setting model defaults
Seed (for generating default start values) = 1479755727
Setting output file names to "/Users/juanjose/Desktop/xxxxx.nex.run<i>.<p|t>-"
Exiting data block
Reached end of file

MrBayes >

```

Escribir después de **MrBayes > help lset** y se desplegará una lista de información sobre los comandos y al final veremos el estado de los parámetros del análisis.

```

less constrained, with omega1 < omega2 < omega3. The default
(omegavar = equal) has no variation on omega across sites.
Covarian -- This forces the use of a covarian-like model of substitution
for nucleotide or amino acid data. The valid options are "yes"
and "no". The covarian model allows the rate at a site to
change over its evolutionary history. Specifically, the site
is either on or off. When it is off, no substitutions are poss-
ible. When the process is on, substitutions occur according to
a specified substitution model (specified using the other
lset options).
Coding -- This specifies how characters were sampled. If all site patterns
had the possibility of being sampled, then "All" should be
specified (the default). Otherwise "Variable" (only variable
characters had the possibility of being sampled), "Informative"
(only parsimony informative characters has the possibility of
being sampled), "Nosingletons" (characters which are constant
in all but one taxon were not sampled), "Noabsencesites" (char-
acters for which all taxa were coded as absent were not sampled),
"Nosencesites" (characters for which all taxa were coded as
present were not sampled). "All" works for all data types.
However, the others only work for morphological (All/Variable/
Informative/Nosingletons) or restriction site (All/Variable/
Informative/Nosingletons/Noabsencesites/Nopresencesites/
Nosingletonpresence/Nosingletonabsence) data.
Parsmodel -- This forces calculation under the so-called parsimony model
described by Tuffley and Steel (1998). The options are "yes"
or "no". Note that the biological assumptions of this model
are anything but parsimonious. In fact, this model assumes many
more parameters than the next most complicated model implemented
in this program. If you really believe that the parsimony model
makes the biological assumptions described by Tuffley and Steel,
then the parsimony method is miss-named.

Model settings for partition 1:
-----
Parameter  Options  Current Setting
-----
Nucmodel    4by4/Doublet/Codon/Protein  4by4
Nst         1/2/6/Mixed                1
Code        Universal/Vertmt/Invermt/Yeast/Mycoplasma/
Ciliate/Echinoderm/Euplotid/Metmt  Universal
Ploidy      Haploid/Diploid/Zlinked     Diploid
Rates       Equal/Gamma/LNorm/Propinv/
Invgamma/Adgamma            Equal
Ngammatcat <number>                   4
Nbetacat   <number>                   5
Omegavar   Equal/Ny98/M3              Equal
Covarian    No/Yes                      No
Coding      All/Variable/Informative/Nosingletons
Noabsencesites/Nopresencesites/
Nosingletonabsence/Nosingletonpresence
Parsmodel  No/Yes                      No
-----

```

MrBayes >

Primero se observa el número de partición, como solo hay de un solo tipo de datos, está bien para nuestro análisis. **Nucmodel** especifica el modelo de sustitución nucleotídica, se utilizará un modelo estándar, y la opción **4by4** es la más adecuada, así que se dejará el valor predeterminado.

El parámetro **Nst** determina la estructura general del modelo de sustitución, que por default es 1, pero elegiremos la opción **6**, la cual establece un modelo GTR que considera que todas las tasas (transiciones, transversiones) sean diferentes. Por lo tanto, se debe escribir después de **MrBayes > lset nst=6**. El parámetro **Code** solo es relevante si el **NucModel** está en **Codon**, cosa que no sucede en este caso, e igual de irrelevante es la opción **Ploidy**.

El parámetro **Rates** se cambiará de **Equal**, que no considera una tasa de variación a través de los sitios, a **Invgamma**, que si considera una tasa de variación de forma gamma y además una proporción de sitios invariables. Los demás parámetros no se modifican, así que se debe escribir después de **MrBayes > lset nst=6 rates=invgamma**, en una sola línea y presionar ENTER.

Luego se escribe nuevamente, después de **MrBayes > help lset**, para poder observar los cambios realizados.

```

less constrained, with omega1 < omega2 < omega3. The default
(omegavar = equal) has no variation on omega across sites.
Covarion -- This forces the use of a covarion-like model of substitution
for nucleotide or amino acid data. The valid options are "yes"
and "no". The covarion model allows the rate at a site to
change over its evolutionary history. Specifically, the site
is either on or off. When it is off, no substitutions are possible.
When the process is on, substitutions occur according to
a specified substitution model (specified using the other
lset options).
Coding -- This specifies how characters were sampled. If all site patterns
had the possibility of being sampled, then "All" should be
specified (the default). Otherwise "Variable" (only variable
characters had the possibility of being sampled), "Informative"
(only parsimony informative characters has the possibility of
being sampled), "Nosingletons" (characters which are constant
in all but one taxon were not sampled), "Noabsencesites" (char-
acters for which all taxa were coded as absent were not sampled),
"Noabsencesites" (characters for which all taxa were coded as
present were not sampled), "All" works for all data types.
However, the others only work for morphological (All/Variable/
Informative/Nosingletons) or restriction site (All/Variable/
Informative/Nosingletons/Noabsencesites/Noabsencesites/
Nosingletonpresence/Nosingletonabsence) data.
Parsmodel -- This forces calculation under the so-called parsimony model
described by Tuffley and Steel (1998). The options are "yes"
or "no". Note that the biological assumptions of this model
are anything but parsimonious. In fact, this model assumes many
more parameters than the next most complicated model implemented
in this program. If you really believe that the parsimony model
makes the biological assumptions described by Tuffley and Steel,
then the parsimony method is miss-named.

Model settings for partition 1:
-----
Parameter  Options  Current Setting
-----
Nucmodel    4by4/Doublet/Codon/Protein  4by4
Nst         1/2/6/Rate  6
Code       Universal/Vertmt/Invermt/Yeast/Mycoplasma/  Universal
           Ciliate/Echinoderm/Euplotid/Metmt
Ploidy     Haploid/Diploid/Zlinked  Diploid
Rates      Equal/Gamma/Lnorm/Propinv/  Invgamma
           Invgamma/Adgamma
Ngamncat   <number>  4
Nbetacat   <number>  5
Omegavar   Equal/My98/M3  Equal
Covarion   No/Yes  No
Coding     All/Variable/Informative/Nosingletons  All
           Noabsencesites/Noabsencesites/
           Nosingletonabsence/Nosingletonpresence
Parsmodel  No/Yes  No
-----
MrBayes >

```

Para ver cuáles son los parámetros del modelo escribir después de **MrBayes > help prset** y aparece un desplegado así:

```

tion 4. The Dirichlet distribution is applied to the weighted
rates; that is, it weights the partition rates according to
the number of included characters in each partition.
Generatepr -- This parameter is similar to 'Ratepr' but applies to gene
trees in the multispecies coalescent, whereas 'Ratepr' ap-
plies to partitions within genes.

Model settings for partition 1:
Parameter      Options      Current Setting
-----
Tratiopr       Beta/Fixed   Beta(1.0,1.0)
Revmatpr       Dirichlet/Fixed Dirichlet(1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0)
Aamodelpr      Fixed/Mixed   Fixed(Poisson)
Aarevmatpr     Dirichlet/Fixed Dirichlet(1.0,1.0,...)
Omegapr        Dirichlet/Fixed Dirichlet(1.0,1.0)
Ny98omegalpr   Beta/Fixed   Beta(1.0,1.0)
Ny98omega3pr   Uniform/Exponential/Fixed Exponential(1.0)
M3omegapr      Exponential/Fixed Exponential
Codoncatfreqs  Dirichlet/Fixed Dirichlet(1.0,1.0,1.0)
Statefreqpr    Dirichlet/Fixed Dirichlet(1.0,1.0,1.0,1.0)
Shapepr        Uniform/Exponential/Fixed Exponential(1.0)
Ratecorrpr     Uniform/Fixed Uniform(-1.0,1.0)
Pinvarpr       Uniform/Fixed Uniform(0.0,1.0)
Covswitchpr    Uniform/Exponential/Fixed Uniform(0.0,100.0)
Symdirhyperpr  Uniform/Exponential/Fixed Fixed(Infinity)
Topologypr     Uniform/Constraints/Fixed/Uniform
SpeciesTree
Brlenspr       Unconstrained/Clock/Fixed Unconstrained:GammaDir(1.0,0.100,1.0,1.0)
Treeagepr      Gamma/Uniform/Fixed/Gamma(1.00,1.00)
Truncatednormal/Lognormal/
OffsetLognormal/Offsetgamma/
Offsetexponential
Speciationpr   Uniform/Exponential/Fixed Exponential(10.0)
Extinctionpr   Beta/Fixed   Beta(1.0,1.0)
Fossilizationpr Beta/Fixed   Beta(1.0,1.0)
SampleStrat    Random/Diversity/Cluster/Random
FossilTip
Sampleprob     <number>    1.00000000
Popsizpr       Lognormal/Gamma/Uniform/Gamma(1.0,10.0)
Norma/Fixed
Popvarpr       Equal/Variable Equal
Nodeagepr      Unconstrained/Calibrated Unconstrained
Clockratepr    Fixed/Normal/Lognormal/Exponential/Gamma Fixed(1.00)
Clockvarpr     Strict/Cp/TK02/Igr/Mixed Strict
Cpbratepr      Fixed/Exponential Exponential(0.10)
Cpmultdevpr    Fixed        Fixed(0.40)
TK02varpr      Fixed/Exponential/Uniform Exponential(1.00)
Igrvarpr       Fixed/Exponential/Uniform Exponential(10.00)
Ratepr         Fixed/VariableDirichlet Fixed
Generatepr     Fixed/VariableDirichlet Fixed

```

MrBayes > █

Estos parámetros generalmente funcionan bien para la mayoría de los análisis por lo que no se modifican.

Para revisar los parámetros de corrida escribir después de **MrBayes > help mcmc** y aparecerá la información sobre el número de generaciones que correrá el análisis, el número de muestreos que habrá en el análisis, etc. Si se quiere modificar algún parámetro solo hay que escribir después de **MrBayes > mcmcpr**

```

a previous run. MrBayes will first read in the results of the
previous run (number of generations and sampled splits) and
will then continue that run where you left it off. Make sure
that the output file names used in the previous run are the
same as those in the current run.
Autotune -- Set this to 'Yes' to autotune the proposals that change
substitution model parameters. When set to 'No', the tuning
parameters are fixed to their starting values. Note that the
autotuning occurs independently for each chain. The target
acceptance rate for each move can be changed using the
'Propset' command.
Tunefreq -- When a proposal has been tried 'Tunefreq' times, its tuning
parameter is adjusted to reach the target acceptance rate
if 'Autotune' is set to 'Yes'.

Parameter      Options      Current Setting
-----
Ngen           <number>    1000000
Nruns          <number>    2
Nchains        <number>    4
Temp           <number>    0.100000
Reweight       <number>,<number> 0.00 v 0.00 ^
Swapfreq       <number>    1
Nswaps         <number>    1
Samplefreq     <number>    500
Printfreq      <number>    1000
Printall       Yes/No      Yes
Printmax       <number>    8
Mcncdiagn      Yes/No      Yes
Diagnfreq      <number>    5000
Diagnstat      Avgstddev/Maxstddev Avgstddev
Minpartfreq    <number>    0.10
Allchains      Yes/No      No
Allcomps       Yes/No      No
Relburnin      Yes/No      Yes
Burnin         <number>    0
Burninfrac     <number>    0.25
Stoprule       Yes/No      No
Stopval        <number>    0.05
Savetrees      Yes/No      No
Checkpoint     Yes/No      Yes
Checkfreq      <number>    2000
Filename       <name>      /Users/juanjose/Desktop/xxxxx.nex.<p/t>
Startparams    Current/Reset Current
Starttree      Current/Random/ Parsimony
Current
Nperts         <number>    0
Data           Yes/No      Yes
Ordertaxa      Yes/No      No
Append         Yes/No      No
Autotune       Yes/No      Yes
Tunefreq       <number>    100

```

MrBayes > █

Se escribe después de MrBayes > mcmc ngen=100000 samplefreq=100, con esto se asegura tener al menos 1000 muestras de la distribución de probabilidad posterior y se le da ENTER para que inicie el análisis, aparecerá una ventana así:

```

0 -- [-1176.657] (-10768.172) (-10669.121) (-9201.533) * [-11089.526] (-10254.385) (-10114.826) (-11144.421)
1000 -- [-3672.883] (-3805.549) (-4853.931) (-4069.384) * [-3968.845] (-3768.150) [-3679.810] (-3936.873) -- 0:01:39
2000 -- [-3271.813] (-3348.527) (-3286.832) (-3412.143) * [-3265.830] (-3256.924) [-3315.869] (-3354.502) -- 0:01:38
3000 -- [-3113.783] (-3236.267) (-3149.960) (-3236.904) * (-3157.373) [-3135.280] (-3170.692) (-3185.783) -- 0:02:09
4000 -- [-3113.258] (-3178.951) (-3121.997) (-3159.001) * (-3140.347) [-3123.834] (-3139.878) (-3149.269) -- 0:02:00
5000 -- [-3090.373] (-3150.558) (-3100.818) (-3152.705) * (-3117.087) (-3113.488) (-3108.102) (-3124.373) -- 0:01:53

Average standard deviation of split frequencies: 0.078103

6000 -- [-3103.026] (-3107.781) (-3110.426) [-3110.430] * [-3103.291] (-3098.617) (-3101.677) (-3117.857) -- 0:01:49
7000 -- [-3082.075] (-3099.319) (-3117.362) (-3094.143) * (-3101.006) (-3110.801) (-3095.347) (-3104.019) -- 0:01:59
8000 -- [-3097.363] (-3086.594) (-3096.348) (-3182.218) * (-3105.443) (-3115.325) (-3099.004) (-3116.133) -- 0:01:55
9000 -- [-3100.836] (-3089.085) (-3115.236) (-3106.718) * (-3112.240) (-3091.124) (-3101.353) (-3123.074) -- 0:01:51
10000 -- [-3089.658] (-3105.740) (-3105.875) (-3118.748) * (-3091.881) (-3099.232) (-3096.349) (-3107.056) -- 0:01:47

Average standard deviation of split frequencies: 0.047606

11000 -- [-3101.421] (-3098.560) (-3134.246) (-3099.121) * (-3096.446) (-3095.651) (-3102.753) (-3114.799) -- 0:01:45
12000 -- [-3090.311] (-3107.042) (-3110.186) (-3125.925) * (-3106.831) [-3096.815] (-3123.346) (-3105.376) -- 0:01:50
13000 -- [-3086.974] (-3100.687) (-3101.475) (-3106.749) * (-3103.011) (-3117.331) (-3103.248) (-3083.263) -- 0:01:47
14000 -- [-3111.281] (-3119.210) (-3104.853) (-3109.767) * (-3106.710) (-3112.012) (-3111.183) (-3093.591) -- 0:01:50
15000 -- [-3101.009] (-3108.058) (-3104.631) [-3107.405] * (-3101.398) (-3129.577) (-3097.826) (-3095.756) -- 0:01:53

Average standard deviation of split frequencies: 0.044811

16000 -- [-3090.869] (-3108.537) (-3099.406) (-3112.437) * (-3106.738) (-3110.770) (-3129.881) [-3089.790] -- 0:01:50
17000 -- [-3099.472] (-3096.041) (-3105.246) (-3117.600) * (-3119.279) (-3099.592) (-3112.784) [-3090.425] -- 0:01:47
18000 -- [-3103.371] (-3106.885) (-3102.961) (-3109.094) * (-3127.818) [-3097.470] (-3096.655) (-3089.335) -- 0:01:49
19000 -- [-3099.279] (-3107.091) (-3108.900) (-3101.879) * (-3113.239) (-3097.165) (-3103.747) (-3091.785) -- 0:01:46
20000 -- [-3093.564] (-3119.317) (-3094.828) (-3119.734) * (-3108.579) (-3090.819) (-3106.572) (-3083.313) -- 0:01:44

Average standard deviation of split frequencies: 0.036700

21000 -- [-3092.099] (-3115.614) (-3090.150) (-3096.833) * (-3102.046) (-3103.588) (-3099.004) (-3084.154) -- 0:01:41
22000 -- [-3107.848] (-3116.848) (-3104.742) [-3091.436] * (-3100.250) (-3110.216) (-3085.131) (-3109.934) -- 0:01:39
23000 -- (-3085.830) (-3101.364) (-3099.802) (-3106.932) * (-3114.418) (-3097.817) (-3093.363) (-3125.673) -- 0:01:40
24000 -- [-3096.403] (-3113.332) (-3098.538) (-3105.459) * (-3111.694) (-3098.960) (-3097.045) (-3120.658) -- 0:01:38
25000 -- [-3124.773] (-3092.063) (-3102.655) (-3120.896) * (-3103.545) [-3091.489] (-3112.715) (-3109.792) -- 0:01:39

Average standard deviation of split frequencies: 0.032856

26000 -- (-3107.029) (-3092.532) (-3112.226) (-3107.279) * (-3119.361) (-3110.495) (-3118.963) (-3113.675) -- 0:01:36
27000 -- (-3094.087) (-3085.400) (-3110.619) (-3101.629) * (-3127.428) [-3075.131] (-3097.913) (-3111.934) -- 0:01:34
28000 -- (-3101.310) (-3115.024) [-3088.487] (-3103.005) * (-3130.785) [-3078.901] (-3091.841) (-3106.822) -- 0:01:32
29000 -- (-3133.607) (-3135.521) (-3082.961) [-3098.981] * (-3123.934) (-3106.793) (-3102.235) (-3080.698) -- 0:01:33
30000 -- (-3084.032) (-3138.063) (-3092.702) (-3111.742) * (-3121.184) (-3100.972) (-3114.601) [-3099.317] -- 0:01:31

Average standard deviation of split frequencies: 0.033402

31000 -- [-3084.921] (-3115.174) (-3098.589) (-3096.101) * (-3115.324) [-3088.678] (-3112.850) (-3081.631) -- 0:01:29
32000 -- [-3078.496] (-3106.015) (-3108.040) (-3101.005) * (-3102.763) (-3090.521) (-3106.827) (-3087.211) -- 0:01:27
33000 -- (-3091.416) (-3093.621) (-3114.456) (-3107.295) * (-3091.778) (-3084.083) (-3101.891) (-3090.117) -- 0:01:27
34000 -- (-3095.360) (-3097.147) (-3130.296) (-3092.413) * (-3092.293) (-3079.373) (-3093.329) (-3106.147) -- 0:01:27
35000 -- (-3093.882) (-3086.699) (-3105.148) (-3097.403) * (-3114.839) [-3100.147] (-3100.451) (-3110.706) -- 0:01:25

Average standard deviation of split frequencies: 0.029463

```

Al finalizar el análisis el programa hace una pregunta CONTINUE WITH ANALYSIS? (YES / NO), la respuesta depende del promedio de la desviación estándar de las frecuencias, si este es menos a 0.01 se puede terminar el análisis, pero si este es superior se debe continuar escribiendo Y, luego el programa pide indicar ADDITIONAL NUMBER OF GENERATIONS: donde se escribe 900'000, para tener como minimo 1'000'000 de genera. Lo ideal es que la desviación estándar baje a 0.005 y para esto luego de la corrida de la corrida adicional se debe seguir corriendo indicando Y a la pregunta y aumentando en 1'000'000 las generaciones.

```
94000 -- (-3107.742) [-3093.120] (-3120.239) (-3095.197) * [-3114.071] (-3085
.672) (-3089.080) (-3112.384) -- 0:00:07
95000 -- [-3094.009] (-3092.332) (-3115.820) (-3108.254) * (-3095.756) (-3099
.104) [-3079.686] (-3101.214) -- 0:00:06
```

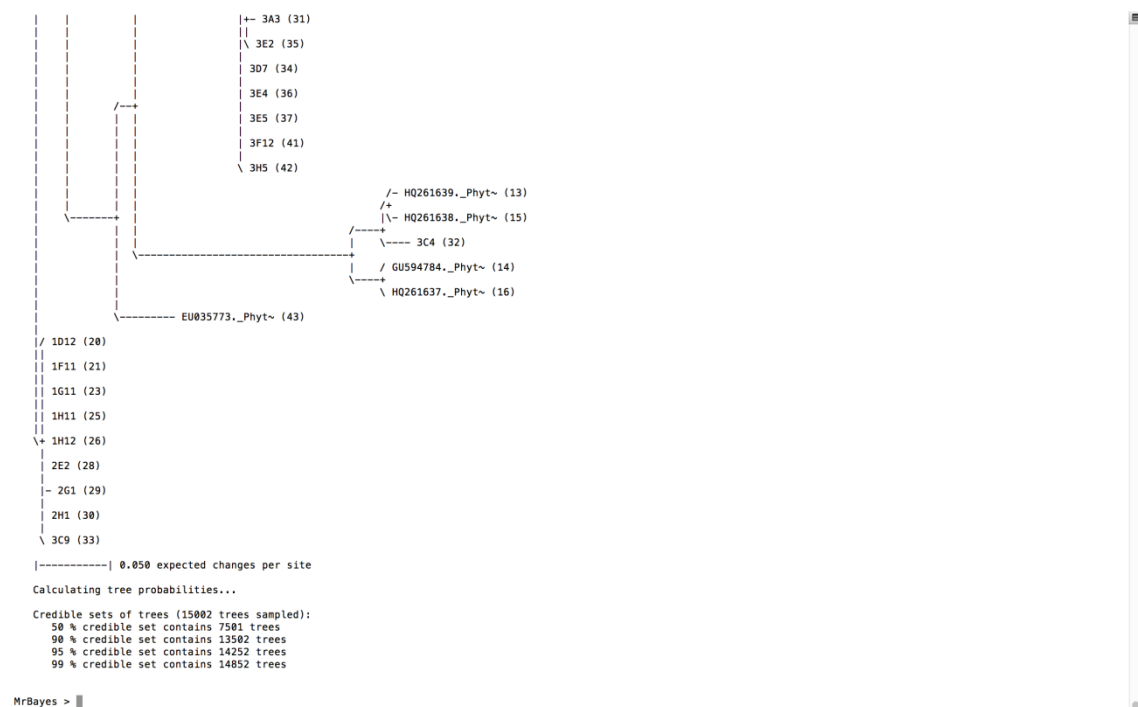
Average standard deviation of split frequencies: 0.022998

```
96000 -- (-3087.804) (-3095.706) (-3135.416) [-3102.910] * (-3100.464) (-3111
.646) [-3099.816] (-3099.997) -- 0:00:05
97000 -- [-3096.189] (-3099.834) (-3135.378) (-3108.169) * [-3090.855] (-3123
.624) (-3095.012) (-3086.036) -- 0:00:03
98000 -- (-3101.222) [-3097.251] (-3113.384) (-3094.524) * (-3095.509) (-3122
.970) [-3094.540] (-3092.331) -- 0:00:02
99000 -- [-3084.334] (-3127.211) (-3102.003) (-3085.822) * (-3108.301) (-3109
.742) (-3091.459) [-3085.499] -- 0:00:01
100000 -- [-3077.455] (-3092.908) (-3111.976) (-3102.534) * [-3101.618] (-310
8.237) (-3100.255) (-3089.071) -- 0:00:00
```

Average standard deviation of split frequencies: 0.020526

```
Continue with analysis? (yes/no): y
Additional number of generations: 900000
```

Al finalizar la corrida, y cuando la desviación estándar está baja y estable, se coloca **N** a la pregunta de si quiere continuar. Para resumir el árbol y la información de la longitud de las ramas se escribe después de **MrBayes > sumt burnin=250** (descartando lo correspondiente al 25% de las muestras generadas), al presionar ENTER inicia el análisis y al final aparece un filograma.



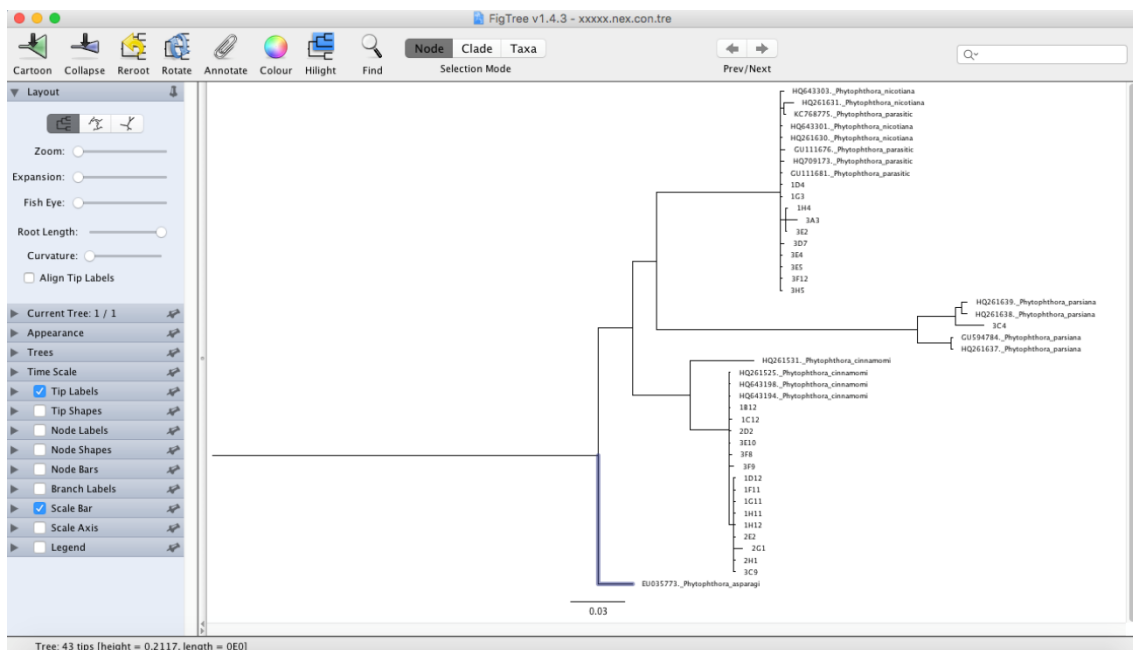
Al finalizar el programa genera varios archivos uno de ellos es con formato **.nex.con.tre**, el cual utilizaremos para visualizar y editar el árbol filogenético.

Para esto se debe descargar el programa Fig Tree (Tree Figure Production) versión 1.4.3, el cual se encuentra gratuito y disponible para descargar en la página <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>.



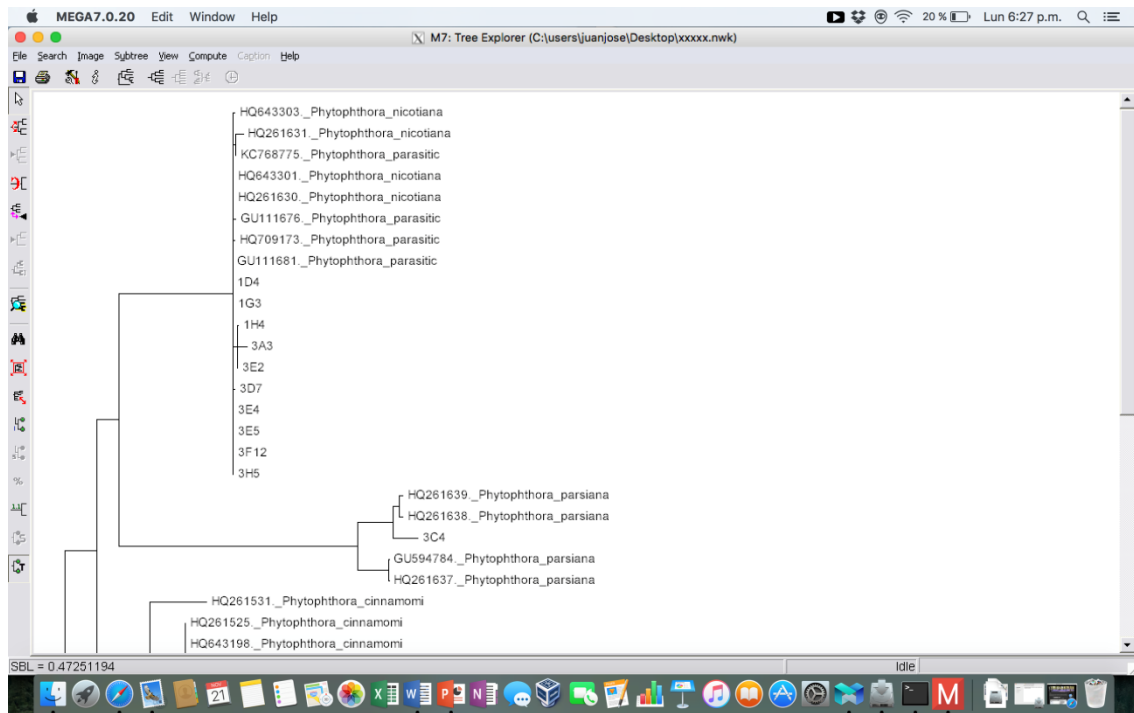
Tree Figure Production - FigTree.

Se abre el programa y desde ARCHIVO seleccionar el documento con formato **.nex.con.tre**, la opción del menú izquierdo ROOT LENGTH se desplaza totalmente a la derecha y con el mouse se selecciona la rama de la secuencia fuera de grupo y se selecciona en el menú principal REROOT, para que el árbol se acomode.



Ahora para guardar el árbol se debe seleccionar FILE, luego seleccionar EXPORT TREES..., y aparecerá un recuadro en el que hay que seleccionar NEWICK del menú desplegable y marcar la opción SAVE AS CURRENTLY DISPLAYED y dar clic en OK y pide poner el nombre al cual hay que ponerle la terminación **.nwk** y darle guardar.

Finalmente se abre el programa MEGA 7, en el menú principal se selecciona FILE, luego en el sub menú se da clic en OPEN A FILE / SESSIONE..., se busca el formato **nwk** y se abre, mostrando el árbol filogenético.



Se selecciona FILE y se marca EXPORT TO CLIPBOARD para poder pegarlo en PowerPoint, editarlo y presentarlo como imagen en cualquier otro documento. La edición consiste en colocar, manualmente, los valores de las probabilidades (números que indican el soporte de los clados), así como editar los nombres y eliminar los guiones bajos (_) que el programa coloca por defecto.

Anexo 11. Secuencias de la región ITS, de muestras en estudio y de referencia(descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para *Phytophthora* sp.

Muestra Referencia	Género / especie	Procedencia	Huesped	Secuencia
JOQ 41	<i>Ph. nicotianae</i>	Piura	Cítricos	<p>AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATTAACCTTGA CTTTCTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG GGTGGCAGCTTCGGTTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT</p>
JOQ 34	<i>Ph. nicotianae</i>	Piura	Cítricos	<p>AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATTAACCTTGA CTTTCTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTCGATTCGTGGTATGGTTG</p>

				GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG GGTGGCAGCTTCGGTTGTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT
JOQ 46	<i>Ph. nicotianae</i>	Piura	Cítricos	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAAAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATTAACCTTGA CTTTCTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG GGTGGCAGCTTCGGTTGTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT
JOQ 371	<i>Ph. nicotianae</i>	Lambayeque	Cítricos	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATTAACCTTGA CTTTCTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG

				GGTGGCAGCTTCGGTTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT
JOQ 267	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAAAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATTAACCTTGA CTTTCTTCCTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG GGTGGCAGCTTCGGTTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT
JOQ 285	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATTAACCTTGA CTTTCTTCCTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG GGTGGCAGCTTCGGTTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT

JOQ 295	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCGGTACATTAACCTTGA CTTTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG GGTGGCAGCTTCGGTTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT
JOQ 271	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCGGTACATTAACCTTGA CTTTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGTAAGT AGGTGGCAGCTTCGGTTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTC GGTAT

JOQ 299	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCGGTACATTAACCTTGA CTTTCTTCCTTCGGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG GGTGGCAGCTTCGGTTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT
JOQ 314	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTCTTTTAAACCCATTC CTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAAC TTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGA TACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCGGTACATTAACCTTGA CTTTCTTCCTTCGGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG GGTGGCAGCTTCGGTTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT

<p>HQ643303</p> <p>(Robideau <i>et al.</i> 2011)</p>	<p><i>Ph. nicotianae</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA AGGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTTTTCTTTTAAACCCAT TCCTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGATAGCA ACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGC GATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATAT TGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATTAACCT TGACTTTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTG CGATTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTC TTTGCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTG GCGACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTTCGATTTCGTGGTATGGT TGGCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCTGCTGTGGCGTGATGGA CTGGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGT AGGGTGGCAGCTTCGGTTGTGCGAGGGTTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTT CGGTAT</p>
<p>HQ643301</p> <p>(Robideau <i>et al.</i> 2011)</p>	<p><i>Ph. nicotianae</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAAA AGGCGRACSTTTGGGTTTCGGCCTGAWTTAGTAGTYTTTTTTTTCTTTTAAACCCATT CCTTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAA CTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCG ATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATT GCACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATTAACCTT GACTTTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGC GATTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCT TTGCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGG CGACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTTCGATTTCGTGGTATGGT GGCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCTGCTGTGGCGTGATGGAC TGGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTA GGGTGGCAGCTTCGGTTGTGCGAGGGTTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTT GGTAT</p>

HQ261630 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Ph. nicotianae</i>	Referencia	N/A	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTTCAACCCAATAGTTGGGGGTCTTATTTGGCGG CGGCTGCTGGCTTAATTGTTGGCGGCTGCTGCTGAGTGAGCCCTATCAAAAAAA GGCGAACGTTTGGGCTTCGGCCTGATTTAGTAGTCTTTTTTCTTTTAAACCCATTCC TTAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAACT TTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCGGTACATTTAACTTGA CTTTCTTCCTTCGGTGTAGTCGGTGGAGGAGATGTCAGATGTGAAGTGTCTTGCGA TTGGTCTTCGGACCGGCTGCGAGTCCTTTTAAATGTACTAACTGAACTTCTCTTT GCTCGAAAAGTGGTGGCGTTGCTGGTTGTGAAGGCTGCTATTGTGGCAAATTGGC GACTGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAAGAGTGTTTCGATTCGTGGTATGGTTG GCTTCGGCTGAACAATGCACTTATTGGACGTTTTTCTGCTGTGGCGTGATGGACT GGTGAACCATAGCTCGGTGGCTTGGCTTTTGAATTGGCTTTGCTGTTGCGAAGTAG GGTGGCAGCTTCGGTTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTTAATGTGTACTTCG GTAT
JOQ 282	<i>Ph. parsiana</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	AAAAAACTTTCCACGTGAACGTGTCTGTGATGTTGGGGGCTGTCTGCCTGTTGGCG GGCGGCTCCATCAAACGAGGCCCTGGGCTGAAAAGTCGAGGGTAGTAGTTACTTT TTGTAAACCCTTACTCAACCTTCTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTT TTAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGA ACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAA TTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTACGCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGT CCGTACATCAACCTTGGCTCCCTTCCCTTCGGTGTAGTCGGTGGCGGGGACGCGCAG ACGTGAAGTGTCTTGTGGGCTTTGTGGCCGGCGAGTCCTTTGAAATGTAAGATAC TGTTCTTCTTTGCTGGAAAAGCGTGCGCTGTGCGGTTGTGGAGGCTGCCGTTGT GGCCAGTCGGCGACTGATTTTCGTGCTGAGGCGTGTGGAGAGGAGCTCGATTTCGG GTATGGTTGGCTTCGGCTGAACTTCTGCTTATGGGGCTGCTTGTCTGCTGCTTTGGC GTGGCGGGGTCGGTGAACCGTAGTCATTTTCGGCTTGGCTTTTGAACGTGCGCGGGC GCTGCGCGAAGTATGGTGGCTTCGGCCGAGAGGACGACCTATTTGGGACGATTGT GCGGCTTCGTGCT
GU594784	<i>Ph. parsiana</i>	Referencia	N/A	AAAAAACTTTCCACGTGAACGTGTCTGTGATGTTGGGGGCGTGCCGTTTCGCGGCGG CTCCATCAAACGAGGCTCTGGGCTGAAAAGTCGAGGGTAGTAGTTACTTTTTGTA

(Coffey <i>et al.</i> 2012)				AACCCTTTACCACATTTTCTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTATGCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTA CATCAACCTTGGCTTCCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGCGGGAACGCTCAGACGTGAAGCGTCTTGCTGGCCTTCTGGCCGGCGAGTCCTTTGAAATGTAAGATACTGTTCTTCTCTTTGCTGGAAAAGCGTGCCTTGTGCGGTTGTGGAGGCTGCCGTTATGGCCAGTCGGCGACTGATTTTCGTGCTGAGGCGTGTGGAGAGGAGCTCGATTTCGCGGTATGGTTGGCTTCGGCTGAACTTCTGCTTATGGGGCTGCTTGTCTGCCGTTTCGGCGTTGCGGGTTCGGTGAACCGTAGTCATGGTGGCTTGGCTTTTGAACCGTGCATTGCTGCGCGAAGTATGGTGGCTTCGGCCGAGAGGACGACCTATTTGGGACGATTGTGCGGCTTCGTGCT
HQ261637 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Ph. parsiana</i>	Referencia	N/A	AAAAAACTTTCCACGTGAACTGTCTGTGATGTTGGGGGCGTGCCGTTTCGCGGCGGCTCCATCAAACGAGGCTCTGGGCTGAAAAGTCGAGGGTAGTAGTTACTTTTTTGTA AACCCTTTACCACATTTTCTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTATGCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTA CATCAACCTTGGCTTCCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGCGGGAACGCTCAGACGTGAAGCGTCTTGCTGGCCTTCTGGCCGGCGAGTCCTTTGAAATGTAAGATACTGTTCTTCTCTTTGCTGGAAAAGCGTGCCTTGTGCGGTTGTGGAGGCTGCCGTTATGGCCAGTCGGCGACTGATTTTCGTGCTGAGGCGTGTGGAGAGGAGCTCGATTTCGCGGTATGGTTGGCTTCGGCTGAACTTCTGCTTATGGGGCTGCTTGTCTGCCGTTTCGGCGTTGCGGGTTCGGTGAACCGTAGTCATGGTGGCTTGGCTTTTGAACCGTGCATTGCTGCGCGAAGTATGGTGGCTTCGGCCGAGAGGACGACCTATTTGGGACGATTGTGCGGCTTCGTGCT
HQ261638 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Ph. parsiana</i>	Referencia	N/A	AAAAAACTTTCCACGTGAACTGTCTGTGATGTTGGGGGCGTCTGCTGCTGTTGGCGGGCGGCTCCAACAACGAGGCTCTGGGCTGAAAAGTCGAGGGTAGTAGTTACTTTT TTGTAAACCCTTACTCATCCTTTCTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTACGCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTC

				CGTACATCAACCTTGGCTCCCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGCGGGGACGCGCAGA CGTGAAGTGTCTTGCTGGGCTTTGTGGCCGGCGAGTCCTTTGAAATGTAAGATACT GTTCTTCTCTTTGCTGGAAAAGCGTGCCTGTGCGGTTGTGGAGGCTGCCGTTGTG GCCAGTCGGCGACTGATTTTCGTGCTGAGGCGTGTGGAGAGGAGCTCGATTTCGCGG TATGGTTGGCTTCGGCTGAACTTCTGCTTATGGGGCTGCTTGTCTGCTGCTTTGGCG TGGCGGGGTTCGGTGAACCGTAGTCATTTTCGGCTTGGCTTTTGAAGTGCAGCGGGCGC TGCGCGAAGTATGGTGGCTTCGGCCGAGAGAACGACCTATTTGGGACGATTGTGC GGCTTCGTGCT
HQ261639 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Ph. parsiana</i>	Referencia	N/A	AAAAAACTTTCCACGTGAACTGTCTGTGATGTTGGGGGCCTGTCTGCCTGTTGGCG GGCGGCTCCATCAAACGAGGCCCTGGGCTGAAAAGTCGAGGGTAGTAGTACTTT TTGTAAACCCTTACACAACCTTTCTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTT TAACTAGATAGCAACTTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGA ACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAA TTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTACGCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGT CCGTACATCAACCTTGGCTCCCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGCGGGGACGCGCAG ACGTGAAGTGTCTTGCTGGGCTTTGTGGCCGGCGAGTCCTTTGAAATGTAAGATAC TGTTCTTCTCTTTGCTGGAAAAGCGTGCCTGTGCGGTTGTGGAGGCTGCCGTTGT GGCCAGTCGGCGACTGATTTTCGTGCTGAGGCGTGTGGAGAGGAGCTCGATTTCGCG GTATGGTTGGCTTCGGCTGAACTTCTGCTTATGGGGCTGCTTGTCTGCTGCTTTGGC GTGGCGGGGTTCGGTGAACCGTAGTCATTTTCGGCTTGGCTTTTGAAGTGCAGCGGGC GCTGCGCGAAGTATGGTGGCTTCGGCCGAGAGGACGACCTATTTGGGACGATTGT GCGGCTTCGTGCT
KT901800 (Fichtner <i>et al.</i> 2016)	<i>Ph. parsiana</i>	Referencia	N/A	CTAAAACTTTCCACGTGAACTGTCTGTGATGTTGGGGGCCTGTCTGCCTGTTGGCG GGCGGCTCCATCAAACGAGGCCCTGGGCTGAAAAGTCGAGGGTAGTAGTACTTT TTGTAAACCCTTACTCAACCTTTCTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTT TAACTAGATAGCAACTTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGA ACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAA TTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTACGCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGT CCGTACATCAACCTTGGCTCCCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGCGGGGACGCGCAG ACGTGAAGTGTCTTGCTGGGCTTTGTGGCCGGCGAGTCCTTTGAAATGTAAGATAC TGTTCTTCTCTTTGCTGGAAAAGCGTGCCTGTGCGGTTGTGGAGGCTGCCGTTGT GGCCAGTCGGCGACTGATTTTCGTGCTGAGGCGTGTGGAGAGGAGCTCGATTTCGCG

				GTATGGTTGGCTTCGGCTGAACTTCTGCTTATGGGGCTGCTTGTCTGCTGCTTTGGC GTGGCGGGGTCGGTGAACCGTAGTCATTTTCGGCTTGGCTTTTGAACCTGCGCGGGC GCTGCGCGAAGTATGGTGGCTTCGGCCGAGAGGACGACCTATTTGGGACGATTGT GCGGCTTCGTGCT
JOQ 121	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAACCTGAGCTAGTAGCCTCTCTTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGACTGGCTGTGAGTCCCTTGAAATGTAAGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGACCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAGGAGTGTTTCGATTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTCTGT GTCTCTGCGGCGC
JOQ 122	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAACCTGAGCTAGTAGCCTCTCTTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTTTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGACTGGCTGTGAGTCCCTTGAAATGTAAGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGACCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTAATGGAGGAGTGTTTCGATTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT

				GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACCTCTGTGTCTCTGCGGCGC
JOQ 123	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGGCGGCGGCTGTTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTGAAGTCTCTGCTTTTAACTAGAT CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTGAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGATCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACCTCTGTGTCTCTGCGGCGC
JOQ 115	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGGCGGCGGCTGTTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTGAAGTCTCTGCTTTTAACTAGAT CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTGAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGATCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTTCGAGGGTCGATCCATTTGGGAACCTCTGTGTCTCTGCGGCGC

JOQ 117	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGCGGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGATCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTCTGT GTCTCTGCGGCGC
JOQ 118	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGCGGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGATCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTCTGT GTCTCTGCGGCGC

JOQ 127	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGATCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTCTGT GTCTCTGCGGCGC
JOQ 141	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGATCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAACTCTGT GTCTCTGCGGCGC

JOQ 134	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGG GCGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATC ACTGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGAGCTAGTAGCCTCTCTTTT AAACCCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAAC TAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGC TGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTT TGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTAGTCCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCC GTACATCAAACCTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGA CGTGAGGTGTCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTGAAATGTAC TGAACGTACTTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGC CTGTATGGCCAGTCGGCGATCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAATGGAGGAGTGT TCGATTCGCGGTATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGAATGTTCTT CCTGCTGTGGCGGTACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTG AACCGGCGGTGTTGTTGCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTCGAGGGTTCGAT CCATTTGGGAACCTCTGTGTCTCTGCGGCGC
JOQ 135	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGCGGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGAGCTAGTAGCCTCTCTTTAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTGAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGATCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAATGGAGGAGTGTTTCGATTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTCGAGGGTTCGATCCATTTGGGAACCTCTGT GTCTCTGCGGCGC

JOQ 335	<i>Ph. cinnamomi</i>	Lima (Cañete)	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGATCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAAGTCTGT GTCTCTGCGGCGC
JOQ 140	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGACCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCNGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAAGTCTGT GTCTCTGCGGCGC

JOQ 348	<i>Ph. cinnamomi</i>	Lima (Cañete)	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGCGGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGCGACCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAAGTCTGT GTCTCTGCGGCGC
JOQ 328	<i>Ph. cinnamomi</i>	Lima (Cañete)	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGCGGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGCGACCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAAGTCTGT GTCTCTGCGGCGC

JOQ 339	<i>Ph. cinnamomi</i>	Lima (Cañete)	Palto	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTTGGGGGGCCTTGCTCTG GGCGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATC ACTGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGAGCTAGTAGCCTCTCTTTTAA ACCCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAG ATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCG AACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAAC GCATATTGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACAT CAAACCTGGCTCTCTTCCCTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGG TGTCTTGGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTGAAATGTAAGTGAAGTGT ACTTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGC CAGTCGGCGACCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGG GTATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGTTATTGGATGTTCTTCCCTGCTGTGGCG GTACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTT GTTGCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTTCGATCCATTTGGGAACCTC TGTGTCTCTGCGGCGC
HQ261531 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Ph. cinnamomi</i>	Referencia	N/A	AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACAAGTAGTTGGGGGCCTGCTCTGAGTG GCTGTCTGTCGATGTCAAAGTCGGCGGCTGGCTGCTGTGTGGCGGGCTCTATCATG GCGATTGGTTTGGGTCCCTCCTCGTGGGGAAGTGGATCATGAGCCCACTTTTAAAC CCATTCTTAAATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCCTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGACGCCAGACGTGAGGTG TCTTGGCGGCTGGCCTTCGGGCTGCCTGCGAGTCCCTTGAAATGTAAGTGAAGTGT CTTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGTTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCC AGTCGGCGACCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGG TATGGTTGGCTTCGGCTGAACAATGCGCTTATTGGATGCTTTTCCCTGCTGTGGCGG TATGGGCTGGTGAACCGTAGCTGTGCGAGGCTTGGCTTTTGAACCGGCGGTGTTGT TGCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTTCGATCCATTTGGGAACCTCTG TGTGTCTCTGCGGCTC

<p>HQ643198</p> <p>(Coffey <i>et al.</i> 2012)</p>	<p><i>Ph. cinnamomi</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGAGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTARTCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGACCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAAGTCTGT GTCTCTGCGGCGC</p>
<p>HQ643194</p> <p>(Robideau <i>et al.</i> 2011)</p>	<p><i>Ph. cinnamomi</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCCTGCTCTGGG CGGCGGCTGTCGATGTCAAAGTCGACGGCTGCTGCTGCGTGGCGGGCCCTATCAC TGGCGAGCGTTTGGGTCCCTCTCGGGGGAAGTCTGAGCTAGTAGCCTCTCTTTAAAC CCATTCTGTAATACTGAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGAT AGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAACGC ATATTGCACTTCCGGGTAGTCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCA AACTTGGCTCTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGGTGCCAGACGTGAGGTG TCTTGCGGGCGGTCTTCGGACTGGCTGTGAGTCCCTTCAAATGTACTGAACTGTAC TTCTCTTTGCTCGAAAAGCGTGACGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGTATGGCCA GTCGGCGACCGGTTTGTCTGCTGCGGCGTTTAAATGGAGGAGTGTTTCGATTTCGCGGT ATGGTTGGCTTCGGCTGAACAAAGCGCTTATTGGATGTTCTTCCTGCTGTGGCGGT ACGGATCGGTGAACCGTAGCTGTGCTAGGCTTGGCGTTTGAACCGGCGGTGTTGTT GCGAAGTAGGGTGGCGGCTTCGGCTGTGAGGGTCGATCCATTTGGGAAGTCTGT GTCTCTGCGGCGC</p>

<p>EU035773</p> <p>Coffey and Peiman 2007)</p>	<p><i>Ph. asparagi</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>AAAAAACTTTCCACGTGAACCGTATCAACCCAATTAGTTGGGGGCTTGCTCTGGC GTGCGGCTGTTGACCTGTAATGGGCTGACGGCTGCTGCTGGGCGGGCTCTATCAA AGGCGAGCGTTTGGACCTCGGTCCGAGCTAGTAGCTTTACTTTTTTAAACCCATTC TTTACATACTGAATATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAA CTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCG ATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATT GCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAACCTT GGCTTTCTTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGATGGAGACGCCAGACGTGAAGTGTCTTG CTGCTGGTCTTTCGAGTCCGGCGGTGAGTCCTTTGAAATGTACTGAACTGTA CTTC TCTTTGCTCAAAAAGCGTGGCGTTGCTGGTTGTGGAGGCTGCCTGCGTGGCCAGTC GGCGACCGGTTTGTCTGCTGTGGCGTTAATGGAGGAGTGTTCGATTTCGCGGTATG GTTGGCTTCGGCTGAACAATGCGCTTATTGAATGTTTTTCTGCTGTGGCGGTACG AACTGGTGAACCGTAGCTGTGTGTGGCTTGGCTTTTGAACCGGCTTTGCTGTTTGC GAAGTAGAGCGGCGGCTTCGGCTGTCTGAGGGGTCGATCCATTTTGGGAACTTTT GTGTGTGCGGCTT</p>
------------------------------------------------	----------------------------	-------------------	------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 12. Secuencias de la región ITS, de muestras en estudio y de referencia(descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para *Pythium* sp.

Muestra Referencia	Género / especie	Procedencia	Huesped	Secuencia
JOQ 358	<i>Pythium</i> sp.	Lambayeque	Cítricos	CCACACCATAAAAAC TTTCCACGTGAACCGTTACAATTATGTTCTGTGCTC TCTCTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGCGCTATATGTAAAAGTGTAGCGTT GCCGATGTACTTTTAAACCCATTACACTAATACTGAACTATACTCCGAGAA CGAAAGTTTTTGGTTTTAATCAATAACAAC TTTTCAGCAGTGGATGTCTAGG CTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGC AGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGATA TTCCTGGAAGTATGCTTGTATCAGTGTCCGTACATCAAAC TTAGCCTTTCTTT TTTTGTGTAGTCAAGGAGAGAAATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGACT CCCTCTTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTTCGCTCTTT CTTGTGTCTAAGATGAAGTGTGACTTTTCGAACGCAGTGATCTGTTTAGATC GCTTTGCGCGAGTGGGCGACTTCGGTTAGAACATTAAGGAAGCAACCTCT ATTGGCGGTATGTTAGGCTTCGGCCC GACTTTGCAGCTGACAGTGTGTTGTT TTCTGTTCTTTCTTGAGGTGTACCTGTCTTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGC AAATGGTTATTGTGTAGTAGATTGTTGCTGCGCTTGGGCGCCCTGCTTTATT GTGGGGTAAAGGAGGCAACACCAATTTGGGACTAGTCTGTGGGGATTATT CCTGCGGGCGCATT TCA
GQ267830 (Long <i>et al.</i> 2010)	<i>Py. guangxiense</i>	Referencia	N/A	CCACACCATAAAAAC TTTCCACGTGAACCGTTACAATTATGTTCTGTGCTGTC TCTCGGGATGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCATGTATGTGTAGTCTGCCGAT GTACTTTTCAAACCCATTACTAAATACTGAACTATACTCCGAGAACGAAAG TTTTGGTTTTAATCCATAACAAC TTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCAC ATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATT CAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGATATTCTTG GAAGTATGCTTGTATCAGTGTCCGTACATCAAAC TTAGCCTTTCTTTTTTTGT

				GTAGTCAAGGAGAGAAATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTCT TCGGAGGAGAAAACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTTCGCTCTTTCTTGTG TCGAAGTAGAAGTGTGACTATCGAACGCAGTGGTCTGTTTTGGATCGTTTTG CGCGAGTTGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGGC GGTATGTTAGGCTTCGGCCCGACTTTGCAGCTGACAGTGTGTAGTTTTCTGT TCTTTCCTTGAGGTGTACCTGTTTGTGTGAGGCAATGGTCTAGGCAAATGGT TATTGTAGTAGGTGGTTGCTGCTCTTTGGCGCCCTCTCGAGGGTAAAGG AGGCAACACCAATTTGGGATTAGTCTGTGGATTTATTCATGGGCGCTTTTC A
JOQ 21	<i>Py. splendens</i>	Piura	Cítricos	CCACACTTTAAAACGTCCACGTGAACTGTAAGCAAGTCTAGCGCTGTGAC TGATCTGGTGTTTTTGGATACTGGATCGGGAGTGAGCAGGACGAAGGTTGG TCTCGTAATGTAATTATGGGACTAGCTGATGCATTCGTTTTTCAAACCCTT ACCTAAATACTGATTGATACTGTGGGGACGAAAGTCCTTGCTTTTACTAGA TAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCT GCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAAT TTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAG TGTCGTAATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTGTGTAGTCAGAGAGAGAGAC GTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTTTTCGGACGACGATCTGTC GAGTCCTTTTAAATGGACAGGGTCTTTCTATGGTCTGTGTGAAGTGTGGTG CTCGAAAGGCAGTGATTTTCGGATCGCTGGCGGCTTTTGGCGACTTCGGCA TGAACATATGGAGACTACCTCGGTTTCGCGGTATGTTAGGCTTCGGCTGAAC AATGTTGCGTAATTGAGTGTGGAATCCGTTTGTGCCTTGAGGTGACTGGA GGTTGTCGGTTTGGAGCTGTGGATCGTTGTTTAGTAGGGTATTTTCGCGATGT ACGGAGACGCTGCATTTAGTTGCGTAGAGAGATTTATTTGGGAAATTCTGT ATCGTTGATGATCGAATGATTGTCCGGTGGTATCTCA
JOQ 160	<i>Py. splendens</i>	Ancash	Chirimoya	CCACACTTTAAAACGTCCACGTGAACTGTAAGCAAGTCTAGCGCTGTGAC TGATCTGGTGTTTTTGGATACTGGATCGGGAGTGAGCAGGACGAAGGTTGG TCTCGTAATGTAATTATGGGACTAGCTGATGCATTCGTTTTTCAAACCCTT ACCTAAATACTGATTGATACTGTGGGGACGAAAGTCCTTGCTTTTACTAGA TAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCT GCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAAT TTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAG

				TGTCCGTAATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTGTGTAGTCAGAGAGAGAGAC GTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTTTTCGGACGACGATCTGTC GAGTCCTTTTAAATGGACAGGGTCTTTCTATGGTCTGTGTGAAGTGTGGTG CTCGAAAGGCAGTGATTTTCGGATCGCTGGCGGCTTTTGGCGACTTCGGCA TGAACATATGGAGACTACCTCGGTTTCGCGGTATGTTAGGCTTCGGCTGAAC AATGTTGCGTAATTGAGTGTGGAATCCGTTTGTGCCTTGAGGTGACTGGA GGTTGTCGGTTTGTAGCTGTGGATCGTTGTTTAGTAGGGTATTTTCGCGATGT ACGGAGACGCTGCATTTAGTTGCGTAGAGAGATTTATTTGGGAAATTCTGT ATCGTTGATGATCGAATGATTGTCCGGTGGTATTTCA
JOQ 154	<i>Py. splendens</i>	Ancash	Chirimoya	CCACACTTTAAACTGTCCACGTGAACTGTAAGCAAGTCTAGCGCTGTGAC TGATCTGGTGTTTTTGGATACTGGATCGGGAGTGAGCAGGACGAAGGTTGG TCTCGTAATGTAAATTATGGGACTAGCTGATGCATTCGTTTTTCAAACCCTT ACCTAAATACTGATTGATACTGTGGGGACGAAAGTCCTTGCTTTTACTAGA TAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCT GCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAAT TTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAG TGTCCGTAATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTGTGTAGTCAGAGAGAGAGAC GTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTTTTCGGACGACGATCTGTC GAGTCCTTTTAAATGGACAGGGTCTTTCTATGGTCTGTGTGAAGTGTGGTG CTCGAAAGGCAGTGATTTTCGGATCGCTGGCGGCTTTTGGCGACTTCGGCA TGAACATATGGAGACTACCTCGGTTTCGCGGTATGTTAGGCTTCGGCTGAAC AATGTTGCGTAATTGAGTGTGGAATCCGTTTGTGCCTTGAGGTGACTGGA GGTTGTCGGTTTGTAGCTGTGGATCGTTGTTTAGTAGGGTATTTTCGCGATGT ACGGAGACGCTGCATTTAGTTGCGTAGAGAGATTTATTTGGGAAATTCTGT ATCGTTGATGATCGAATGATTGTCCGGTGGTATCTCA
HQ643795 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Py. splendens</i>	Referencia	N/A	CCACACTTTAAACTGTCCACGTGAACTGTAAGCAAGTCTAGCGCTGTGACT GATCTGGTGTTTTTYGGATASTGGATCGGGAGTSAGCAGGACGAAGGTTGGT CTCGTAATGTAAATTATGGGACTAGCTGATGCATTCGTTTTTCAAACCCTT ACATAAATACTGATTGATACTGTGGGGACGAAAGTCCTTGCTTTTACTAGA TAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCT GCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAAT TTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAG

				TGTCGTAATCAAACCTGCCTTTCTTTTTCTGTGTAGTCAGAGAGAGAGAC GTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTTTTCGGACGACGATCTGTC GAGTCCTTTTAAATGGACAGGGTCTTTCTATGGTCTGTGTGAAGTGTGGTG CTCGAAAGGCAGTGATTTTCGGATCGCTGGCGGCTTTTGGCGACTTCGGCA TGAACATATGGAGACTACCTCGGTTTCGCGGTATGTTAGGCTTCGGCTGAAC AATGTTGCGTAATTGAGTGTGGAATCCGTTTGTGCCTTGAGGTGTACRKA GGTTGTCGGYTTGAGCTGTGGATCGTTGTTTAGTAGGGTATTTTCGCGATGT ACGGAGACGCTGCATTTAGTTGCGTAGAGAGATTTATTTGGGAAATTCTGT ATCGTTGATGATCGAATGATTGTCCGGTGGTATCTCA
HQ643796 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Ph. splendens</i>	Referencia	N/A	CCACACTTTAAACTGTCCACGTGAAGTGTAAAGCAAGTCTAGCGCTGTGACT GATCTGGTGTTTTKGGATACTGGATCGGGAGTGAGCAGGACGAAGGTTGGT CTCGTAATGTAAATTRTGGGACTAGCTGATGCATTCGTTTTTCAAACCCTTA CCTAAATACTGATTGATACTGTGGGGACGAAAGTCCTTGCTTTTACTAGAT AACAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTG CGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATT TTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGT GTCCGTAATCAAACCTGCCTTTCTTTTTCTGTGTAGTCAGAGAGAGAGAC GTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTTTTCGGACGACGATCTGTC GAGTCCTTTTAAATGGACAGGGTCTTTCTATGGTCTGTGTGAAGTGTGGTG CTCGAAAGGCAGTGATTTTCGGATCGCTGGCGGCTTTTGGCGACTTCGGCA TGAACATATGGAGACTACCTCGGTTTCGCGGTATGTTAGGCTTCGGCTGAAC AATGTTGCGTAATTGAGTGTGGAATCCGTTTGTGCCTTGAGGTGTACTGGA GGTTGTCGGTTTGARCTGTGGATCGTTGTTTAGTAGGGYATTTTCGCGATGT ACGGAGACGCTGCATTTAGTTGCGTAGAGAGATTTATTTGGGAAATTCTGT ATCGTTGATGATCGAATGATTGTCCGGTGGTATCTCA
HQ643797 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Ph. splendens</i>	Referencia	N/A	CCACACTTTAAACGTCCACGTGAAGTGTAAAGCAAGTCTAGCGCTGTGACTG ATCTGTGTTTTKTGGATACTGGATCGGGAGTGAGCAGGACGAAGGTTGTTCT CGTAATGTAAWTKATGGGACTAGYTGATGCATTSGTTTTTCAAACCCTTAC CTAAATACTGATTGATACTGTGGGGACGAAAGTCCTTGCTTTTACTAGATA ACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGC GAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATT TGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGT

				GTCCGTA AATCAA ACTTGCCTTCTTTTTCTGTGTAGTCAGAGAGAGAGAC GTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTTTTCGGACGACGATCTGTC GAGTCCTTTTAAATGGACAGGGTCTTCTATGGTCTGTGTGAAGTGTGGTG CTCGAAAGGCAGTGATTTTCGGATCGCTGGCGGCTTTTGGCGACTTCGGCA TGAACATATGGAGACTACCTCGGTTTCGCGGTATGTTAGGCTTCGGCTGAAC AATGTTGCGTAATTGAGTGTGGAATCCGTTTGTGCCTTGAGGTGTACTGGA GGTTGTCGGTTTGARCTGTGGATCGTTGTTTAGTAGGGYATTTTCGCGATGT ACGGAGACGCTGCATTTAGTTGCGTAGAGAGATTTATTTGGGAAATTCTGT ATCGTTGATGATCGAATGATTGTCCGGTGGTATCTCA
JOQ 311	<i>Ph. ultimun</i>	Lima (Hural)	Cítricos	CCACACTTTAAAAAACTGTCCACGTGAACTGTAAGCAAGTCTAGCGCTGT GACTGAGCTGGTGTTTTCATTTTTGGACACTGGAACGGGAGTCAGCAGGAC GAAGGTTGGTCTGTTGTAATGCAAGTTATGATGGACTAGCTGATGAACTTT TGTTTTTAAACCCTTACCTAAATACTGATTTATACTGTGGGGACGAAAGTCC TTGCTTTTACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATC GATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAG TGAGTCATCGAAATTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAA GTATGTCTGTATCAGTGTCCGTA AATCAA ACTTGCCTTCTTTTTCTGTGTA GTCAGGGATGGAATGTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTCGTT TTTTCGATCGAGAATCTGTGAGTCCTTTTAAATGGACACGGTCTTTTCTAT GGTTTCTATGAAGTGAATGGTTGGAAGGCAGTGATTTTCGGATTGCTGGC GGCTTTTGGCGACTTCGGTATGAACGTATGGAGACTAGCTCAATTCGTGGT ATGTTAGGCTTCGGCTCGACAATGTTGCGTAATTGTGTGTGGTCTTTGTTTG TGCCTTGAGGTGTACTAGAGGTTGTGGTTTGAACCGTAAGTGATTGTTTAG TAGAGCTATTTTCAGATGTATGGAGACGCTGCTATTTAGTTGCGTAGAGA GATTGATTTGGGAAATTTGTATCATTGTCAATTGCAAGATTGTGTATGGTA TCTCA
HQ643869 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Ph. ultimun</i>	Referencia	N/A	CCACACTTTAAAAAACTGTCCACGTGAACTGTAAGCAAGTCTAGCGCTGTG ACTGAGCTGGTGTTTTCATTTTTGGACACTGGAACGGGAGTCAGCAGGACG AAGGTTGGTCTGTTGTAATGCAAGTTATGATGGACTAGCTGATGAACTTTT GTTTTTAAACCCTTACCTAAATACTGATTTATACTGTGGGGACGAAAGTCC TGCTTTTACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATC GATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAG

				TGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAA GTATGTCTGTATCAGTGTCCGTAATCAAACCTGCCTTTCTTTTTCTGTGTA GTCAGGGATGGAATGTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTCGTT TTTTCGATCGAGAATCTGTCGAGTCCTTTTAAATGGACACGGTCTTTTCTAT GGTTTCTATGAAGTGAATGGTTGGAAGGCAGTGATTTTCGGATTGCTGGC GGCTTTTGGCGACTTCGGTATGAACGTATGGAGACTAGCTCAATTCGTGGT ATGTTAGGCTTCGGCTCGACAATGTTGCGTAATTGTGTGTGGTCTTTGTTTG TGCCTTGAGGTGTACTAGAGGTTGTCGGTTTGAACCGTAAGTGATTGTTTA GTAGAGCATTTCACGATGTATGGAGACGCTGCATTTAGTTGCGTAGAGAG ATTGATTTGGGAAATTTTGTATCATTGTCAATTGCAAGATTGTGTATGGTAT CTCA
HQ643875 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Ph. ultimun</i>	Referencia	N/A	CCACACTTTAAAAACTGTCCACGTGAACTGTAAGCAAGTCTAGCGCTGTGA CTGAGCTGGTGTTCATTTTTGGACACTGGAACGGGAGTCAGCAGGACGA AGGTTGGTCTGTTGTAATGCAAGTTATGATGGACTAGCTGATGAACTTTTG TTTTTAAACCCTTACCTAAATACTGATTTATACTGTGGGGACGAAAGTCCTT GCTTTTACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCG ATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGT GAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAG TATGTCTGTATCAGTGTCCGTAATCAAACCTGCCTTTCTTTTTCTGTGTAG TCAGGGATGGAATGTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTCGTTT TTTCGATCGAGAATCTGTCGAGTCCTTTTAAATGGACACGGTCTTTTCTATG GTTTCTATGAAGTGAATGGTTGGAAGGCAGTGATTTTCGGATTGCTGGCG GCTTTTGGCGACTTCGGTATGAACGTATGGAGACTAGCTCAATTCGTGGTA TGTTAGGCTTCGGCTCGACAATGTTGCGTAATTGTGTGTGGTCTTTGTTTGT GCCTTGAGGTGTACTAGAGGTTGTCGGTTTGAACCGTAAGTGATTGTTTAG TAGAGCATTTCACGATGTATGGAGACGCTGCATTTAGTTGCGTAGAGAGA TTGATTTGGGAAATTTTGTATCATTGTCAATTGCAAGATTGTGTATGGTATC TCA
HQ643878	<i>Ph. ultimun</i>	Referencia	N/A	CCACACTTTAAAAACTGTCCACGTGAACTGTAAGCAAGTCTAGCGCTGTG ACTGAGCTGGTGTTCATTTTTGGACACTGGAACGGGAGTCAGCAGGACG AAGGTTGGTCTGTTGTAATGCAAGTTATGATGGACTAGCTGATGAACTTTT GTTTTTAAACCCTTACCTAAATACTGATTTATACTGTGGGGACGAAAGTCCT

(Robideau <i>et al.</i> 2011)				TGCTTTTACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATC GATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAG TGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAA GTATGTCTGTATCAGTGTCCGTAAATCAAACCTGCCTTTCTTTTTCTGTGTA GTCAGGGATGGAATGTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCATGGTTGCGTTCGTT TTTTCGATCGAGAATCTGTGAGTCCTTTTAAATGGACACGGTCTTTTCTAT GGTTTCTATGAAGTGTAAATGGTTGGAAGGCAGTGATTTTCGGATTGCTGGC GGCTTTTGGCGACTTCGGTATGAACGTATGGAGACTAGCTCAATTCGTGGT ATGTTAGGCTTCGGCTCGACAATGTTGCGTAATTGTGTGTGGTCTTTGTTTG TGCCTTGAGGTGTACTAGAGGTTGTGCGTTTGAACCGTAAGTGATTGTTTA GTAGAGCATTTTCACGATGTATGGAGACGCTGCATTTAGTTGCGTAGAGAG ATTGATTGGGAAATTTTGTATCATTGTCAATTGCAAGATTGTGTATGGTAT CTCA
EF688275 (de Cock <i>et al.</i> 2008)	<i>Pythium sp.</i>	Referencia	N/A	CCACACTTTAAACTGTCCACGTGACCGTAAGCATGTAGCGTTGTAACCTGAG CCGGTGTTTTCGGATGCCGGAGCGGGAACCCAACGAACGAAGGTTGATTTT GTGGCGCAAGCTGCAAGATTGGCTGATACGAACTTTTCAAACCCTTACCT AAATACTGATTTATACTGTGGGGACGAAAGTCCTTGCTTTTACTAGATAGC AACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGA ACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTG AACGCATATTGCACTTCCGGGTTATGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGT CCGTAAATCAAACCTGCCTTTCTTTTTCTGTGTAGTCAGGGATGGAAATGTG CAGATGTGAAGTGTCTCGCACGGTTGCGCTTTCGAGCGACAGTCTGTGCGAG TCCTTTTAAATGGACACGGTCTTTCTATGGTTTCTGTGAAGTGTGTGCTCG GACGGCAGTGGTTTTTCGGATCGCTGGCGGCTTTTGGCGACTTCGGTGTGAA CGTATGGAGACTACCTCGGTTCCGGTATGTTAGGCTTCGGCTCTACATGA ATGTGTGACTGTGTGTGGGCTCCGTTTGTACCTTGAGGTGTACCAGAGGTT GTTGGCTTGAACCTGGGAATTGTTGGTTTAGTAGGGCATTTCGCGATGTAC GGAGGCGCTGCATTTTCGTTGCGTAGAGAGGCTGATTTGGGAAAATTTAGTA TCGTATGTGATCGCAAGGTTGTGTATGGTATCTCA
HQ643802	<i>Pythium sp.</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAACCTTCCACGTGAACTGTCTGTATTTGTTTTGTGTCTGCGC GTTGCTGGCGTGCGTTTGGCTTGTGCTTCGGCGTTTTCGAGTGCCTGTTGGTG GTGCGCGGACTGAACGAAGGTTGTGTTGCTGTGTGCTGCTGCACTGCTGA

(Robideau <i>et al.</i> 2011)				<p>CTTTGCATTAAGTTGTATCGTCTTGGCGGAGCAGCGGGTGCTGATGCGACC GGCTGACTTATTTTTTCAAACCCATACTAAATTACTGATTATACTGTGAG AACGAAAGTTCTTGCTTTTACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTA GGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAAT TGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGG TTATGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTAATCAAACCTGCCTTTC TTCCTTCCGTGTAGTCGGTGGAGGAGAGTTGCAGATGTGAAGTGTCTCGCA GCGGTTGGCATATTCATTTATGCACAACCTTGCAGATCCTTTTAAATGGACA CGACTTCTCTTTTTTGTATCTGCGCGGTGCTGTGCGTGAACGCGGCGGTTT TCGGATCGCTCGCGGCTGTCAGCGACTTCCGGTGAATGCATTATGGAGTGG CCTCGATTCGCGGTATGTTGGGCTTCCGGCTGGACAATGTTGCTTATTGGTGT CTGTTCCGCGTTCGCCTTGAGTGTACTGGTGGCTGTGGTTGAACTGGTACTG TGATAGTGCAGCTCCATGTCGGGGGTGCATCTGTCTTTTGTCCACTTTT TTTTTTGTGTGCAGTTGGCAGAAGAGGAGTTTCAATTTGGGAAATTAGTGT ACTCCGGGTTAATCCTGCGTGTATATCTCA</p>
<p>HQ643835</p> <p>(Robideau <i>et al.</i> 2011)</p>	<i>Pythium</i> sp.	Referencia	N/A	<p>CCACACCTAAAAAATTTCCACGTGAACTGTTTGTATCCGATTCGCGCCGG GTTTCGAGCGTGTGTTGTATTCGTTACTGTGTAATGCAGTGATAGTGCAAGC AATGCGAGGAGCTTTGGCTGATCGAAGGTCGTTGCGCAAGTATTTATATGC GCGCTTCGGCTGACTTATACTTTCAAACCCCTTACTTTAAAAACTGATCAAT ACTGTGAGGACGAAAGTCTTTGCTTTAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAG TGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGT AATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGC ACTTTCGGGTTATACCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACATCAACC TTGCCTCTCTTTGTGCGGTGTAGTCCGGCTTGGAGCATGTGCAGATGTGAGGT GTCTCGCGGCGTGTGTGTGTGTTGTAATAATGCATACGCKTGCTGCGAGTCC CTTTAAAACGACACGATCTTTCTATTTGCTTTCTACGGAGCGCGTATCTCGA ACGCGGCGGTCTCGGATCGCTCGCAGTCGACAGCGACTTCAGCGGAGAC ATATGGAAGAAACCACTATTCGCGGTACGTTAGGCTTCGGCTCGACAATGT TGCCTTTCAGTGTGTGGATTCCGTTTTCGCTTTGAGGTGTACTGTTCCGTTG TGGGCTTGAACCTTGTGTCTCGCTTTGTTAGTAGAGGTGTGTCGATTTCTGT GGTTTGATTCCGCACTTATGTGTGGGTAGAGAGACTCCATTTGGGAAACA TTGTAAGTGCAGTACGCTTTCGGGCGTGTGCGTGTGTATCTCA</p>

JOQ 225	<i>Py. oligandrum</i>	Ancash	Mango	<p>CCACACCTAAAACTTTCCACGTGAACCGTTATAACTATGTTCTGTGCTTCG TCGCAAGACTTGAGGCTGAACGAAGGTGAGTCTGCGTCTATTTTGGATGCG GATTTGCTGATGTTATTTTAAACACCTATTACTTAATACTGAACTATACTCC GAATACGAAAGTTTTTGGTTTTAACAATTAACAACCTTTCAGCAGTGGATGT CTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCG AATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTC GGTTATGCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTGCC TTTCTTTTTTTGTGTAGTCAAATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCG CGCTGCTTTTTTAAAGATGGTTCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGATTCTTT CTTGTGTCTGCGAATTGCGATGCTATGCTCTTTGTGATCGGTTTAGATTGCT TTGCGCTGGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATATGGAAGCAACCTCAATTGG CGGTATGTTTCGGCTTTGCCTGACGTTAAGCTAAGCGAGTGTGGTTTTCTGTC TTTTCTTGAGGTGTACCTGTCGTGTGTGAGGTTGATTTAGGCTATATGGTT GCTTGGTTGTGTGGTTTAGCGTTTTTCAGACGCCTGCTTCGGTAGGTAAGG AGACAACACCAATTTGGGACTGAGAGTTTACTCTCTTTTTCA</p>
JOQ 234	<i>Py. oligandrum</i>	Ancash	Mango	<p>CCACACCTAAAACTTTCCACGTGAACCGTTATAACTATGTTCTGTGCTTCG TCGCAAGACTTGAGGCTGAACGAAGGTGAGTCTGCGTCTATTTTGGATGCG GATTTGCTGATGTTATTTTAAACACCTATTACTTAATACTGAACTATACTCC GAATACGAAAGTTTTTGGTTTTAACAATTAACAACCTTTCAGCAGTGGATGT CTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCG AATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTC GGTTATGCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTGCC TTTCTTTTTTTGTGTAGTCAAATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCG CGCTGCTTTTTTAAAGATGGTTCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGATTCTTT CTTGTGTCTGCGAATTGCGATGCTATGCTCTTTGTGATCGGTTTAGATTGCT TTGCGCTGGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATATGGAAGCAACCTCAATTGG CGGTATGTTTCGGCTTTGCCTGACGTTAAGCTAAGCGAGTGTAGTTTTCTGTC TTTTCTTGAGGTGTACCTGTCGTGTGTGAGGTTGATTTAGGCTATATGGTT GCTTGGTTGTGTGGTTTAGCGTTTTTCAGACGCCTGCTTCGGTAGGTAAGG AGACAACACCAATTTGGGACTGAGAGTTTACTCTCTTTTTCA</p>

<p>HQ643716</p> <p>(Robideau <i>et al.</i> 2011)</p>	<p><i>Py. oligandrum</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCCTAAAACTTTCCACGTGAACCGTTATAACTATGTTCTGTGCTT CGTCGCAAGACTTGAGGCTGAACGAAGGTGAGTCTGCGTCTATTTTGGATG CGGATTTGCTGATGTTATTTTAAACACCTATTACTTAATACTGAACTATACT CCGAATACGAAAGTTTTTGGTTTTAACAATTAACAACCTTTCAGCAGTGGAT GTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGC GAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTT CGGGTTATGCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTTGC CTTTCTTTTTTTGTGTAGTCAAATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTC GCGCTGTCTTTTTAAAGATGGTTCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGATTCTT TCTTGTGTCTGCGAATTGCGATGCTATGCTCTTTGTGATCGGTTTAGATTGC TTTGCCTGGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATATGGAAGCAACCTCAATTG GCGGTATGTTTCGGCTTTGCCTGACGTTAAGCTAAGCGAGTGTAGTTTTCTGT CTTTTCCTTGAGGTGTACCTGTCGTGTGTGAGGTTGATTTAGGCTATATGGT TGCTTGGTTGTGTGGTTTAGCGTTTTTCAGACGCCTGCTTCGGTAGGTAAGG AGACAACACCAATTTGGGACTGAGAGTTTACTCTCTTTTTCA</p>
<p>HQ643715</p> <p>(Robideau <i>et al.</i> 2011)</p>	<p><i>Py. oligandrum</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCTAAAACTTTCCACGTGAACCGTTATAACTATGTTCTGTGCTTCG TCGCAAGACTTGAGGCTGAACGAAGGTGAGTCTGCGTCTATTTTGGATGCG GATTTGCTGATGTTATTTTAAACACCTATTACTTAATACTGAACTATACTCC GAATACGAAAGTTTTTGGTTTTAACAATTAACAACCTTTCAGCAGTGGATGT CTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCG AATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTC GGGTATGCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTTGCC TTTCTTTTTTTGTGTAGTCAAATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCG CGCTGTCTTTTTAAAGATGGTTCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGATTCTTT CTTGTGTCTGCGAATTGCGATGCTATGCTCTTTGTGATCGGTTTAGATTGCT TTGCGCTGGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATATGGAAGCAACCTCAATTGG CGGTATGTTTCGGCTTTGCCTGACGTTAAGCTAAGCGAGTGTGGTTTTCTGTC TTTTCTTGAGGTGTACCTGTCGTGTGTGAGGTTGATTTAGGCTATATGGT GCTTGGTTGTGTGGTTTAGCGTTTTTCAGACGCCTGCTTCGGTAGGTAAGG AGACAACACCAATTTGGGACTGAGAGTTTACTCTCTTTTTCA</p>

<p>KF761212</p> <p>(Wheeler <i>et al.</i> 2013)</p>	<p><i>Py. oligandrum</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCTAAAACTTTCCACGTGAACCGTTATAACTATGTTCTGTGCTTCG TCGCAAGACTTGAGGCTGAACGAAGGTGAGTCTGCGTCTATTTTGGATGCG GATTTGCTGATGTTATTTTAAACACCTATTACTTAATACTGAACTATACTCC GAATACGAAAGTTTTTGGTTTTAACAATTAACAACCTTTCAGCAGTGGATGT CTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCG AATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTC GGTTATGCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTGCC TTTCTTTTTTTGTGTAGTCAAATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCG CGCTGCTTTTTTAAAGATGGTTCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGATTCTTT CTTGTGTCTGCGAATTGCGATGCTATGCTCTTTGTGATCGGTTTAGATTGCT TTGCGCTGGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATATGGAAGCAACCTCAATTGG CGGTATGTTTCGGCTTTGCCTGACGTTAAGCTAAGCGAGTGTGGTTTTCTGTC TTTTCTTGAGGTGTACCTGTCGTGTGTGAGGTTGATTTAGGCTATATGGTT GCTTGGTTGTGTGGTTTAGCGTTTTTCAGACGCCTGCTTCGGTAGGTAAGG AGACAACACCAATTTGGGACTGAGAGTTTACTCTCTTTTTTCA</p>
<p>HQ643434</p> <p>(Robideau <i>et al.</i> 2011)</p>	<p><i>Py. amasculinum</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCTAAAACTTTCCACGTGAACCGTTATAACTATGTTCTGTGCTTCG TCGCAAGACTTGAGGCTGAACGAAGGTGAGTCTGCGTCTATTTTGGATGCG GATTTGCTGATGTTATTTTAAACACCTATTACTTAATACTGAACTATACTCC GAATACGAAAGTTTTTGGTTTTAACAATTAACAACCTTTCAGCAGTGGATGT CTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCG AATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTC GGTTATGCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTGCC TTTCTTTTTTTGTGTAGTCAAATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCG CGCTGCTTTTTTAAAGATGGTTCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGATTCTTT CTTGTGTCTGCGAATTGCGATGCTATGCTCTTTGTGATCGGTTTAGATTGCT TTGCGCTGGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATATGGAAGCAACCTCAATTGG CGGTATGTTTCGGCTTTGCCTGACGTTAAGCTAAGCGAGTGTAGTTTTCTGTC TTTTCTTGAGGTGTACCTGTCGTGTGTGAGGTTGATTTAGGCTATATGGTT GCTTGGTTGTGTGGTTTAGCGTTTTTCAGACGCCTGCTTCGGTAGGTAAGG AGACAACACCAATTTGGGACTGAGAGTTTACTCTCTTTTTTCA</p>

EU339195 (Karaca <i>et al.</i> 2008 b)	<i>Py. amasculinum</i>	Referencia	N/A	<p>CCACACCTAAAACTTTCCACGTGAACCGTTATAACTATGTTCTGTGCTTCG TCGCAAGACTTGAGGCTGAACGAAGGTGAGTCTGCGTCTATTTTGGATGCG GATTTGCTGATGTTATTTTAAACACCTATTACTTAATACTGAACTATACTCC GAATACGAAAGTTTTTGGTTTTAACAATTAACAACCTTTCAGCAGTGGATGT CTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCG AATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTC GGTTATGCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTGCC TTTCTTTTTTTGTGTAGTCAAATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCG CGCTGCTTTTTTAAAGATGGTTCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGATTCTTT CTTGTGTCTGCGAATTGCGATGCTATGCTCTTTGTGATCGGTTTAGATTGCT TTGCGCTGGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATATGGAAGCAACCTCAATTGG CGGTATGTTTCGGCTTTGCCTGACGTTAAGCTAAGCGAGTGTAGTTTTCTGTC TTTTCTTGAGGTGTACCTGTCGTGTGTGAGGTTGATTTAGGCTATATGGTT GCTTGGTTGTGTGGTTTAGCGTTTTTCAGACGCCTGCTTCGGTAGGTAAGG AGACAACACCAATTTGGGACTGAGAGTTTACTCTCTTTTTCA</p>
EU334495 (Karaca <i>et al.</i> 2008)	<i>Py. amasculinum</i>	Referencia	N/A	<p>CCACACCTAAAACTTTCCACGTGAACCGTTATAACTATGTTCTGTGCTTCG TCGCAAGACTTGAGGCTGAACGAAGGTGAGTCTGCGTCTATTTTGGATGCG GATTTGCTGATGTTATTTTAAACACCTATTACTTAATACTGAACTATACTCC GAATACGAAAGTTTTTGGTTTTAACAATTAACAACCTTTCAGCAGTGGATGT CTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCG AATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTC GGTTATGCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTGCC TTTCTTTTTTTGTGTAGTCAAATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCG CGCTGCTTTTTTAAAGATGGTTCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGATTCTTT CTTGTGTCTGCGAATTGCGATGCTATGCTCTTTGTGATCGGTTTAGATTGCT TTGCGCTGGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATATGGAAGCAACCTCAATTGG CGGTATGTTTCGGCTTTGCCTGACGTTAAGCTAAGCGAGTGTAGTTTTCTGTC TTTTCTTGAGGTGTACCTGTCGTGTGTGAGGTTGATTTAGGCTATATGGTT GCTTGGTTGTGTGGTTTAGCGTTTTTCAGACGCCTGCTTCGGTAGGTAAGG AGACAACACCAATTTGGGACTGAGAGTTTACTCTCTTTTTCA</p>

<p>KF761213</p> <p>(Wheeler <i>et al.</i> 2013)</p>	<p><i>Py. amasculinum</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCTAAAACTTTCCACGTGAACCGTTATAACTATGTTCTGTGCTTCG TCGCAAGACTTGAGGCTGAACGAAGGTGAGTCTGCGTCTATTTTGGATGCG GATTTGCTGATGTTATTTTAAACACCTATTACTTAATACTGAACTATACTCC GAATACGAAAGTTTTTGGTTTTAACAATTAACAACCTTTCAGCAGTGGATGT CTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCG AATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTC GGTTATGCCTGGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTGCC TTTCTTTTTTTGTGTAGTCAAATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCG CGCTGCTTTTTTAAAGATGGTTCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGATTCTTT CTTGTGTCTGCGAATTGCGATGCTATGCTCTTTGTGATCGGTTTAGATTGCT TTGCGCTGGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATATGGAAGCAACCTCAATTGG CGGTATGTTTCGGCTTTGCCTGACGTTAAGCTAAGCGAGTGTGGTTTTCTGTC TTTTCTTGAGGTGTACCTGTCGTGTGTGAGGTTGATTTAGGCTATATGGTT GCTTGGTTGTGTGGTTTAGCGTTTTTCAGACGCCTGCTTCGGTAGGTAAGG AGACAACACCAATTTGGGACTGAGAGTTTACTCTCTTTTTCA</p>
<p>JOQ 73</p>	<p><i>Py. aphanidermatum</i></p>	<p>Piura</p>	<p>Mango</p>	<p>CCACACCATAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTC TCTTTTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTAGTCTGCCGAT GTATTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAA GTTTATGGTTTTAATCTATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCA CATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAAT TCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCT GGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTG TGTAAGTACAGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTT TTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTTCGCTCTTTCTTGT GTCTAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCGGTGATCTGTTTGGATCGCTTT GCGCATTTCGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGG CGGTATGTTAGGCTTCGGCCCGACGTTGCAGCTGACAGAGTGTGGTTTTCT GTTCTTTCTTGAGGTGTACCTGAATTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAA TGGTTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGACGCCCTGTTTTTCGGATA GGGTAAAGGAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCAATTTATTGTGAACA ACTTTCTA</p>

JOQ 200	<i>Py. aphanidermatum</i>	Ancash	Mango	<p>CCACACCATAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTC TCTTTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTAGTCTGCCGAT GTATTTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAA GTTTATGGTTTTAATCTATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCA CATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAAT TCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCT GGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCTGACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTG TGTAGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTT TTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTTCGCTCTTTCTTGT GTCTAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCGGTGATCTGTTTGGATCGCTTT GCGCATTTCGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGG CGGTATGTTAGGCTTCGGCCCGACGTTGCAGCTGACAGAGTGTGGTTTTCT GTTCTTTCCTTGAGGTGTACCTGAATTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAAA TGGTTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGACGCCCTGTTTTCGGATAG GGTAAAGGAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCAATTTATTGTGAACAA CTTTCTA</p>
JOQ 369	<i>Py. aphanidermatum</i>	Lambayeque	Cítricos	<p>CCACACCATAAAAACTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTC TCTTTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTAGTCTGCCGAT GTATTTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAA GTTTATGGTTTTAATCTATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCA CATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAAT TCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCT GGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCTGACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTG TGTAGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTT TTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTTCGCTCTTTCTTGT GTCTAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCGGTGATCTGTTTGGATCGCTTT GCGCATTTCGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGG CGGTATGTTAGGCTTCGGCCCGACGTTGCAGCTGACAGAGTGTGGTTTTCT GTTCTTTCCTTGAGGTGTACCTGAATTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAAA TGGTTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGACGCCCTGTTTTCGGATA GGTAAAGGAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCAATTTATTGTGAACA ACTTTCTA</p>

JOQ 360	<i>Py. aphanidermatum</i>	Lambayeque	Cítricos	<p>CCACACCATAAAAACCTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTC TCTTTTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAANTGTAGTCTGCCGAT GTATTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAA GTTTATGGTTTTAATCTATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCA CATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAAT TCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCT GGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCTGACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTG TGTAGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTT TTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTTCGCTCTTTCTTGT GTCTAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCGGTGATCTGTTTGGATCGCTTT GCGCATTTCGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGG CGGTATGTTAGGCTTCGGCCCGACGTTGCAGCTGACAGAGTGTGGTTTTCT GTTCTTTCCTTGAGGTGTACCTGAATTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAAA TGGTTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGACGCCCTGTTTTCGGATA GGGTAAAGGAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCAATTTATTGTGAACA ACTTTCTA</p>
<p>HQ643441</p> <p>(Robideau et al. 2011)</p>	<i>Py. aphanidermatum</i>	Referencia	N/A	<p>CCACACCATAAAAACCTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTC TCTTTTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTAGTCTGCCGAT GTATTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAA GTTTATGGTTTTAATCTATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCA CATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAAT TCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCT GGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCTGACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTG TGTAGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTT TTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTTCGCTCTTTCTTGT GTCTAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCGGTGATCTGTTTGGATCGCTTT GCGCATTTCGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGG CGGTATGTTAGGCTTCGGCCCGACGTTGCAGCTGACAGAGTGTGGTTTTCT GTTCTTTCCTTGAGGTGTACCTGAATTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAAA TGGTTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGACGCCCTGTTTTCGGATA GGGTAAAGGAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCAATTTATTGTGAACA ACTTTCTA</p>

<p>HQ643442</p> <p>(Robideau <i>et al.</i> 2011)</p>	<p><i>Py.</i> <i>aphanidermatum</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCATAAAAACCTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTC TCTTTTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTAGTCTGCCGAT GTATTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAA GTTTATGGTTTTAATCTATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCA CATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAAT TCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCT GGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCTGACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTG TGTAGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTT TTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTTCGCTCTTTCTTGT GTCTAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCGGTGATCTGTTTGGATCGCTTT GCGCATTTCGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGG CGGTATGTTAGGCTTCGGCCCGACGTTGCAGCTGACAGAGTGTGGTTTTCT GTTCTTTCCTTGAGGTGTACCTGAATTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAA TGGTTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGACGCCCTGTTTTCGGATA GGGTAAAGGAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCAATTTATTGTGAACA ACTTTCTA</p>
<p>KP331545</p> <p>(Farmer <i>et al.</i> 2015)</p>	<p><i>Py.</i> <i>aphanidermatum</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCATAAAAACCTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTC TCTTTTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTAGTCTGCCGAT GTATTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAA GTTTATGGTTTTAATCTATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCA CATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAAT TCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCT GGAAGTATGCCTGTATCAGTGTCCTGACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTG TGTAGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTT TTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTTCGCTCTTTCTTGT GTCTAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCGGTGATCTGTTTGGATCGCTTT GCGCATTTCGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGG CGGTATGTTAGGCTTCGGCCCGACGTTGCAGCTGACAGAGTGTGGTTTTCT GTTCTTTCCTTGAGGTGTACCTGAATTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAA TGGTTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGACGCCCTGTTTTCGGATA GGGTAAAGGAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCAATTTATTGTGAACA ACTTTCTA</p>

<p>KT336808</p> <p>(You <i>et al.</i> 2015)</p>	<p><i>Py. aphanidermatum</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCATAAAAACCTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTC TCTTTCCGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTAGTCTGCCGAT GTATTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAA GTTTATGGTTTTAATCTATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCA CATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAAT TCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTATGCCT GGAAGTATGCCTGTATCAGTGCCGTACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTG TGATGCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTT TTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTCCGCTCTTTCTTGT GTCTAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCGGTGATCTGTTTGGATCGCTTT GCGCATTGCGGACTTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGG CGGTATGTTAGGCTTCGGCCCGACGTTGCAGCTGACAGAGTGTGGTTTTCT GTTCTTTCTTGAGGTGTACCTGAATTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAA TGGTTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGACGCCCTGTTTTCGGATA GGGTAAAGGAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCAATTTATTGTGAACA ACTTTCTA</p>
<p>JOQ 43</p>	<p><i>Py. deliense</i></p>	<p>Piura</p>	<p>Cítricos</p>	<p>CCACACCATAAAAACCTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTCTC TCTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTGGTCTGCCGATGT ATTTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAAGTT TCTGGTTTTAATCCATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACAT CGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCA GTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTATGCCTGGA AGTATGCCTGTATCAGTGCCGTACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTGTGT AGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGTTGACTCCCTTTTC GGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTCCGCTCTTTCTTGTGTC TAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCAGTGTCTGTTTGGATCGCTTTCG GCATTTGGGCGACTTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGGCG GTATGTTAGGCTTCGGCCCGACGTTGCAGCTGACGGAGTGTGGTTTTCTGTT CTTTCCTTGAGGTGTACCTGATTTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAAATGG TTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGGCGCCCTGTTTTCGGATAGGG TAAAGAAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCTTTTAGCAGACAATTTTC TA</p>

<p>HQ643520</p> <p>(Robideau <i>et al.</i> 2011)</p>	<p><i>Py. deliense</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCATAAACTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTCTC TCTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTGGTCTGCCGATGT ATTTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAAGTT TCTGGTTTTAATCCATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACAT CGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCA GTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGA AGTATGCCTGTATCAGTGTCCTGACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTGTGT AGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGTTGACTCCCTTTTC GGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGTTGCTCTTTCTTGTGTC TAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCAGTGATCTGTTTGGATCGCTTTCG GCATTTGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGGCG GTATGTTAGGCTTCGGCCGACGTTGCAGCTGACGGAGTGTGGTTTTCTGTT CTTTCCTTGAGGTGTACCTGATTTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAAATGG TTGCTGTGTAGTAGGGTTTTGCTGCTCTTGGGCGCCCTGTTTTCGGATAGGG TAAAGAAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCTTTTAGCAGACAATTTTC TA</p>
<p>HM008883</p> <p>(Daniel and Paul 2010)</p>	<p><i>Py. deliense</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCATAAACTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTCTC TCTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTGGTCTGCCGATGT ATTTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAAGTT TCTGGTTTTAATCCATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACAT CGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCA GTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGA AGTATGCCTGTATCAGTGTCCTGACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTGTGT AGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGTTGACTCCCTTTTC GGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTAAATGTACGTTGCTCTTTCTTGTGTC TAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCAGTGATCTGTTTGGATCGCTTTCG GCATTTGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGGCG GTATGTTAGGCTTCGGCCAGACGTTGCAGCTGACGGAGTGTGGTTTTCTGT TCTTCCGTGAGGTGTACCTGATTTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAAATG GTTGCCGTGTAGTAGGGTTATGCTGCTCTTGGGCGCCCTGTTTTCGGATAGG GTAAAGAAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCTTTTAGCAGACAATTTTC TAA</p>

<p>HQ832774</p> <p>Afef and Paul 2011)</p>	<p><i>Py. deliense</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCATAAAAACCTTTCCACGTGAACCGTTGAAATCATGTTCTGTGCTCTC TCTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTTAATTGTGGTCTGCCGATGT ATTTTTCAAACCCATTTACCTAATACTGATCTATACTCCAAAAACGAAAGTT TCTGGTTTTAATCCATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACAT CGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCA GTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGA AGTATGCCTGTATCAGTGTCGGTCCATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTCTGTGT AGTCAGGGAGAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGTTGACTCCCTTTTC GGAGGAGAAGACGCGAGTCCCCTTAAATGTACGTTGCTCTTTCTTGTGTG TAAGATGAAGTGTGATTCTCGAATCGCAGTGATCTGTTTGGATCGCTTTCG GCATTTGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTGGCG GTATGTTAGGCTTCGGCCAGACGTTGCAGCTGACGGAGTGTGGTTTTCTGT TCTTCCGTGAGGTGTACCTGATTTGTGTGAGGCAATGGTCTGGGCAAATG GTTGCCGTGTAGTAGGGTTATGCTGCTCTTGGGCGCCCTGTTTTCGGATAGG GTAAAGAAGGCAACACCAATTTGGGACTGTTTGCTTTTAGCAGACAATTC TAA</p>
<p>HQ643973</p> <p>(Robideau et al. 2011)</p>	<p><i>Py. zingiberis</i></p>	<p>Referencia</p>	<p>N/A</p>	<p>CCACACCATAAAAACCTTTCCACGTGAACCGTTACAATTATGTTCTGTGCCTT CTCTCGGGAGGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCTGTTATGGCGGACTGCCGAT GTATTTTTCAAACCCATTTACTTAATACTGAACTATACTCCGAGAACGAAA GTTTTTGGTTTTAATCCATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCA CATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAAT TCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCACATTGCACTTTCGGGTTATGCCT GGAAGTATGCTTGTATCAGTGTCGGTACATCAAACCTTGCCTTTCTTTTTTG TGTAGTCAAGATTAGAGATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGGCTCCCTC TTCGGAGGAGAAGACGCGAGTCCCTTAAATGTACGTTGCTCTTTCTTGT GTCTAAGATGAAGTGTGACTTTCGAACGCAGTGATCTGTTTGGATCGCTCT GCGCGAGTGGGCGACTTCGGTTAGGACATTAAGGAAGCAACCTCTATTG GCGGTATGTTAGGCTTCGGCCGACTTTCGAGCTGACGGGGTGTGTTTTCT GTTCTTTCCTTGTAGGTGTACCTGTCTTGTGTGGGGCAATGGTCTGGGCAAAT GGTTGTTGTGTAGTAGAATTTTGTGCTCTTGGGCGCCCTTACGGGTAAAG AAGGCAACACCAATTTGGGACAGTCTTGTGAGAGTTTCGGCTCCTGCAGGC GCTTTTTCAATTGGACCTGATATCAAGTAAGATTACCCGCTGAACTTAAG</p>

Anexo 13. Secuencias de la región ITS, de muestras en estudio y de referencia(descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para *Phytophthium* sp.

Muestra Referencia	Género / especie	Procedencia	Huesped	Secuencia
JOQ 47	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGTGCTGGCGCTTGATTGTG CTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATTG AAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTGT GGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGA TGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAAT GCCAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCAC TTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAACT TGCGTCTTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAGG TTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTCTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGTC GGAC
JOQ 39	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAACT TTGCGTCTTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTCTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC

JOQ 27	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCCGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTCTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 51	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCCGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTCTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 206	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCCGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG

				GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 226	<i>Pp. vexans</i>	Ancash	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 235	<i>Pp. vexans</i>	Ancash	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 236	<i>Pp. vexans</i>	Ica	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA

				CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 201	<i>Pp. vexans</i>	Ancash	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 181	<i>Pp. vexans</i>	Ancash	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 364	<i>Pp. vexans</i>	Lambayeque	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG

				ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 336	<i>Pp. vexans</i>	Lima (Cañete)	Palto	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
JOQ 351	<i>Pp. vexans</i>	Lima (Cañete)	Palto	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
GU133572	<i>Pp. vexans</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGTGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGTGTTTCGCATAC

(Spies <i>et al.</i> 2011)				AATTAAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTAT ACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCA GTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATAC GTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATAT TGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACT AACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTGATTGCAGATGT GAGGTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAA AGTCGGAC
GU133592 (Spies <i>et al.</i> 2011)	<i>Pp. vexans</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTTCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
GU133594 (Spies <i>et al.</i> 2011)	<i>Pp. vexans</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT GAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTG TGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGG ATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCA CTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGT CGGAC
HQ643371	<i>Pp. vexans</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGTG

(Robideau <i>et al.</i> 2011)				CTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGTG CTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGGAGTGTGCTTGCAGCAATTG AAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTGT GGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGA TGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAAT GCCAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCAC TTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAACT TGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAGG TTGTCTCGCGATCCGTTGCTTGTTCGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGTC GGAC
KU248798 (Benfradj <i>et al.</i> 2016)	<i>Pp. vexans</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTGTTTGCCTTCGAGTGCT TTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGTGCT GGCGGCTCGAGGCCATCAAGCGGCGTTTTGGAGTGTGCTTGCAGCAATTGAA ACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTGCAAACCTGAAGTATACTGTGG GGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGATG TCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGC GAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCACCTT CGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAACTTG CGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAGGTT GTCTCGCGATCCGTTGCTTGTTCGACAGGGTTGCGAGTCCCTTTAAAGTCGG AC
JOQ 23	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTGTTTGCCTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCAT ATTGCACCTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAGTCGGAC

JOQ 66	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAAGTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 95	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAAGTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 78	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAAGTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA

				TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 8	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 80	<i>Pp.. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 82	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCAT

				ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
HQ237483 (Navia <i>et al.</i> 2010)	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
KM591579 (Tremacoldi and Boari 2014)	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
KP183959	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG

(Santoso <i>et al.</i> 2015)				CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 333	<i>Phytophthium</i> sp.	Lima (Cañete)	Palto	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT AAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTTGAAAACACTGAACTATACT GTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTG GATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTA ATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGC ACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAA CTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCGACCACTTTTTTTGTGTGGATAGGTTGCGAGTCCCTTT AAAGTCGGAC
JOQ 347	<i>Phytophthium</i> sp.	Lima (Cañete)	Palto	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT AAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTTGAAAACACTGAACTATACT GTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTG GATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTA ATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGC ACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAA CTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCGACCACTTTTTTTGTGTGGATAGGTTGCGAGTCCCTTT AAAGTCGGAC
JOQ 326	<i>Phytophthium</i> sp.	Lima (Cañete)	Palto	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCGCAATT

				AAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTTGAAAACCTGAACTATACT GTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAACTAGATAACAACCTTCAGCAGTG GATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTA ATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGC ACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAA CTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCGACCATTTTTTTGTGTGGATAGGTTGCGAGTCCCTTT AAAGTCGGAC
JOQ 342	<i>Phytophthium</i> sp.	Lima (Cañete)	Palto	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGT GCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTGCACAATT AAAACGTCCAAACCTTTTAAACCCATTTGATTTGAAAACCTGAACTATACT GTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAACTAGATAACAACCTTCAGCAGTG GATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTA ATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGC ACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAA CTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTGATTGCAGATGTGAG GTTGTCTCGCGATCGACCATTTTTTTGTGTGGATAGGTTGCGAGTCCCTTT AAAGTCGGAC
JOQ 248	<i>Pp. amazonianum</i>	Ica	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTG TGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTTGCACA ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTAAACCCATTTTGATTGAAAACCTGAAGTAT ACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAACTAGATAACAACCTTTCAGCA GTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATAC GTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATAT TGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACT AACTTGCCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTGATTGCAGATGT GAGGTTGTCTCGCGATGTACCATAATTTGTTTGGATAGGTTGCGAGTCCCT TTAAAGTCGGAC
JOQ 250	<i>Pp. amazonianum</i>	Ica	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG

				TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTG TGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTTGC ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTAAACCCATTTTGATTGAAAACCTGAAGTAT ACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCA GTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATAC GTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATAT TGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACT AACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTGATTGCAGATGT GAGGTTGTCTCGCGATGTACCATAATTTGTTTGGATAGGTTGCGAGTCCCT TTAAAGTCGGAC
LM651014 (Rodríguez -Padron <i>et</i> <i>al.</i> 2015)	<i>Pp. amazonianum</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTG TGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTTGC ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTAAACCCATTTTGATTGAAAACCTGAAGTAT ACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCA GTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATAC GTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATAT TGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACT AACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTGATTGCAGATGT GAGGTTGTCTCGCGATGTACCATCTTTTTTGTGGATAGGTTGCGAGTCCC TTAAAGTCGGAC
LM651015 (Rodríguez -Padron <i>et</i> <i>al.</i> 2015)	<i>Pp. amazonianum</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTG TGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTTGC ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTAAACCCATTTTGATTGAAAACCTGAAGTAT ACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCA GTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATAC GTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATAT TGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACT AACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTGATTGCAGATGT GAGGTTGTCTCGCGATGTACCATCTTTTTTGTGGATAGGTTGCGAGTCCC TTAAAGTCGGAC

AB725877 (Baten <i>et al.</i> 2014)	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGTGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCAATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACAATAACTTTCGCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATAGGTTGCGAGTCCCTTAAAAGTCGGAC
HQ643381 (Robideau <i>et al.</i> 2011)	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGTGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCAATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACAATAACTTTCGCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATAGGTTGCGAGTCCCTTAAAAGTCGGAC
JOQ 1	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGTGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCAATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACATAACTTTCGCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATG

				TGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGTC CCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 84	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTG TGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCAA TTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAAGTGAAGTAT ACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCA GTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATAC GTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAAACGCATAT TGCACTTTCGGGTTACGCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACT AACTTGCCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATG TGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGTC CCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 5	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGT GCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTG TGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCAA TTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAAGTGAAGTAT ACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCA GTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATAC GTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAAACGCATAT TGCACTTTCGGGTTACGCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACT AACTTGCCTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGATG TGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGTC CCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 18	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCAA ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAAGTGAAGTA TACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGC AGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATA CGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAAACGCATA

				TTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACAC TAAACTTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTTCGGTTGTTTTGATTGCAGAT GTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGT CCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 52	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTA TACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGC AGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAAGTGCAGATA CGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAGTTCGAAACGCATA TTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACAC TAAACTTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTTCGGTTGTTTTGATTGCAGAT GTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGT CCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 70	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTA TACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGC AGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAAGTGCAGATA CGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAGTTCGAAACGCATA TTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACAC TAAACTTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTTCGGTTGTTTTGATTGCAGAT GTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGT CCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 79	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGA GTGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGAT TGTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGC AATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAG

				CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 87	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGA GTGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGAT TGTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGC AATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCAT ATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 20	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTA TACTGTGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAGC AGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATA CGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATA TTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACAC TAAACTTGCGTCTCTTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGAT GTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGT CCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 53	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA

				ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTA TACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAGC AGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATA CGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATA TTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACAC TAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTTCGGTTGTTTTGATTGCAGAT GTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGT CCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 54	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTA TACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAGC AGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATA CGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATA TTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACAC TAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTTCGGTTGTTTTGATTGCAGAT GTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGT CCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 90	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTA TACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAGC AGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATA CGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATA TTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACAC TAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTTCGGTTGTTTTGATTGCAGAT GTGAGGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGT CCCTTTAAAAGTCGGAC

JOQ 11	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGTGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCAATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGTCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 22	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAGTGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATTGTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCAATTGAAACGTCCAAACCTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGTACTGTGGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTTCGGTTGTTTTGATTGCAGATGTGAGTTGTCTCGCGATGTACCATTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAGTCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 174	<i>Pp. litorale</i>	Ancash	Chirimoya	CCACACCTAAAAATCTTTCCACGTGAATTGTTTTGCTGTACCTTTGGGCTTCGCCGTTGTCTTGTCTTTTTGTAAGAGAAAGGGGGAGGCGCGGTTGGAGGCCATCAGGGGTGTGTTTCGTTCGCGGTTTGTCTTTTGTGGAACCTTGCGCGCGGATGCGTCCTTTTGTCAACCCATTTTTTGAATGAAAACCTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAAATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAAACGCTGCGAACTGCGATACGTAAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTTCGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAACTTGCCTTCTTGCCTCGTGTAGTCCTCCCTGGGAATGCCAGATGTGAGGT

				TTTGTCTTGCTCTGGCTCGAATTCGTTGGGCAGGAGCAAGTCCCTTTAAAGTCGGAC
AB690612 (Baten <i>et al.</i> 2014)	<i>Pp. litorale</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAATCTTTCCACGTGAATTGTTTTGCTGTACCTTTGGGCTTCGCCGTTGTCTTGTCTTTTGTAAAGAGAAAGGGGGAGGCGCGGTTGGAGGCCATCAGGGGTGTGTTTCGTCGCGGTTTGTCTTTTGTGGAACCTTGCGCGCGGATGCGTCCTTTTGTCAACCCATTTTTGAATGAAAACTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTCTGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCCTTCTTGCCTGCTGTAGTCGTCGCTGGGAATGCGCAGATGTGAGGT TTTGTCTTGCTCTGGCTCGAATTCGTTGGGCAGGAGCAAGTCCCTTTAAAGTCGGAC
GU133574 (Spies <i>et al.</i> 2011)	<i>Pp. litorale</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAATCTTTCCACGTGAATTGTTTTGCTGTACCTTTGGGCTTCGCCGTTGTCTTGTCTTTTGTAAAGAGAAAGGGGGAGGCGCGGTTGGAGGCCATCAGGGGTGTGTTTCGTCGCGGTTTGTCTTTTGTGGAACCTTGCGCGCGGATGCGTCCTTTTGTCAACCCATTTTTGAATGAAAACTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTCTGCCTAGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCCTTCTTGCCTGCTGTAGTCGTCGCTGGGAATGCGCAGATGTGAGGT TTTGTCTTGCTCTGGCTCGAATTCGTTGGGCAGGAGCAAGTCCCTTTAAAGTCGGAC
KU961901 (Guajardo <i>et al.</i> 2016)	<i>Pp. litorale</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAATCTTTCCACGTGAATTGTTTTGCTGTACCTTTGGGCTTCGCCGTTGTCTTGTCTTTTGTAAAGAGAAAGGGGGAGGCGCGGTTGGAGGCCATCAGGGGTGTGTTTCGTCGCGGTTTGTCTTTTGTGGAACCTTGCGCGCGGATGCGTCCTTTTGTCAACCCATTTTTGAATGAAAACTGATCATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAA TGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCA

				CTTTCGGGTTCTGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAC TTGCCTTTCTTGCCTCGTGTAGTTCGTCGCTGGGAATGCGCAGATGTGAGGT TTTGTCTTGCTCTGGCTCGAATTCGTTGGGCAGGAGCAAGTCCCTTTAAAG TCGGAC
AB920517 (Baten <i>et al.</i> 2014)	<i>Pp. mercuriale</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAATCTTTCCACGTGAATTGTTTTGTACACTGTTGGGTTTC GCTGGCGCGTGTTTTCTTGTGCGAATGTAGTGTGTTGACGGCGCGGGCGGCT GGAGGCCATCAGGGCGTCTGTTGTTGTGATGGACGCTCTTTTTGTAAACCC CCTTTTTTTTTTATTTTGTGAAACTGATTGTACTGTGGGGACGAAAGTCT CTGCTTTGAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCAC ATCGACGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATT CAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTCTGCCTG GAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAGTTGCCTTTCTTGCCTCG TGTAGTCGTCGCTTGGAACGAGCAGATGTGAGGTGTCTTGCCTGGTGGTT TTGTGGTGGCGGTTTTGTGCTGCTGGCGTAAAGTAGTCGTGCAAGTCCCTT TAAAGTCGGAC
AB920519 (Baten <i>et al.</i> 2014)	<i>Pp. mercuriale</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAATCTTTCCACGTGAATTGTTTTGTACACTGTTGGGTTTC GCTGGCGCGCGTTTTCTTGTGCGAATGTAGTGTGTTGACGGCGCGGGCGGC TGGAGGCCATCAGGGCGTCTGTTGTTGTGATGGACGCTCTTTTTGTAAACC CCTTTTTTTTATTTTGTGAAACTGATTGTACTGTGGGGACGAAAGTCTCT GCTTTGAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACAT CGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCA GTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTCTGCCTGGA AGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAAGTTGCCTTTCTTGCCTCGTG TAGTCGTCGCTTGGAACGAGCAGATGTGAGGTGTCTTGCCTGGTGGTTTT GTGGTGGCGGTTTTGTGCTGCTGGCGTGAAGTAGTCGTGCAAGTCCCTTTA AAGTCGGAC
AB920535	<i>Pp. oedichilum</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAATCTTTCCACGTGAATTGTTTGTGCAATGTTGGGCCTC GCTGGGCTAGGATTTTCTGTTTCGGTTGGAGGTCATCAGGGCGTGTGCTT GCTTTGTAATTCGTTTTGCATGGTGTGCGCGCTCTTTTTGTAAACCCATTT AATTGAACTGATTATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGA TAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGC

(Baten <i>et al.</i> 2014)				TGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAA ATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTTTGCCTGGAAGTATGTCTGTAT CAGTGTCCGTACACTAAACTTGCCTTCTTGCCTCGTGTAGTCGTCGCTTG GAATGCGCAGATGTGAGGTGTCTTGCAGGAGTCGTTCTGTCTGTTTCGGAC AGGGTAGACGCGCAAGTCCCTTTAAAGTGTGAC
GU133573 (Spies <i>et al.</i> 2011)	<i>Pp. oedichilum</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAATCTTCCACGTGAATTGTTTGTGCAATGTTGGGCCTC GCTGGGCTAGGATTTTCTGGTTCGGTTGGAGGTCATCAGGGCGTGTCTGTT GCTTTGTGATTCGTTTTGCATGGTGTGCGCGCTCTTTTTGTAAACCCATT AATTGAACTGATTATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGA TAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGC TGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAA ATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTTTGCCTGGAAGTATGTCTGTAT CAGTGTCCGTACACTAAACTTGCCTTCTTGCCTCGTGTAGTCGTCGCTTG GAATGCGCAGATGTGAGGTGTCTTGCAGGAGCCGTTCTGTCTGTTTCGGAC AGGGTAGACGCGCAAGTCCCTTTAAAGTGTGAC
JOQ 89	<i>Pp. chamehyphon</i>	Piura	Mango	CCACACCTAAAAACATCTTCCACGTGAACCGTTTGTGACATTGTTGGGCT TGTCTTTCTTTTCGAGGAAGGCGAGCTATCTGTAAACTTGTCAAACCCAATT CTTTTTATATAAACTGAAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTA AACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGA AGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGT CATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTATG TCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAACTTGCCTCCTTTTCGCTCGTGTAGTC GGCGCGTGTGGGAATTGTAGCAGATGTGAGGTGTCTTGTGGTCCCTTTGCG GACAGCAAGTCCCTTGAAGTCCGGAC
FJ415975 (Spies <i>et al.</i> 2011)	<i>Pp. chamehyphon</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACATCTTCCACGTGAACCGTTTGTGACATTGTTGGGCT TGTCTTTCTTTTCGGGGAGGATGAGCTATCTGTAAACTTGTCAAACCCCTTT CTTTTTTATAAACTGAAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTAA ACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAA GAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTC ATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTATGT CTGTATCAGTGTCCGTACACTAAACTTGCCTCCTTTTCGCTCGTGTAGTCG

				GCGCGTGTGGGAATTGCAGCAGATGTGAGGTGTCTTGTGGTCCTTCGCGG ACAGCAAGTCCCTTGAAAGTCGGAC
AB948199 (Baten <i>et al.</i> 2014)	<i>Pp. chamehyphon</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACATCTTTCCACGTGAACCGTTTGTGACATTGTTGGG CTTGCTGTTCTTTTTTCGGGAGAGCGAGCTATCTGTAAAACCTTGCAAACC CATGTCTTTTATAAACTGAAACATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTT TAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATG AAGAACGCTGCGAACTACGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGA GTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTA TGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAACTTGCCTCCTTTCGCGTCTGTAG TCGGCGCGTGTGGGAATTGTAGCAGATGTGAGGTGTCTTGTGGTCCTTTTT TGCGGACAACAAGTCCCTTGAAAGTCGGAC
AB690615 (Baten <i>et al.</i> 2014)	<i>Phytophthium sp.</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACATCTTTCCACGTGAACCGTTTGTGACGTTGTTGGG CTGTGCTCGCGCGGGCTATCTTCTTTGTCAAACCCATTTTACTATTATAC TGAACAATACTGTGGGGACGAAAGTCTCTGCTTTTAACTAGATAGCAACT TTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACT GCGATACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAA CGCATATTGCACTTTCGGGTTATGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCC GTACACTAACTTGCCTCCTTTCGCGTCTGTAGTCGGCGCGGGGGATCTGT GCAGAAGTGAGGTGTCTTGCTGTTTCCGTTTCTTTTTCAGAGAACGGCAAG TCCCTTGAAAAGTCGGAC
AB108028 (Baten <i>et al.</i> 2014)	<i>Pp. helicoides</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACATCTTTCCACGTGAACCGTTTGTGACATGGTTGGGC TTGTGCGTGTCTCTCTGTTTTGGGGGGAGGCGTGCGAGCTATCTGTAAAC TTGTCAAACCCATTCTCTTTGATAACTGAAACATACTGTGGGGACGAAAG TCTCTGCTTTGAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGC ACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGG ATTCAGTGAGTCATCGAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGC CTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAACTTGCCTCCTTTCGCG TCGTGTAGTCGGCGCGTTGGAAATTGTGGCAGATGTGAGGTGTCTTGATT GTTGTGCTTTTTTGTATGCGTCGGTCAAGTCCCTTGAAAGTCGGAC
AB217659	<i>Pp. helicoides</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACATCTTTCCACGTGAACCGTTTGTGACATGGTTGGGC

(Baten <i>et al.</i> 2014)				TTGTGCGTGTTCTCTCTGTTTTGGGGGAGGCGTGCGAGCTATCTGTAAAC TTGTCAAACCCATTCTCTTTGATAACTGAAACATACTGTGGGGACGAAAG TCTCTGCTTTGAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGC ACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGG ATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGC CTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAACTTGCCTCCTTTGCG TCGTGTAGTCGGCGCGTTGGAATTTGTGGCAGATGTGAGGTGTCTTGATT GTTGTGTCTTTGTTGATGCGTCCGTCAAGTCCCTTGAAAGTCGGAC
AB217661 (Baten <i>et al.</i> 2014)	<i>Pp. helicoides</i>	Referencia	N/A	CCACACCTAAAAACATCTTTCCACGTGAACCGTTTGTGACATGGTTGGGC TTGTGCGTGTTCTCTCTGTTTTGGGGGAGGCGTGCGAGCTATCTGTAAACT TGTCAAACCCATTCTCTTTGATAACTGGAACATACTGTGGGGACGAAAGT CTCTGCTTTGAACTAGATAGCAACTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTCGC ACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGG ATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAAACGCATATTGCACTTTCGGGTTATGC CTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACACTAAACTTGCCTCCTTTGCG TCGTGTAGTCGGCGCGTTGGAATTTGTGGCAGATGTGAGGTGTCTTGATT GTTGTGTCTTTGTTGATGCGTCCGTCAAGTCCCTTGAAAGTCGGAC
GQ267830 (Long <i>et al.</i> 2010)	<i>Pp. guangxiense</i>	Referencia	N/A	CCACACCATAAAACTTTCCACGTGAACCGTTACAATTATGTTCTGTGCTGT CTCTCGGGATGGCTGAACGAAGGTGGGCTGCATGTATGTGTAGTCTGCCG ATGTACTTTTCAAACCCATTACTAAATACTGAACTATACTCCGAGAACGA AAGTTTTTGGTTTTAATCCATAACAACCTTTCAGCAGTGGATGTCTAGGCTC GCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCA GAATTCAGTGAGTCATCGAAATTTGAAACGCACATTGCACTTTCGGGATA TTCCTGGAAGTATGCTTGTATCAGTGTCCGTACATCAAACCTTGCCTTTCTT TTTTTGTGTAGTCAAGGAGAGAAATGGCAGAATGTGAGGTGTCTCGCTGG CTCCCTCTTCGGAGGAGAAAACGCGAGTCCCTTTAAATGTACGT

Anexo 14. Secuencias de la región Cox II, de muestras en estudio y de referencia (descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para *Phytophthora* sp.

Muestra Referencia	Género / especie	Procedencia	Huesped	Secuencia
JOQ 41	<i>Ph. nicotianae</i>	Piura	Cítricos	TCCTGCAACTCCGGTTATGGAGGGTATTATTAACCTTCATCATGATTTAATGTTTT TTTAATTATGATTACAGTATTTGTTTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATTACTCTTTTT GATGAAAAAAAAAAAAAAAAATAAAATCCCATCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTG AAATTATTTGGACATCTATTCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCCATCTT TTGCATTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTA ATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTACGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCAGA TGAACCTTTAATTTTGTATAGTTATATGGTACAAAAAGATGATTTAGCAATAGGTC AATTTAACTTTTAGAAGTAGATAATCGGGTAGTAGTTCCAATAATAGTCATATT AGAGTATTAATTACTGCATCAGATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATTAGG CATTAATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTTTATTA GAGAAGGGTGTTTTTTATGGTCAATG
JOQ 34	<i>Ph. nicotianae</i>	Piura	Cítricos	TCCTGCAACTCCGGTTATGGAGGGTATTATTAACCTTCATCATGATTTAATGTTTT TTTAATTATGATTACAGTATTTGTTTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATTACTCTTTTT GATGAAAAAAAAAAAAAAAAATAAAATCCCATCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTG AAATTATTTGGACATCTATTCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCCATCTT TTGCATTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTA ATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTACGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCAGA TGAACCTTTAATTTTGTATAGTTATATGGTACAAAAAGATGATTTAGCAATAGGTC AATTTAACTTTTAGAAGTAGATAATCGGGTAGTAGTTCCAATAATAGTCATATT AGAGTATTAATTACTGCATCAGATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATTAGG CATTAATTAATGCTTGTCCAGGT
JOQ 46	<i>Ph. nicotianae</i>	Piura	Cítricos	TGCAACTCCGGTTATGGAGGGTATTATTAATTTTCATCATGATTTAATGTTTTTTTT AATTATGATTACAGTTATTTGTTTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATTACTCTTTTTG ATGAAAAAAAAAAAAAAAAATAAAATATCCATGCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTGAA ATTATTTGGACATACTATTCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCCATCTTT

				TGCATTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATAATAACTTTAAAAGTAA TAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTACGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCAAT GAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAAATGATTTAGAAATAGGTCA ATTTAGACTATTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTAGTTCCAATAATAGTCATATTA AAGTATTAATAACTGCATCAAATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATTAGGC ATTAATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTTTATAAAAG AGAAGGTGTTTTTTATGG
JOQ 371	<i>Ph. nicotianae</i>	Lambayeque	Cítricos	TCCTGCAACTCCGGTTATGGAGGGTATTATTAACCTTCATCATGATTTAATGTTTT TTTAATTATGATTACAGTATTTGTTTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATTACTCTTTTT GATGAAAAAAAAAAAAAAAAATAAAATCCCATCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTG AAATTATTTGGACATCTATTCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCATCTT TTGCATTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTA ATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTACGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCAGA TGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACA AAAAGATGATTTAGCAATAGGTC AATTTAACTTTTAGAAGTAGATAATCGGGTAGTAGTTCCAATAATAGTCATATT AGAGTATTAATTACTGCATCAGATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATTAGG CATTAAATTAATGCTTGTCCAGGT
JOQ 267	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	TTAATGATTACAGTATTTGTTTGGTGGATGGTTATTTAGAGTTATTACTCTTTTTGA TGAAAAAAAAAAAAAAAAATAAAATCCCATCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTGAAATT ATTTGGACATCTATTCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCATCTTTTTGCA TTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTAATAGG TAGTCAATGGTATTGGAGTTACGAATATTCAGATAATTTAAAATTTTCAAATGAAC CTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAAATGATTTAGCAATAGGTCAATTT AACTTTTTAAAAGTAGATAATCGTGTAGTAATCCAATAATAGTCCTATTAAAGT ATTAATTACTGCATCAAATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATTAGGCATTA AATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAAACAACTTCTATGTTTATTA AAAAAAAAA AAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAATGAAA
JOQ 285	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	TTAATGATTACAGTATTTGTTTGGTGGATGGTTATTTAGAGTTATTACTCTTTTTGA TGAAAAAAAAAAAAAAAAATAAAATCCCATCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTGAAATT ATTTGGACATCTATTCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCATCTTTTTGCA TTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTAATAGG

				TAGTCAATGGTATTGGAGTTACGAATATTCAGATAATTTAAAATTTTCAAATGAAC CTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAAATGATTTAGCAATAGGTCAATTT AAACTTTTTAAAAGTAGATAATCGTGTAGTAATTCCTCACTAATAGTCCTATTAAGT ATTAATTACTGCATCAAATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATTAGGCATTA AATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAAACAACTTCTATGTTTATTAAAAAAAAA AAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAATGAAA
JOQ 295	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	TTAATGATTACAGTATTTGTTTGGTGGATGGTTATTTAGAGTTATTACTCTTTTTGA TGAAAAAAAAAATAAAATCCCATCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTGAAATT ATTTGGACATCTATTCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCATCTTTTGCA TTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTAATAGG TAGTCAATGGTATTGGAGTTACGAATATTCAGATAATTTAAAATTTTCAAATGAAC CTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAAATGATTTAGCAATAGGTCAATTT AAACTTTTTAAAAGTAGATAATCGTGTAGTAATTCCTCACTAATAGTCCTATTAAGT ATTAATTACTGCATCAAATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATTAGGCATTA AATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAAACAACTTCTATGTTTATTAAAAAAAAA AAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAATGAAA
JOQ 271	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	CAAGATCCTGCAACTCCGGTTATGGAGGGTATTATTAACCTTTCATCATGATTTAAT GTTTTTTTTAATTATGAATTACAGTATTTGTTTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATTA CTCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAATCCCATCAACTGTTGTACATGGTGCTACT ATTGAAATTATTTGGACATCTATTCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCCA TCTTTTGCATTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTATTACTTTAAA GTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTACAAATATTCAAATAATTTAAAATTTT AAATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGATTTAGCAATAG GTCAATTTAGACTTTTAAAAGTAGATAATCGTGTAGTAGTTCCACTAATAGTCAT ATTAAAGTATTAATTACTGCATCAAATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATT AGGCATTAATTTAAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAACTTCTATGTTTATT AAAAAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAATTTGTGG
JOQ 299	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	TCCTGCAACTCCGGTTATGGAGGGTATTATTAACCTTTCATCATGATTTAATGTTTT TTTAATTATGATTACAGTATTTGTTTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATTACTTTTT GATGAAAAAAAAAATAAAATCCCATCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTG AAATTATTTGGACATCTATTCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCATCTT

				TTGCATTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTA ATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTACGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCAGA TGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAAAAGATGATTTAGCAATAGGTC AATTTAACTTTTAGAAGTAGATAATCGGGTAGTAGTTCCAATAATAGTCATATT AGAGTATTAATTACTGCATCAGATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATTAGG CATTAATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTTTATTAATA GAGAAGGGTGTTTTTATGGTCAATG
JOQ 314	<i>Ph. nicotianae</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	TCCTGCAACTCCGGTTATGGAGGGTATTATTAACCTTCATCATGATTTAATGTTTT TTTAATTATGATTACAGTATTTGTTTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATTACTCTTTT GATGAAAAAAAAAAAAATAAAATCCCATCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTG AAATTATTTGGACATCTATTCCAGCTTAATTTTATTAACAGTTGCAGTTCATCTT TTGCATTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTA ATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTACGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCAGA TGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAAAAGATGATTTAGCAATAGGTC AATTTAACTTTTAGAAGTAGATAATCGGGTAGTAGTTCCAATAATAGTCATATT AGAGTATTAATTACTGCATCAGATGTATTACATTCATGGGCTATTCCTTCATTAGG CATTAATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTTTATTAATA GAGAAGGGTGTTTTTATGGTCAATG
JOQ 282	<i>Ph. parsiana</i>	Lima (Huaral)	Cítricos	GATTAATGTTCTTTTTAATATTAATTGTAGTGGTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATTACTCTTT TGATGAAAAAAAAAAAAATAAGTTCCAGCAACTGTTGTTTCATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTTC TATCCAGCTTTAATTTTATTAACAGTAGCAATACCATCTTTGCTTATTATATTCAATGGATGAAGTA ATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTAATTGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAAC TTAGAATTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAGCAATAGGT CAATTTAGAATATTAGAAGTAGATAACCGTGTGTAGTACCTACTAATAGTCATATTCGTGTATTAATT ACAGCTTCAGATGTTTTACATTCCTGGGCTATTCCTTCATTAGGTATTAATTAGATGCATGTCCAGGT CGTTTAAACCAAACCTCAATGTTTATTAATAAGAGAAGGTGATTCTATGGACAATGTAGTGAAATTTGT GGAGTAAATCATGGATTTATGCCTATTGTTGTAGAAGCTGTTTCATTAGAAGAT
JOQ 121	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAACCTGT

				TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTA AAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTA AATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTTAAATCAA ACTTCA ATGTTTATTA AAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 122	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTA ACTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTA AAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTA AATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTTAAATCAA ACTTCA ATGTTTATTA AAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 123	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTA ACTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTA AAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTA AATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTTAAATCAA ACTTCA ATGTTTATTA AAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 115	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT

				AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAAGTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTCGTTTAAATCAAACCTCA ATGTTTATTAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 117	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAAGTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTCGTTTAAATCAAACCTCA ATGTTTATTAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 118	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAAGTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTCGTTTAAATCAAACCTCA ATGTTTATTAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG

JOQ 127	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAAGTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTTAAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTTAAATCAAACCTCA ATGTTTTATTTAAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAATTTGTGG
JOQ 141	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAAGTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTTAAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTTAAATCAAACCTCA ATGTTTTATTTAAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAATTTGTGG
JOQ 134	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAAGTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTTAAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTTAAATCAAACCTCA ATGTTTTATTTAAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAATTTGTGG

				TACCATCATTAGGTATTA AATTAGATGCTTGTCTGGTCGTTTAAATCAA ACTTCA ATGTTTATTA AAAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 135	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTA ACTGT TGCTATACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTA AAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTA AATTAGATGCTTGTCTGGTCGTTTAAATCAA ACTTCA ATGTTTATTA AAAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 335	<i>Ph. cinnamomi</i>	Lima (Cañete)	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTA ACTGT TGCTATACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTA AAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTA AATTAGATGCTTGTCTGGTCGTTTAAATCAA ACTTCA ATGTTTATTA AAAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 140	<i>Ph. cinnamomi</i>	Trujillo	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTA ACTGT TGCTATACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTA AAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT

				TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTAAATCAAACCTCA ATGTTTATTAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 348	<i>Ph. cinnamomi</i>	Lima (Cañete)	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAAGTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGTATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTAAATCAAACCTCA ATGTTTATTAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 328	<i>Ph. cinnamomi</i>	Lima (Cañete)	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAAGTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGTATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTAAATCAAACCTCA ATGTTTATTAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 339	<i>Ph. cinnamomi</i>	Lima (Cañete)	Palto	TTAGGATTTTCAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATTAATTTTCATC ATGATTTAATGTTTTTTTTAATTACTATTACTGTTTTTGTGTGGTTGGGATGTTATTT AGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAGAAAAAATAAAATTCCAGCAACTGTTGTGCA TGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACTTCTATACCTGCTTTAATTTTATTAAGTGT TGCTATAACCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTATTGATCCAATTAT TACATTAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGTATAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTTCGTTAAATCAAACCTCA ATGTTTATTAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG

				TACATTA AAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATT TAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGTAGTTATATGGTACAAGAAGATGAT TTAGCTATTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCAAC TAATAGTCATATTAGAGTTTTAATTACAGCATCAGATGTTTTACATTCATGGGCTA TACCATCATTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCTGGTCGTTTAAATCAA ACTCA ATGTTTATTA AAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 15. Secuencias de la región Cox II, de muestras en estudio y de referencia (descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para *Pythium* sp.

Muestra Referencia	Género / especie	Procedencia	Huesped	Secuencia
JOQ 358	<i>Pythium</i> sp.	Lambayeque	Cítricos	TCATGATTTAATGGTTTTTTGAAGTATTGTAACCAGTTTTTGTTTTTTGGATG TTATTTAGAGTAAATACTTTATTTGATGAAAAAAAAAACCTATTCCTGCT ACTTTTGTACACGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACAACGTTCCTGCAT TAATTTTATTAAGTGTAGCTGTTCCATCATTTGCTTTATTATATTCTATGGAT GAAATTATTGATCCTATTATTACTTTAAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTAC TGGAGCTATGAATATTCTGATAATTTAGAATTTGCAGATGAACCTTTAATTT TTGATAGTTATATGGTACAAGAAAATGACTTAGAAATCGGACAATTTAGAC TTTTAGAAGTTGATAACCGTGTGTTTGTACCTACAAACAGTCATATTAGA GTATTAATAACAGCTTTTGTATGTTTTTACACTCTTGGGGCTAATTCCAACA CCAATTTGGGACTAGTCTGTGGGGATTTATTCCTGCGGGCGCATTTTCA
JOQ 21	<i>Py. splendens</i>	Piura	Cítricos	TCCTGCAACACCTGTTATGGAAGGTATTATTAACCTTTCATCATGATTTAATG TTTTTTTTAATTGTTGTAAGTGTTTTTGTTTGGATGTTATTTAGAGTTAT CACTCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAGTACCTTCAACTATTGTACATGG TGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACCATAACCAGCTTTAATTTTATTAACA GTAGCTATTCCATCATTTGCTTTATTATATTTCGATGGATGAAGTAATTGATC CTATTATTACTTTAAAAGTAATTGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAAT ATTCAGATAATTTAGAATTTTCAGATGAACCTTTAATTTTGTAGTTATAT GGTACAAGAAAATGACTTAAAAATTTGGTCAATTTAACTTTTAGAAGTAGA TAATCGTGTAATTGTTTCTACTAATAGTCATATTAAGTATTAATTACAGCA TCTGATGTTTTACATTCATGGGCTATAACCATCATTAGGTGTTAAATTAGATG CTTGTCCGGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTTTATTAAGAGAAGGTG TATTTTATGGTCAATGTAGTGAATAATTTGTGG

JOQ 160	<i>Py. splendens</i>	Ancash	Chirimoya	CAAGATCCTGCAACACCTGTTATGGAACGGGATTATTAACCTTTTTTCATCATGATTTAATGTTTTTTTTTAATTGTTGTAACCTGTTTTTGTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATCACTCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAGTACCTTCAACTATTGTACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACCATAACCAGCCTTAATTTATTAACAGTAGCTATTCCATCATTGCTTTATTATATTTCGATGGATGAAGTAATTGATCCTATTACTTTAAAAGTAATTGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTCAAATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAAATGACTTAAAATTTGGTCAATTTAGACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAATTGTTCCCTACTAATAGTCATATTAGAGTATAATTACAGCATCGGATGTTTTACATTCATGGGGCTATACCATCATTAGGTGTAAAATTTAGATGCTTGGTCCGGGGTCGTTTTAAATCAAACCTTCTATGTTTTA
JOQ 154	<i>Py. splendens</i>	Ancash	Chirimoya	AAGATCCTGCAACACCTGTTATGGAAGGTATTATTAACCTTTCATCATGATTTAATGTTTTTTTTTAATTGTTGTAACCTGTTTTTGTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATCACTCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAGTACCTTCAACTATTGTACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACCATAACCAGCCTTAATTTTTATTAACAGTAGCTATTCCATCATTGCTTTATTATATTTCGATGGATGAAGTAATTGATCCTATTACTTTAAAAGTAATTGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTCAAATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAAATGACTTAAAATTTGGTCAATTTAACTTTTAAAAGTAGATAATCGTGTAATTGTTCCCTACTAATAGTCATATTAGAGTATTAATTACAGCATCTGATGTTTTACATTCATGGGGCTATACCATCATTAGGTGTTAAATTAGATGCTTGTCCGGGTCGTTTTAAATCAAACCTTCTATGTTTTATTAAGAGAAGGTGTATTTATGGTCAATG
JOQ 311	<i>Py. ultimun</i>	Lima (Hural)	Cítricos	TTTGGATTTCAAGATCCTGCAACACCAGTTATGGAAGGTATTATTAACCTTTCATCATGATTTAATGTTTTTTTTTAATCGTTGTAAACTGTTTTTGTGGTGGATGTTATTTAGAGTTATTACTCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAATACCTTCAACTGTTGTACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACAATACCAGCTTTAATTTTTATTAACCTGTAGCTGTTCCATCATTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAATTGATCCTATTACTTTAAAAGTAATTGGTAGTCAATGGTATTGGAGTTATGAATATTCTGATAATTTAGAGTTTTTCAGATGAACCTTTAAT

				TTTTGATAGTTATATGGTACAAGAAAATGATTTAGAAATAGGTCAATTTAG ACTTTTAGAAGTAGATAATCGTGTAGTTGTTCCACCTAATAGCCATATTAG AGTATTAATTACAGCTTCTGATGTTTTACATTCATGGGCGATACCTTCATTA GGTGTTTAAATTAGATGCTTGTCTGGTC
JOQ 225	<i>Py. oligandrum</i>	Ancash	Mango	AATTTTAAGTATTTTTTTTAATTATTGTGACTGTTTTTGTGGTTATTA TTTAGAGTAATCGTATTATTCGATGAAAAAAAAAACCAATACCTGCTACA TTTGTACATGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACAACAATTCCAGCATT ATTTTATTAACCGTAGCAGTTCATCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATG AAATTATTGATCCAATTATAACTTTAAAAGTAATAGGTAGTCAAGGGTACT GGAGTTATGAATATTCTGATAATTTAAAATTTGCAGATGAACCTTTAATTTT TGATAGTTACATGGTTCAAGATAATGACTTAAAAATAGAACAATTTAGATT ATTAGAAGTAGACAACCGTGTGTTGTACCAACTAATAGCCATATTAGAGT TTAATAACAGCTTCTGACGTTTTACATTCATGGGCTATACCTCTTTAGGT TTAAAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATC
JOQ 234	<i>Py. oligandrum</i>	Ancash	Mango	AATTTTAAGTATTTTTTTTAATTATTGTGACTGTTTTTGTGGTTATTA TTTAGAGTAATCGTATTATTCGATGAAAAAAAAAACCAATACCTGCTACA TTTGTACATGGAGCAACTATTGAAATTATTTGGACAACAATTCCAGCATT ATTTTATTAACCGTAGCAGTTCATCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATG AAATTATTGATCCAATTATAACTTTAAAAGTAATAGGTAGTCAAGGGTACT GGAGTTATGAATATTCTGATAATTTAAAATTTGCAGATGAACCTTTAATTTT TGATAGTTACATGGTTCAAGATAATGACTTAAAAATAGAACAATTTAGATT ATTAGAAGTAGACAACCGTGTGTTGTACCAACTAATAGCCATATTAGAGT TTAATAACAGCTTCTGACGTTTTACATTCATGGGCTATACCTCTTTAGGT TTAAAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATC
JOQ 73	<i>Py. aphanidermatum</i>	Piura	Mango	AAGATCCTGCAACACCAGTAATGGAAGGTATTATTAACCTTTCATCATGATT TAATGTTTTTCTTAATTATTGTAACAGTTTTTGTGGTGGATGTTATTTAGA GTAATTACTTTATTTGATGAAAAAAAAAATCCAATACCTGCTACATTTGTA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACAACAATTCCAGCATTAAATTTTAT TAACAGTAGCTGTTCTTCTTTTGCATTATTATATTCTATGGATGAAATTAT TGATCCTATAATTACTTTAAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGCTA TGAATATTCTGATAATTTAGAATTTGCTGATGAACCTTTAATTTTGTAGT

				TATATGGTACAAGAAAATGATTTAGAAAATAGGTCAATTTAAATTATTAGAA GTAGATAACCGTGTTGTGGTGCCAACAAATAGTCATATTAGAGTATTAATT ACAGCATCTGATGTATTACACTCTTGGGCTATTCCTTCTTTAGGTGTTAAAT TAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTATATTTAAAAGAG AAGGTGTATTTTATGGTCAAATGTA
JOQ 200	<i>Py. aphanidermatum</i>	Ancash	Mango	CAAGATCCTGCAACACCAGTAATGGAAGGTATTATTAACCTTTCATCATGAT TTAATGTTTTCTTAATTATTGTAACAGTTTTTGTGGTGGATGTTATTTAG AGTAATTACTTTATTTGATGAAAAAAAAAATCCAATACCTGCTACATTTGT ACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACAACAATCCAGCATTAAATTTA TTAACAGTAGCTGTTTCCTTCTTTGCATTATTATATTCTATGGATGAAATTA TTGATCCTATAATTACTTTAAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGCT ATGAATATTCTGATAATTTAGAATTTGCTGATGAACCTTTAATTTTTGATAG TTATATGGTACAAGAAAATGATTTAGAAAATAGGTCAATTTAGATTATTAGA AGTAAATAACCGTGTTGTGGTGCCAACAAATAGTCATATTAGAGTATTAAT TACAGCATCTGATGTATTACACTCTTGGGCTATTCCTTCTTTAGGTGTTAAA TTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTATATTTAAAAGA GAAGGTGTATTTTATGGTCAATGTAGTGAATTTGTGGAA
JOQ 369	<i>Py. aphanidermatum</i>	Lambayeque	Cítricos	AAGATCCTGCAACACCAGTAATGGAAGGTATTATTAACCTTTCATCATGATT TAATGTTTTCTTAATTATTGTAACAGTTTTTGTGGTGGATGTTATTTAGA GTAATTACTTTATTTGATGAAAAAAAAAATCCAATACCTGCTACATTTGTA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACAACAATCCAGCATTAAATTTAT TAACAGTAGCTGTTTCCTTCTTTGCATTATTATATTCTATGGATGAAATTAT TGATCCTATAATTACTTTAAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGCTA TGAATATTCTGATAATTTAGAATTTGCTGATGAACCTTTAATTTTTGATAGT TATATGGTACAAGAAAATGATTTAGAAAATAGGTCAATTTAAATTATTAGAA GTAGATAACCGTGTTGTGGTGCCAACAAATAGTCATATTAGAGTATTAATT ACAGCATCTGATGTATTACACTCTTGGGCTATTCCTTCTTTAGGTGTTAAAT TAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTATATTTAAAAGAG AAGGTGTATTTTATGGTCAAATGTA
JOQ 360	<i>Py. aphanidermatum</i>	Lambayeque	Cítricos	AAGATCCTGCAACACCAGTAATGGAAGGTATTATTAACCTTTCATCATGATT TAATGTTTTCTTAATTATTGTAACAGTTTTTGTGGTGGATGTTATTTAGA

				GTAATTACTTTATTTGATGAAAAAAAAAATCCAATACCTGCTACATTTGTA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACAACAATTCCAGCATTAAATTTTAT TAACAGTAGCTGTTCCCTTCTTTTGCATTATTATATTCTATGGATGAAATTAT TGATCCTATAATTACTTTAAAAGTAATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGCTA TGAATATTCTGATAATTTAGAATTTGCTGATGAACCTTTAATTTTTGATAGT TATATGGTACAAGAAAATGATTTAGAAAATAGGTCAATTTAAATTATTAGAA GTAGATAACCGTGTTGTGGTGCCAACAAATAGTCATATTAGAGTATTAATT ACAGCATCTGATGTATTACACTCTTGGGCTATTCCTTCTTTAGGTGTTAAAT TAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTATATTTAAAAGAG AAGGTGTATTTTATGGTCAAATGTA
JOQ 43	<i>Py. deliense</i>	Piura	Cítricos	GATCCTGCAACACCAGTAATGGAAGGTATTATTAACCTTTCATCATGATTTA ATGTTTTTCTTAATTATTGTAACAGTTTTTGTGGTTGGATGTTATTTAGAGT AATTACTCTATTTGATGAAAAAAAAAATCCAATACCTGCTACATTTGTACA TGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACAACAATTCCAGCATTAAATTTATTA ACAGTAGCTGTTCCCTTCTTTTGCATTATTATATTCTATGGATGAAATTATTG ATCCTATAATTACTTTAAAAGTAATAGGGAGTCAATGGTATTGGAGTTATG AATATTCTGATAATTTAGAATTTGCAGATGAACCTTTAATTTTTGATAGTTA TATGGTACAAGAAAATGATTTAGAAAATAGGTCAATTTAGATTATTAGAAGT AGATAATCGTGTTGTAGTACCAACAAATAGCCATATTAGAGTATTAATTAC TGCTTCAGATGTATTACATTCTTGGGCTATACCTTCTTTAGGTGTTAAATTA GATGCTTGTCCGTGTTTAAACCAAACCTTCTATGTATATTTAAAAGAGAA GGTGTATTTTACGGTCAATGTAGTG

Anexo 16. Secuencias de la región Cox II, de muestras en estudio y de referencia (descargadas de la megabase de datos GenBank) utilizadas en el análisis bioinformático para *Phytophthium* sp.

Muestra Referencia	Género / especie	Procedencia	Huesped	Secuencia
JOQ 47	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Cítricos	GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATT ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTGGATGTTATTTAGAG TTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTATA CATGGTCCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTA TTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAA TAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTATTGGAGCT ATGAATATTCAAATAATTTAAAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGATA GTTACATGGTTCAAGAAGATGATTTAAAATAGGTCAATTAAGAGTATTA AAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCTACTAATAGTCATATAAAAGTTTTA ATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCTTCTTTAGGTATT AAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTAAA AGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 39	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Cítricos	CACTACATTGACCATAAAAAACACCTTCTCTTTTAATAAACATTGAAGTTT GATTTAAACGACCTGGACAAGCATCTAATTTAATACCTAAAGAAGGAATA GCCCATGAATGTAAAACATCTGAAGATGTTATTAAACTCTTATATGACT ATTAGTAGGAACAACACTACACGATTATCAACTTCTAATACTCTTAATTGACC TATTTCTAAATCATCTTCTTGAACCATGTAACATCAAAAATTAAGGTTT ATCAGAAAATTCTAAATTATCTGAATATTCATAGCTCCAATACCATTGACT ACCAATAACTTTAACAGTTATTATAGGATCTATTACTTCATCCATTGAATA TAATAAAGCAAAGAAGGAATAGCTACAATAAAGATTAAAGCTGGA ATAGTAGTCAAATAATTTCAATAGTAGCACCATGTATAACAGTTGCTGG ATTTTTATTTTTTTTTTCATCAAAAAGATAAATAACTCTAAATAACATCCA AAAAACAAAACCTGTTATAAATACTAAAAAAAACATAATATCATGATAA AAATTTATAATACCTTCCATAACTGGAGTTGCAGGA

JOQ 27	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Cítricos	GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAAATTTTTATCATGATATT ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAG TTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGCAACTGTTATA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTA TTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAA TAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTATTGGAGCT ATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGATA GTTACATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGCCAATTAAGAGTATTA GAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAGAGTTTTA ATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTATT AAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTAA AGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 51	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Mango	TCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAAATTTTTATCATGATATTAT GTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAGTT ATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGCAACTGTTATACA TGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTATT AGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAAT AGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTATTGGAGCT ATGAATATTCAAATAATTTAAAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGATA GTTACATGGTTCAAGAAAATGATTTAAAATAGGCCAATTAAGAGTATTA AAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAGAGTTTTA ATAACATCTTCAAATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTATT AAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTAA AGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAAATTTGTGG
JOQ 206	<i>Pp. vexans</i>	Piura	Mango	CAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAAATTTTTATCATGAT ATTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTA GAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGCAACTGTT ATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATC TTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAG TAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTATTGG AGCTATGAATATTCAGATAATTTAAAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTT

				GATAGTTACATGGTTCAAGAAGATGATTTAAAAATAGGTCAATTAAGT ATTAAGTTGATAATCGTGTGGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGT TTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTAATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTAAATCAAACCTCAATGTTTTATT AAAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGT
JOQ 226	<i>Pp. vexans</i>	Ancash	Mango	AGGATTTCAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTA TCATGATATTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTGGATG TTATTTAGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAATCCAGC AACTGTTATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCAGC TTAATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTGCTTTATTATATTCAATG GATGAAGTAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATG GTATTGGAGCTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTT AATTTTTGATAGTTACATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAAT TAAGAGTATTAGAAGTTGATAATCGTGTGGTTGTTCCCTACTAATAGTCATA TAAGAGTTTTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTT CTTTAGGTATTAATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTAAATCAAACCTCAA TGTTTTATAAAAGAGAAGGTG
JOQ 235	<i>Pp. vexans</i>	Ancash	Mango	AAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATA TTATGTTTTTTTTAGGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTGGATGTTATTTA GAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAATCCAGCAACTGTT ATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCAGCTTTAATC TTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAG TAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTATTGG AGCTATGAATATTCAGATAATTTAAAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTT GATAGTTACATGGTTCAAGAAGATGATTTAAAAATAGGTCAATTAAGAGT ATTAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAAGT TTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTAAATCAAACCTCAATGTTTTATT AAAAAGAAGGTGTTTTTTAT
JOQ 236	<i>Pp. vexans</i>	Ica	Cítricos	TAGGATTTCAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTT ATCATGATTTTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTGGAT

				GTTATTTAGAGTTATTTATTTTTTTTGGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGC AACTGTTATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGC TTAATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATG GATGAAGTAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATG GTATTGGAGCTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTT AATTTTTGATAGTTACATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAAT TAAGAGTATTAGAAGTTGATAATCGTGTGGTTGTTCCCTACTAATAGTCATA TAAGAGTTTTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTT CTTTAGGTATTTAAATTAGATGCTTTTCCAGG
JOQ 201	<i>Pp. vexans</i>	Ancash	Mango	GGATTTCAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTAT CATGATATTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGT TATTTAGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCA ACTGTTATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCT TTAATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGG ATGAAGTAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGG TATTGGAGCTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTA ATTTTTGATAGTTACATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATT AAGAGTATTAGAAGTTGATAATCGTGTGGTTGTTCCCTACTAATAGTCATAT AAGAGTTTTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTC TTAGGTATTTAAATTAAGATGCTTGTTCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCA ATGTTTTATTTAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTG
JOQ 181	<i>Pp. vexans</i>	Ancash	Mango	CAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTTATAAATTTTTATCATGA TATTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTA GAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTT ATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATC TTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAG TAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTATTGG AGCTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTT GATAGTTACATGGTTCAAGAAAATGATTTAAAAATAGGTCAATTAAGAGT ATTTAAAGTTGATAATCGTGTGGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGT TTAATAACATCTTCAAATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTTAAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTTATT

				AAAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATG
JOQ 364	<i>Pp. vexans</i>	Lambayeque	Cítricos	CGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATAT TATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGA GTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGCAACTGTTAT ACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTT ATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTA ATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTATTGGAG CTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGA TAGTTACATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGCCAATTAAGAGTAT TAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGTTT TAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTA TTAAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTA AAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 336	<i>Pp. vexans</i>	Lima (Cañete)	Palto	GGATTTCAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTAT CATGATATTATGTTTTTTTTAGTTATTTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATG TTATTTAGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGC AACTGTTATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGC TTAATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATG GATGAAGTAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATG GTATTGGAGCTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTT AATTTTTGATAGTTACATGGTTCAAGAAAATGATTTAAAAATAGGTCAAT TAAGAGTATTAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATA TAAAGTTTTAATAACATCTTCAAATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTT CTTTAGGTATTTTAAATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTAAATCAAACCTTC AATGTTTATTAAGAAAAGGTGTTATTTATGGTCAATGTA
JOQ 351	<i>Pp. vexans</i>	Lima (Cañete)	Palto	GGATTTCAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTAT CATGATATTATGTTTTTTTTAGTTATTTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATG TTATTTAGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGC AACTGTTATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGC TTAATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATG GATGAAGTAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATG

				GTATTGGAGCTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTT AATTTTTGATAGTTACATGGTTCAAGAAAATGATTTAAAAATAGGTCAAT TAAGAGTATTA AAAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATA TAAAAGTTTTAATAACATCTTCAAATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTT CTTTAGGTATTTAAATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTC AATGTTTATTA AAAAGAAAAGGTGTTATTTATGGTCAATGTA
JOQ 23	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	CCACACCTAAAAACACCCTTCCACGTGAACCGTTTTGTTTTGCTTTCGAG TGCTTTGTTGCGCTCGGAGCATGTTTTGGGCTTCGCTGCTGGCGCTTGATT GTGCTGGCGGCTCGAGGCCATCAAGTGGCGTTTTGAGTGTGCTTTGCGCA ATTGAAACGTCGAAACCTTTTTTTTAAACCCATTTGATTGAAAACCTGAAGT ATACTGTGGGACGAAAGTCCTCGCTTTGAAACTAGATAACAACCTTCAG CAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGAT ACGTAATGCGAATTGCAGGATTCAGTGAGTCATCGAACTTTGAACGCAT ATTGCACTTTTCGGGTTACGCCTGGAAGTATGTCTGTATCAGTGTCCGTACA CTAAACTTGCGTCTCTCCGTCGTGTAGTCGTCGGTTGTTTTGATTGCAGA TGTGAGGTTGTCTCGCAGTCGACCACTTCTTTTGGATGGATAGGTTGCGAG TCCCTTTAAAAGTCGGAC
JOQ 66	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATT ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTGGATGTTATTTAGAG TTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTATA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTA CTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTA ATAGATCCTATAAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAG CTATGAATATTCAAATAATTTAAAATTTTCTGATGAACCTTTAATCTTTGA TAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTA AAAAGTAT TAAAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATA AAAAGTTT TAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTA TTAAATTAATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTA AAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 95	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	AAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATA TTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTGGATGTTATTTAG

				AGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTA TACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATCCAGCTTTAATCT TACTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTC AATGGATGAAGT AATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGA GCTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATCTTTG ATAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTA TTAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAGAGTT TTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTAATTAGATGCTTGCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATT AAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATG
JOQ 78	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	AAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATA TTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAG AGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTA TACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATCCAGCTTTAATCT TACTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTC AATGGATGAAGT AATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGA GCTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATCTTTG ATAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAAAATAGGTCAATTAAGAGTA TTAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAGAGTT TTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTAATTAGATGCTTGCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATT AAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTG
JOQ 8	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATT ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAG TTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTATA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCAGCTTTAATCTTA CTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTC AATGGATGAAGTA ATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAG CTATGAATATTCAAATAATTTAAAATTTTCTGATGAACCTTTAATCTTTGA TAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAAAATAGGTCAATTAAGAGTAT TAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAGAGTTT TAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTA

				TTAAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTA AAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 80	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATT ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTGGATGTTATTTAGAG TTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTATA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTA CTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTA ATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAG CTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATCTTTGA TAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTAT TAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGTTT TAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTA TTAAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTA AAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTA
JOQ 82	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	CAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGAT ATTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTGGATGTTATTTA GAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTT ATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATC TACTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAG TAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGG AGCTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATCTTT GATAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGT ATTAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGT TTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATT AAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 333	<i>Phytophthium</i> sp.	Lima (Cañete)	Palto	ATTTCAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCG TGATATTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTGGATGTTA TTTAGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAAC TGTTATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTT AATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGAT

				GAAGTAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTA TTGGAGCTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAAT TTTTGATAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAA GAGTATTAGAAGTTGATAACCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATA AGAGTTTTAATAACATCATCAGATGTTCTACATTCATGGGCTATACCTTCT TTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTCAATG TTATTTAAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGT
JOQ 347	<i>Phytophthium</i> sp.	Lima (Cañete)	Palto	ATTTCAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCG TGATATTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTA TTTAGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAAC TGTTATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATCCAGCTTT AATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGAT GAAGTAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTA TTGGAGCTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAAT TTTTGATAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAA GAGTATTAGAAGTTGATAACCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATA AGAGTTTTAATAACATCATCAGATGTTCTACATTCATGGGCTATACCTTCT TTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTCAATG TTATTTAAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGT
JOQ 326	<i>Phytophthium</i> sp.	Lima (Cañete)	Palto	ATTTCAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCG TGATATTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTA TTTAGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAAC TGTTATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATCCAGCTTT AATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGAT GAAGTAATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTA TTGGAGCTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAAT TTTTGATAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAA GAGTATTAGAAGTTGATAACCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATA AGAGTTTTAATAACATCATCAGATGTTCTACATTCATGGGCTATACCTTCT TTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTCAATG TTATTTAAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGT

JOQ 342	<i>Phytophthium</i> sp.	Lima (Cañete)	Palto	ATTTCAAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCG TGATATTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTA TTTAGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGCAAC TGTTATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTT AATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGAT GAAGTAATAGATCCTATAAATACTGTTAAAGTTATTGGTAGTCAATGGTA TTGGAGCTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAAT TTTTGATAGTTATATGGTTCAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTA GAGTATTAGAAGTTGATAACCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATA AGAGTTTTAATAACATCATCAGATGTTCTACATTCATGGGCTATACCTTCT TTAGGTATTAATTAGATGCTTGTCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTCAATG TTTATTAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGT
JOQ 1	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	TCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATTAT GTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAGTT ATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGCAACTGTTATACA TGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTATT AGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAAT AGATCCTATAAATACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGCT ATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGATA GTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTATTA GAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGTTTTA ATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTATT AAATTAGATGCTTGCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTCAATGTTTATTAAA AGAGAAGGTG
JOQ 84	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	AAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATA TTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTA GAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGCAACTGTT ATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATC TTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAG TAATAGATCCTATAAATACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGG AGCTATGAATATTCAAATAATTTAAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTT

				GATAGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGT ATTAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGT TTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTAATTAGATGCTTGCCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTCAATGTTTTATT AAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 5	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	TCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATTAT GTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAGTT ATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTATAACA TGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTATT AGTTGTAGCTATTCCTTCTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAAT AGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGCT ATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGATA GTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTATTA GAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGTTTTA ATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTATT AAATTAGATGCTTGCCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTCAATGTTTATTAAA AGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 18	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATT ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAG TTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTATA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTA TTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAA TAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGC TATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGAT AGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTATT AGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAAAAGTTTT AATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTAT TAAATTAGATGCTTGCCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTCAATGTTTATTAA AAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 52	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATT ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAG

				TTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTATACATGGTACTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAA TAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGC TATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGAT AGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAAAAATAGGTCAATTAAGATATT AGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAGAGTTTT AATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTAT TAAATTAGATGCTTGCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTAA AAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 70	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	AAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATA TTAATGTTTTTTTTAGTTATTATAAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTT AGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGT TATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAAT CTTATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAA GTAATAAATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTG GAGCTATGAATATTCAAATAATTTAAAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTT TGATAGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAAAAATAGGTCAATTAAGAG TATTAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAAG TTTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGG TATTAATTAATGCTTGCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTAT TAAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTA
JOQ 79	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATT ATGGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGA GTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTAT ACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTT ATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTA ATAAATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAG CTATGAATATTAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGA TAGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAAAAATAGGTCAATTAAGAGTAT TAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAGAGTTT TAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTA

				TTAAATTAGATGCTTGCCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTA AAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 87	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	AAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATA TTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAG AGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTA TACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATCCAGCTTTAATCT TATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGT AATAGATCCTATAAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGA GCTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTG ATAGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTA TTAAAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGTT TTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTAATTAGATGCTTGCCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATT AAAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTGAAATTTGTGG
JOQ 20	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	AAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATA TTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAG AGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTA TACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATCCAGCTTTAATCT TATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGT AATAGATCCTATAAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGA GCTATGAATATTCAAATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTG ATAGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTA TTAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGTT TTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTAATTAGATGCTTGCCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATT AAAAGAGAAGGTGTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 53	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	TCCTGCAACTCCAGTTATGTGAAAGGATAAAAATAAATTTTTATCATGATAT TATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGA GTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTAT ACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATCCAGCTTTAATCTT ATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTA

				<p>ATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAG CTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGA TAGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTAT TAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGTTT TAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTA TTAAATTAGATGCTTGCCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTA AAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATG</p>
JOQ 54	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	<p>GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATATT ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAG TTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTATA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTA TTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAA TAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGC TATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGAT AGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTATT AGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGTTTT AATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTAT TAAATTAGATGCTTGCCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTA AAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG</p>
JOQ 90	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Mango	<p>AAGATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGATA TTATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAG AGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAATCCAGCAACTGTTA TACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCT TATTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGT AATAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGA GCTATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTG ATAGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTA TTAGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATAAGAGTT TTAATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGT ATTAATTAGATGCTTGCCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATT AAAAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG</p>

JOQ 11	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	GATCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAAATTTTTATCATGATATT ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAG TTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGCAACTGTTATA CATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTA TTAGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAA TAGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGC TATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGAT AGTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTATT AGAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAGAGTTTT AATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTAT TAAATTAGATGCTTGCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTAA AAGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 22	<i>Pp. cucurbitacearum</i>	Piura	Cítricos	TCCTGCAACTCCAGTTATGGAAGGTATTATAAAATTTTTATCATGATATTAT GTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTTTTTTGGATGTTATTTAGAGTT ATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAAAATCCAGCAACTGTTATACA TGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATCTTATT AGTTGTAGCTATTCCTTCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTAAT AGATCCTATAATAACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGCT ATGAATATTCAGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGATA GTTATATGGTTCAGGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTATTA GAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCACTAATAGTCATATAAGAGTTTTA ATAACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCTATTCCTTCTTTAGGTATT AAATTAGATGCTTGCCAGGTCGTTTAAATCAAACCTTCAATGTTTATTAAA AGAGAAGGTGTTTTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 174	<i>Pp. litorale</i>	Ancash	Chirimoya	GATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATAAAATTTTTATCATGATATA ATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTGTTGGATGTTATTTAGAG TTATTTATCTTTTTGATGAAAATAAAAAATAAAACACCTTCTACTGTTATAC ATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACTACTATTCCAGCTTTAATTTTTAT TAACAGTTGCTATTCATCTTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAAGTTA TTGATCCTATTACTGTTAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTGGAGTT ATGAATATTCTGATAATTTAGAATTTTCTGATGAACCTTTAATTTTTGATA

				GTTATATGGTACAAGAAGATGATTTAGAAATAGGTCAATTAAGAGTATTA GAAGTTGATAATCGTGTGTAGTACCTACTAATAGTCATATAAGAGTTTTA ATTACATCTTCAGATGTTTTACATTCATGGGCAATTCATCTTTAGGTATT AAATTAGATGCTTGTCTGGTCGTTTAAATCAAACCTCAATGTTTATTTAAA AGAGAAGGTGTATTTTATGGTCAATGTAGTG
JOQ 89	<i>Pp. chamehyphon</i>	Piura	Mango	CAAGATCCTGCAACTCCTGTTATGGAAGGTATTATAAATTTTTATCATGAT ATAATGTTTTTTTTAGTTATTATAACAGTTTTTGTGTTGGATGTTATTTA AGAGTTATTTATCTTTTTGATGAAAAAAAAAATAAAGTTCCTTCTACTGTT ATACATGGTGCTACTATTGAAATTATTTGGACAACAATTCAGCTTTAATT TTATTAAGTGTAGCAATTCCTTCTTTGCTTTATTATATTCAATGGATGAA GTTATTGATCCAATAATTACAGTAAAAGTTATAGGTAGTCAATGGTATTG GAGTTATGAATATTCTGATAATTTAAAATTTCTGATGAGCCTTTAATTTT TGATAGTTATATGGTACAAGAAAATGATTTAAAATAGGTCAATTTAAAAG TATTTAAAAGTTGATAATCGTGTAGTTGTTCCCTACTAATAGTCATATTTAAAG TTCTTATAACATCATCTGATGTTTTACATTCATGGGCAATTCCTTCTTTAGG TATAAAATTTAAATGCTTGTCCAGGGTCGTTTAAATCAAACCTTCTATGTTTA TTAAAAGAAAAGGTGTATTTTATGGTCAATGTAGTGAAAATTT