"Aislamiento e Identificación de *Phytophthora cinnamomi* Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua"

Moquegua
2015

Título del Proyecto

Aislamiento e Identificación **De *Phytophthora cinnamomi* Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua.**

Carrera Profesional:

Ingeniería Agroindustrial	
Programa / Linea de Investigación	**Monto solicitado**
Biotecnología / Agroindustria	S/. 5,000.00 Nuevos soles
Aprobado por Resolución C.O. N° 405-2014-UNAM	

INVESTIGADORES DEL PROYECTO:

Nombres y Apellidos	**Relevancia de su aporte en el proyecto**
Nils Leander Huamán Castilla Magister of Science. Tecnología de Alimentos de la Universidad Agraria de la Molina	DIRECTOR DE PROYECTO
Esteban Remberto Granados Cuayla Estudiante de la carrera de Ingeniería agroindustrial de la UNAM	Investigador
John Victor Cama Curasi Estudiante de la carrera de Ingeniería agroindustrial de la UNAM	Investigador

INDICE

1. INTRODUCCION ..... ¡Error! Marcador no definido.
1.1 Problema ..... ¡Error! Marcador no definido.
1.2 Hipótesis 10
1.3 Objetivos ..... ¡Error! Marcador no definido.
2. REVISION BIBLIOGRÁFICA ..... ¡Error! Marcador no definido.
2.1 Generalidades del Cultivo de Palto 12
2.1.1 Origen 12
2.1.2 Taxonomía 12
2.1.3 Variedades de Palta 12
2.1.4 Composición Nutricional 13
2.1.5 Producción de Palta 14
2.1.6 Rentabilidad de la Palta en Moquegua 17
2.2 Género *Phytophthora* 20
2.2.1 Reproducción 23
2.2.2 Factores fisicoquímicos, biológicos y su relación con el el patógeno 26
2.2.3 Métodos de aislamiento 27
2.2.4 Métodos de identificación 29
3. MATERIAL E MÉTODOS 30
3.1 Materiales 30
3.2 Metodologia de Estudio 31
3.2.1 Fase de campo 31
3.2.2 Fase de laboratorio 32
a) Aislamiento 32
b) Purificacion 33
c) Coloracion 33
d) Indentificación 33
4. RESULTADOS 34
4.1 Aislamiento de *Phytophthora cinnamomi* Rands de los cultivos de palto Variedad Hass y Fuerte. 34
4.1.1 Principales factores bióticos y abióticos 34
4.2 Identicacion de *Phytophthora cinnamomi* Rands de los cultivos de palto de las Variedades Hass y Fuerte de la región Moquegua. 36
5. DISCUSION 40
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42
7. Anexos 47

Lista de Figuras

Figura 1: Imagen del micelio de Phytophthora cinnamomi Rands. 21
Figura 2: Imagen de ramificación simpodial de los esporangios de P. cinnamomi Rands. 21
Figura 3: Imagen del Oogonio de P. cinnamomi. 24
Figura 4: Imagen del anteridio de P. cinnamomi. 25
Figura 5: Imagen de Oósporas formándose en la raíz. 25
Figura 6: Morfología de las colonias de Phytophthora cinnamomi a los 2, 6 y 10 días de crecimiento a 20° C en el medio Agar Patata Dextrosa, A) Colonia a los 2 dias, B) Colonia a los 6 dias, B) Colonia a los 10 dias 37
Figura 7 Eecto de la temperatura en el crecimiento de la longitud radial de las colonias aisladas ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 8: Phytophthora cinnamomi. A. Oospora B. Esporangio ovoide a elipsoide con presencia de zoosporas internamente desarrolladas. y C. anteridio anfigeno 39
Figura 9. Toma de muestras de raíces necrosadas de palto del Centro Poblado de los Angeles (Charsagua, Escapalaque y el Rayo) 47
Figura 10. Raíces que muestran evidencias de daño por ataque de P. cinnamomi , síntomas característicos, raíces necrosadas, alta incidencia de infestación en cultivos palto en el sector los Ángeles. 47
Figura 11. Agricultor del sector de Escapalaque, en la que se observó mayor gravedad de infestación de P. cinnamomi, mostrando casi en la totalidad de los cultivos de palto. 48
Figura 12. Sintomatología de infestación de P. cinnamomi, en cultivo de palto, se evidencia una totalidad de daño en su conjunto. 48
Figura 13. Toma de muestra en el sector de Charsagua. 49
Figura 14. Equipo de trabajo para la toma de muestras en campó sector de Charsagua y el rayo 49
Figura 15. Toma de muestra en el sector de Chen Chen 50
Figura 16. Toma de muestra en el sector de Chen Chen, donde se puede evidenciar el tipo de riego por goteo 50
Figura 17. Sector de Chen Chen, donde se puede evidenciar el tipo de riego por goteo 51
Figura 18. Sector de siglo, donde se puede evidenciar el tipo de riego por goteo 51
Figura 19. Aisalmiento y Siembra en el laboratorio de Biotecnología 52
Figura 20. Microscopio utilizado para la identificación de P. cinnamomi 52
Figura 21. Equipo de trabajo en campo 53

Lista de Cuadros

Cuadro 1: Composición Nutricional de la palta cruda 14
Cuadro 2: Superficie cosechada, Producción y Rendimiento de palta por departamentos..... 15
Cuadro 3: Superficie Cosechada, Rendimiento y Producción de Palta de Moquegua 2013..... 16
Cuadro 4: Rentabilidad Agrícola de Moquegua en el año 2013. 17
Cuadro 5: Producción Promedio de principales Cultivos a nivel regional y Nacional 2011-2013 18
Cuadro 6: Producción, Área Cosechada y Rendimiento de Palta de Moquegua 2002 – 2012. 19
Cuadro 7: Temperaturas cardinales de crecimiento de algunas especies de Phytophthora..... 26
Cuadro 8: Características de los sitos de muestreo de la provincia de Mariscal Nieto 31
Cuadro 9: Principales factores bióticos y abióticos identificados en cinco sitios de muestreo de la provincia de Marsical Nieto, Moquegua, 2015. 35
Cuadro 10: Características de la vegetación, número de aislamientos de P. cinnamomi obtenidos de las raíces y agresividad de ataque en en cinco sitios de muestreo de la provincia de Mariscal Nieto, Moquegua, 2015. 36
Cuadro 11: Caracterización morfológica de oomicetos de P. cinnamomi obtenidos de las en cinco sitios de muestreo de la provincia de Mariscal Nieto, Moquegua, 2015..... 37
Cuadro 12 Características de las estructuras sexuales de los aislados de Phytophthora cinnamomi producidos en cultivos..... 39

DEDICATORIA

A mis estudiantes Karen y Esteban que con su entusiasmo y alegria fueron lo pilares de este trabajo de Investigación, recuerden que:

"La constancia y el estúdio hacen a los hombres grandes y los hombres grandes son el porvenir de la Patria"

AGRADECIMENTOS

A la Universidad Nacional de Moquegua, por su apoyo economico en la ejecucion del presente proyecto de Investigación. A las diversas Asociaciones de Productores de Palta que confiaron en el desarrollo y ejecución del Proyecto y desinteressadamente nos permitieron muestrear em sus fundos para la recoleccion de muestras de tejidos botânicos de palto.

RESUMEN

La tristeza del palto (=aguacate) (Persea americana Mill), causada por *Phytophthora cinnamomi* Rands ocurre muy a menudo en huertos ubicados en suelos arcillosos y saturados por periodos prolongados. Este trabajo tuvo el propósito de caracterizar e identificar la especie de Phytophthora asociada a la tristeza del palto en los sectores de Chalsagua, Escapalaque, el Rayo, el Siglo y la asociación de Cambrune pertenecientes a la provincia de Marsical Nieto, Region de Moquegua.

Fueron colectados un total de 4 muestras por cada sector, obteniendeose un total de 50 aislamientos los cuales fueron sembrados en Medio Agar Patata Dextrosa acidificado. Las Colonias de color evidenciaron una coloración blanquecina, con abundante micelio aéreo algodonoso y crecimiento uniforme o ligeramente petaloide. Las colonias de los aislados presentaron formaciones miceliares blanquecinas a modo de pétalos, dando lugar a una colonia tipo "roseta", con micelio aéreo escaso.

En las observaciones realizadas con el microscopio, todos los aislados presentaron un micelio cenocítico muy ramificado.Para la descripción de oomicetos y la estimación de crecimiento micelial de los aislamientos a partir de los muestreos logrados, las mediciones de crecimiento radial fueron hechas en medio Agar Patata Dextrosa (PDA) e incubados a temperatura ambiente, el crecimiento fue expresado como diámetro de la colonia alcanzado después de 24 - 72 hrs, comparando estos resultados con una cepa de referencia de *P. cinnamomi* con un valor promedio de crecimiento de 47 mm de diámetro a las 24 hrs, alcanzó a cubrir la caja petri a las 48 hrs. En medios liquidos, se obtuvieron esporangios no papilados, ovoides a elipsoides, de 40,6 x 17,1 mm en promedio con respecto a los Angeles y 35,7 x 3,0, con una relación largo: ancho entre 2,37 y 2,49.

Todos los aislados obtenidos se caracterizaron por ser heterotálicos, con anteridios anfiginos y oosporas pleróticas. Además, los esporangios en posición terminal en el esporangióforo, no papilados.

Concluyéndose que los aislamientos de *Phytophthora* obtenidos en este trabajo se identificaron como *P. cinnamomi.*

Palabras claves: Aislamiento, identificación, *Phytophthora cinnamomi* Rands.

ABSTRACT

The avocado root rot (= avocado) (*Persea americana* Mill), caused by Phytophthora cinnamomi Rands happen very often in orchards located in clay soils saturated for long periods. This study aimed to characterize and identify the species of Phytophthora associated with avocado root rot in the fields of Charsagua, Escapalaque, the Lightning, the Century Association Cambrune and belonging to the province of Marsical Nieto, Moquegua Region.

We collected 4 samples per sector obteniendeose a total of 50 isolates which were planted in the Middle acidified Potato Dextrose Agar (PDA). The colonies showed a whitish color, with abundant cottony aerial mycelium and uneven or slightly petaloid growth. The isolated colonies of mycelial formations showed whitish petals mode, resulting in a colony type "rosette" with aerial mycelium sparse.

In observations with the microscope, all isolates showed a very ramificado. Para cenocítico mycelium oomicetos description and estimation of mycelial growth of isolates from sampling achieved, radial growth measurements were made in Agar Potato dextrose (PDA) and incubated at room temperature, growth was expressed as colony diameter reached after 24-72 hrs, comparing these results with a reference strain of *P. cinnamomi* with an average growth of 47 mm diameter at 24 hrs, he reached to cover the petri at 48 hrs box. In liquid media, esporangios not papillate, ovoid to ellipsoid, 40.6 x 17.1 mm on average over the Angels and 35.7 x 3.0 were obtained, with a long-width ratio between 2.37 and 2.49.

All isolates were characterized for being heterothallic with anfiginos pleróticas antheridia and oospores. Furthermore, sporangia in terminally esporangióforo not papillate.

Concluding that Phytophthora isolates obtained in this study were identified as *P. cinnamomi*.

Keywords: Isolation, identification, Phytophthora cinnamomi Rands.

1. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

La problemática actual de la baja productividad del cultivo del palto, acarrea como efecto directo la baja rentabilidad del cultivo de palto en la Región Moquegua, y esto debido a que el problema central es el "Limitado conocimiento del patógeno Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto variedad Hass y fuerte" cuyas causas son:

- Limitado conocimiento del patógeno causante del daño radicular en el cultivo del palto
- Limitado conocimiento por parte de los productores sobre métodos de aislamiento y caracterización de patógenos en cultivo de palto
- Inadecuado e insuficiente soporte técnico de especialistas en el control de plagas del cultivo del palto.
- Limitadas e inadecuadas instalaciones y equipos para el desarrollo de investigación y generación de conocimientos sobre el control de plagas.
- Carencia de proyectos por parte de los gobiernos locales que introduzcan nuevas tecnologías en el cultivo del palto.
- Desarticulación Productor, Universidad, Gobierno Local y mercado, que limita la generación de puentes que mejoren la competitividad del cultivo del palto.

Según el DIRCETUR (2012) la palta moqueguana por su exquisitez es reclamada en los mercados regionales, nacionales e internacionales; sus grasas están consideradas como saludables. Pero el control no adecuado de las plagas limita su producción obteniendo productos de baja calidad, generando la baja rentabilidad en el producto, por ende menguando los ingresos económicos de las familias dedicadas a este rubro.

Según el INEI (2004) menciona que el comportamiento de la actividad agropecuaria regional en lo que se refiere al acumulado enero-febrero del 2004, la producción agropecuaria registró una disminución de 12,2%, respecto a similar periodo del año anterior, explicado por los menores volúmenes obtenidos en sus principales cultivos como, alfalfa en –13,9%, frijol grano seco –93,5%, higo –55,7%, manzana –64,9% y palta en -76,9%. Esta disminución es consecuencia que actualmente no existe un plan fitopatológico (control biológico) en temas de control de plagas.

Los productores mantienen técnicas artesanales en la producción del cultivo de palto, abusando del uso de insecticidas químicos, lo cual genera contaminación ambiental, empobrecimiento de la calidad del suelo, y por consiguiente se elevan los costos de producción, acrecentando más la baja rentabilidad de dicho cultivo. Según testimonio de la asociación de productores LAS HUERTAS la mayoría de sus fundos muestran arboles con síntomas característicos del ataque de Phytophthora cinnamomi Rands en un porcentaje promedio de 40% llegando en algunos casos a un 80%.

Según la oficina de sanidad vegetal del SENASA (2012) en la región Moquegua no se cuenta con un registro de cuantos arboles de palto se encuentran afectados por el patógeno Phytophthora cinnamomi Rands. A nivel mundial provoca grandes problemas, por ejemplo, las pérdidas por concepto de esta enfermedad son graves en California donde se estima que afecta entre un 60-75 % de los huertos, causando pérdidas anuales en 1989 de aproximadamente 44 millones de dólares (Coffey, 1991).

Anualmente son considerables los gastos económicos que se producen a escala internacional por concepto de pérdidas en diversos cultivos debido al ataque de diferentes plagas y enfermedades, así como también por el uso de productos químicos destinados a prevenirlas y controlarlas. Es importante resaltar el papel que ocupan las enfermedades fungosas dentro del conjunto de afecciones que producen daños en las plantaciones, debido fundamentalmente a su diversidad y a lo difícil que resulta su control (Gutiérrez-Soto *et al.*, 2010).

Un problema fitosanitario bien reconocido lo constituyen las enfermedades causadas por los hongos del género *Phytophthora*, entre las cuales se destacan: en el aguacate, la pudrición de las raices causada por *P. cinnamomi* y el cáncer del tronco producido al menos por tres especies de *Phytophthora* (*P. cinnamomi*, *P. heveae* y *P. citricola*); *P. palmivora* es la causa de la pudrición de las yemas en el cocotero, lo cual es un problema común en muchas áreas donde se practica este cultivo (Oeste de la India, América Central, Asia y las Filipinas); en el caso de la guayaba *P. parasítica* provoca la pudrición de los frutos, aunque también han sido aisladas *P. heveae* (India) y *P. citricola* (Hawaii); en el mango han sido reportadas dos especies de *Phytophthora* como agentes causales de enfermedades, como es el caso de *P. heveae* (India) y *P. palmivora* (Ivory Coast), siendo también esta última la responsable de considerables daños en el cultivo de la papaya, en varias áreas tropicales (Hawaii, Australia, Costa Rica y México) conjuntamente con *P. cinnamomi* (reportada en Perú) (Alvarado-Rosales *et al.*, 2008).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte

1.1.2 Objetivos específicos:

- Selección y recolección de muestras radiculares de cultivos de palto de diferentes zonas del distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto.
- Aislamiento del patógeno Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte de diferentes zonas del distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto.
- Identificación del patógeno Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte de diferentes zonas del distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto.

1.2 Hipótesis

1.2.1 Hipótesis general

El Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte permitirá mejorar su rentabilidad en la región Moquegua.

1.2.2 Hipótesis especifica

- El método de aislamiento permitirá diferenciar al patógeno principal Phytophthora cinnamomi Rands en palto Hass y Fuerte de otros patógenos secundarios en la Región Moquegua.

- La identificación del patógeno Phytophthora cinnamomi Rands en palto Hass y Fuerte permite describir y diferenciar a las especies de este género en la Región Moquegua.

- La identificación y control de esta plaga permite reducir la tasa de mortalidad de arboles de palto mejorando la rentabilidad de este cultivo en la Región Moquegua.

1.3 Justificación

Siendo la problemática central el "limitado conocimiento de Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto variedad Hass y Fuerte en la región Moquegua." la solución se basa en que la información obtenida del aislamiento e identificación de este patógeno en el cultivo de palto, servirá como base para aplicar las estrategias para su control, mejorando así el sistema radicular de las plantas y por ende su vigor, producción y rentabilidad. Sin embargo para alcanzar esta solución general es necesario mencionar que cada actividad específica del proyecto presenta una solución relevancia en el proyecto el cual detallamos a continuación:

Usar las técnicas adecuadas de aislamiento permitirá tener las muestras en optimas condiciones para su estudio, logrando así una buena identificación de este patógeno lo que permitirá tener los conocimientos adecuados del mismo para así poder lograr su control biológico, el cual reducirá el uso de fungicidas y agroquímicos en su manejo, mejorando así la calidad de los suelos y logrando así frutos con menor contenido residual de plaguicidas y de mejor calidad.

La investigación permitirá obtener metodologías sobre aislamiento e identificación que permitan generar nuevas líneas de investigación, introduciendo alternativas tecnológicas que permitan optimizar y mejorar la rentabilidad en la producción del cultivo del palto.

El proyecto permitirá tener socios estratégicos (INIA, MINAG y el SENASA) los cuales serán actores para el control biológico de la plaga en cuestión. La identificación y caracterización del patógeno permitirá abrir nuevos canales de exportación, y así mejorar la rentabilidad del cultivo con la demanda internacional.

Un adecuado manejo y control orgánico y biológico permitirá reducir la tasa de mortalidad de plantones de palto en vivero y en campo definitivo que es donde más pérdidas se han tenido llegando en algunos casos a más del 80% de la plantación total.

2. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

2.1 Generalidades del Cultivo de Palto

2.1.1 Origen

Los estudios arqueológicos indican la presencia del aguacate en México en el año 8000 a. C. y en Perú hacia el 3000-4000 a.C. Su área de origen no es conocida con precisión dada la existencia de varias poblaciones silvestres, pero se considera como tal la región comprendida entre el sur de México y Colombia. El nombre español "aguacate" deriva del azteca "ahuacatl" (FAO, 1998).

2.1.2 Taxonomía

El género *Phytophthora* tiene la siguiente clasificación taxonómica, según Agrios (1985).

División: *Mastigomycota*
Subdivision: *Diplomastigomycotina*
Clase: *Phycomycetes*
Subclase: *Oomycetes*
Orden: *Peronosporales*
Familia: *Pythiaceae*
Genero: *Phytophthora*
Especie: *Phytophthora sp.*

2.1.3 Variedades de Palta

El Plan Operativo de Palta de Moquegua (2012) indica que originalmente existían 3 razas: Mexicana, Guatemalteca y Antillana. Estas tres razas de palta, desde la antigüedad se fueron mezclando y hoy tenemos las variedades: Lorena, Méndez, Trinidad, Criollo, Bacón, Monroe, Hass, Fuerte, entre otras. Sánchez (2004) explica las variedades de palta predominantes en el mercado nacional:

A. Palta Fuerte

Cultivar híbrido de las razas Mexicana y Guatemalteca, fue en su momento el más plantado en el ámbito mundial. Diversos problema, principalmente relacionados a su alternancia en la producción y dificultades en la conservación de la fruta han hecho que sea paulatinamente reemplazada por otros cultivares.

La planta es muy vigorosa con tendencia a formar ramas horizontales y muy baja altura; su desarrollo inicial es lento y tiene un bajo índice de precocidad para iniciar su primera cosecha y esto la diferencia de "Hass".

B. Palta Hass

Desarrollada en California por Rudolph G. Haass, es actualmente la variedad más comercial en el mundo. Este cultivar es considerado de la raza Guatemalteca aunque parece ser híbrido de esta raza con la raza Mexicana. En la actualidad, es considerado el cultivar más plantado a nivel mundial debido a su alto nivel de productividad y excelente calidad de pulpa, pudiendo permanecer la fruta un tiempo prolongado en la planta, sin sufrir cambios en su calidad. La cáscara gruesa le permite tolerar bastante bien el transporte a largas distancias. Sin embargo, en algunos lugares se informa de su alternancia en producción de un año para el otro.

El fruto es oval, periforme y con epicarpio grueso y granuloso de color violáceo a la madures; se pela con facilidad, Su peso promedio está comprendido entre 180 y 280 gramos. Influye sobre esto, el origen de la yema empleada en el injerto, así como la forma de fertilización y riego que reciban las plantas "Hass" es muy exigente en estos aspectos.

2.1.4 Composición Nutricional

La importancia alimenticia de la palta se debe a que posee hasta 1,8% de proteínas y un alto contenido de lípidos, en donde los ácidos grasos predominantes son el oleico, linoleico y palmítico. La relación de ácidos grasos insaturados a saturados es alta (entre 6 y 8) por lo que comparado con otros frutos es de fácil digestión y rápida asimilación (Hernandez *et al.*, 1979).

La palta es la más completa de las frutas y verduras, su poder nutricional (Ver cuadro N° 01) reside en la gran cantidad de minerales y vitaminas que posee, lo que la convierten en un alimento imprescindible dentro de una dieta sana y equilibrada (MINAG, 2008).

Cuadro 1: Composición Nutricional de la palta cruda

Composición de la palta cruda por cada 100 g de pulpa			
Agua	74,27 g	Hierro	0,40 mg
Energía	161 kcal	Zinc	1 mg
Grasa	15,32 g	Vitamina C	7,8 mg
Proteína	1,98 g	Vitamina B1	0,108 mg
Hidratos de carbono	7,39 g	Vitamina B2	0,122 mg
Fibra	5 g	Vitamina B6	0,280 mg
Potasio	600 mg	Vitamina A	61 UI
Sodio	10 mg	Vitamina E	1,340 mg
Fosforo	41 mg	Folacina	62 mg
Calcio	11 mg	Niacina	1,921 mg
Magnesio	39 mg	Glutatión	27,7 mg
Cobre	0,26 mg	Luteína	284 µg

Fuente: Hulme, (1971).

2.1.5 Producción de Palta

A. Nacional

De un total de 121,729 toneladas de palta producidas en el Perú en el año 2007 (Ver cuadro N° 02), la región con mayor participación es Lima (31.01 %), seguida por La Libertad (20%), Junín (15%), Ica (10%), Ancash, Cuzco y Cajamarca con 3% cada uno, Arequipa (2%), Ayacucho (2%) y Moquegua (1,6%), mientras otras regiones en conjunto participaron con 10 % de la producción de palta, Ministerio de Agricultura (2007).

Cuadro 2: Superficie cosechada, Producción y Rendimiento de palta por departamentos

Regiones	Superficie cosechada	Producción	Rendimiento
	(ha)	(t)	(kg/ha)
La Libertad	1,844	24,326	13,196
Ancash	305	3,966	13,025
San Martin	72	825	11,460
Lima	3,465	37,791	10,907
Amazonas	119	1,274	10,754
Arequipa	252	2,665	10,577
Huánuco	198	1,971	9,980
Cuzco	373	3,677	9,858
Puno	147	1,319	8,973
Ucayali	70	618	8,886
Ica	1,404	12,386	8,822
Loreto	126	1,109	8,802
Madre de Dios	55	444	8,141
Ayacucho	269	2,085	7,751
Cajamarca	444	3,172	7,138
Tacna	8	56	7,000
Moquegua	293	2,005	6,841
Apurímac	171	1,156	6,776
Lambayeque	102	594	5,824
Junín	3,354	17,656	5,264
Piura	229	1,194	5,214
Huancavelica	56	285	5,089
Pasco	250	1,147	4,589
Tumbes	--	--	--
Total	**13,603**	**121,720**	**8,948**

Fuente: Ministerio de Agricultura, (2007).

B. Regional y distrital

La palta es uno de los principales productos de la región Moquegua, este producto se cultiva en las provincias de Mariscal Nieto (en sus 6 distritos) y en la provincia de General Sánchez Cerro (en 6 distritos) (Ver cuadro N° 03).

Cuadro 3: Superficie Cosechada, Rendimiento y Producción de Palta de Moquegua 2013

Región/ Provincia/ Distrito	Superficie	Rendimiento.	Producción
	ha	kg/ha	t
Región Moquegua	**800**	**6,938**	**5,550.80**
Prov. Mariscal Nieto	**357**	**6,295**	**2,247.40**
Dist. Moquegua	112	7,234	810.2
Dist. Samegua	103	6,184	636.9
Dist. Torata	119	5,834	694.3
Dist. Carumas	2	4,820	9.6
Dist. Cuchumbaya	7	4,207	29.4
Dist. San Cristobal	14	4,774	66.8
Prov. Gral. Sánchez Cerro	**443**	**7,457**	**3,303.40**
Dist. Omate	372	7,541	2,805.10
Dist. Coalaque	28	7,263	203.4
Dist. Quinistaquillas	16	7,987	127.8
Dist. Puquina	2	4,125	8.3
Dist. La Capilla	2	4,125	8.3
Dist. Matalaque	23	6,550	150.6

Fuente: DRAM, (2013).

Respecto a la cantidad de hectáreas destinadas a este fruto, la provincia de Mariscal Nieto presenta 357 hectáreas, mientras que el distrito con mayor número de hectáreas es Omate (372 has) en la provincia Gral. Sánchez Cerro (DRAM, 2013).

Según el INEI (2014) menciona que el comportamiento del Sector Agropecuario de Moquegua, en el mes de setiembre del año 2014, la producción de alfalfa registró 44 mil

306 toneladas y disminuyó en 15,3% respecto al nivel obtenido en similar mes del año anterior que totalizó 52 mil 321 toneladas. De igual forma, decreció la producción de cebolla (-78,9%), maíz morado (-71,4%) y palta (-29,7%), entre otros.

2.1.6 Rentabilidad de la Palta en Moquegua

Según DRAM (2013) el principal producto cultivado en Moquegua es la alfalfa que representó más del 70 % del área cultivada 2010 – 2012. No obstante, también produce papa, palta, vid, cebolla, tuna, orégano, entre otros. En términos de ingresos por hectárea hay una marcada heterogeneidad entre la alfalfa y estos últimos productos. Así, durante el 2013, una hectárea producida de alfalfa rindió ingresos por S/. 4 475 nuevos soles mientras que una hectárea de Palta rindió S/. 18067nuevos soles. Estas cifras deben dar una idea de la importancia de la necesidad de sustituir los cultivos de alfalfa por productos más rentables y en los que Moquegua tiene ventaja comparativa como la palta, la vid, la cebolla, y la papa, entre otros (Ver Cuadro N° 04).

Cuadro 4: Rentabilidad Agrícola de Moquegua en el año 2013.

Producto	Superficie cosechada (Ha)	Rendimiento (kg/Ha.)	Ingreso (S/. x Ha.)
Cebolla	101	37,036	32423
Vid	361	12,368	23459
Palta	800	6,938	18067
Papa	618	13,481	11002
Orégano	683	1,877	9332
Olivo	284	1,369	6534
Tuna	365	5,281	4667
Alfalfa	10,748	62,617	4475

Fuente: DRAM, (2013).

Considerando a los productos con mayor rentabilidad, la participación es significativamente menor, (Ver cuadro N° 05) así la cebolla representó solo el 0,38 % del total nacional, el olivo el 0,74 %, la vid el 1,1 %, y la palta el 1,8 %.

Cuadro 5: Producción Promedio de principales Cultivos a nivel regional y Nacional 2011-2013

Producto	Moquegua (miles de T.M)	Nacional (miles de T.M)	Participación %
Orégano	1.3	13	9.99%
Alfalfa	610.3	6682.6	9.13%
Lima	0.6	10.8	5.73%
Membrillo	0.2	5.3	3.42%
Tuna	2.4	84.1	2.81%
Palta	4.5	257	1.76%
Chirimoya	0.3	18.5	1.44%
Uva	4.0	365.5	1.10%
Haba Grano Verde	0.5	66	0.75%
Aceituna	0.6	74.5	0.74%
Sandia	0.6	91	0.61%
Manzana	0.6	150.9	0.39%
Zanahoria	0.7	181	0.39%
Cebolla	2.9	758	0.38%
Lechuga	0.2	54	0.34%
Haba Grano Seco	0.2	72.4	0.32%
Frijol Grano seco	0.3	92	0.30%
Maiz Amiláceo	0.8	281.4	0.30%
Maiz Choclo	0.9	375.9	0.25%
Papa	8.6	4372.6	0.20%
Ajo	0.1	84.0	0.16%

Fuente: MINAG – Moquegua. (2013).

Esto se debería principalmente a que la producción de palta, vid y cebolla se encuentra concentrada en la costa norte y centro del país donde los ingenios agrícolas tienen extensiones mayores y tecnología de punta lo que hace que la productividad y rendimiento por hectárea sea mayor al que presenta en Moquegua.

El Banco Central de Reserva del Perú en el Informe Económico y Social (2014) menciona que la producción de palta en Moquegua durante el periodo 2002 – 2012 fue de 2 548 toneladas en promedio anual representando el 1,7 % del total nacional en el mismo periodo. Durante el 2012, se produjeron 5 202 toneladas de palta siendo la principal productora la provincia de General Sánchez Cerro con 58 por ciento del total.

La producción en la provincia de Mariscal Nieto fue de 2 182 toneladas representando el 42 % del total. El rendimiento promedio en Moquegua fue de 6 792 kilos por hectárea, cifra que es menor al promedio nacional (11 358 kilos por hectárea), lo que muestra que hay todavía amplio espacio para mejorar en base a el riego tecnificado, el mejoramiento genético y el tratamiento de suelos lo que hace que el rendimiento por hectárea sea mayor (Ver cuadro N° 06).

Cuadro 6: Producción, Área Cosechada y Rendimiento de Palta de Moquegua 2002 – 2012.

PRODUCCIÓN, ÁREA COSECHADA Y RENDIMIENTO DE PALTA						
(Miles de T.M., miles de Ha., T.M. por Ha.)						
	Producción		Área cosechada		Rendimientos	
	Moquegua	Nacional	Moquegua	Nacional	Moquegua	Nacional
2002	1.9	94.2	0.3	10.3	7.1	9.1
2003	2.0	100	0.3	11.2	7.5	9.0
2004	1.4	108.5	0.2	11.7	7.6	9.3
2005	2.0	103.4	0.3	11.8	7.7	8.8
2006	1.9	113.3	0.3	12.5	6.8	9.0
2007	2.0	121.7	0.3	13.6	6.8	8.9
2008	2.7	136.3	0.4	14.4	7.1	9.5
2009	3.1	157.4	0.4	16.3	7.1	9.7
2010	3.1	184.4	0.5	17.8	6.6	10.4
2011	2.8	213.7	0.5	19.3	5.8	11.0
2012	5.2	268.5	0.8	23.6	6.8	11.4

Fuente: Ministerio de Agricultura, (2012)

2.2 Género *Phytophthora*

El género *Phytophthora* (del griego *Phyton*: planta; *phthora*: destructor) fue descubierto por De Bary en 1876 con *P. infestans* como especie tipo. Este investigador reconoció a dicho hongo como causante del "blight" tardío en la patata, en Europa (1840), previamente identificado como *Botrytis infestans Montagne* y luego como *Peronospora infestans* (Montagne) Caspary (Ho – Hing, 1990).

Las especies de *Phytophthora* producen varias enfermedades en muchos tipos distintos de plantas. La mayoría generan pudriciones de la raíz, ahogamiento de plántulas y pudriciones de tubérculos, cormos, tallos cortos y otros órganos, enfermedades muy semejantes a las ocasionadas por el género *Pythium sp.* Otras especies causan pudriciones de yema o de frutos y algunos tizones foliares. Algunas especies son específicas al hospedero, pero otras tienen un amplio rango de éstos y pueden producir síntomas similares o distintos en muchos tipos de plantas hospederas (Agrios, 1985).

Diversos estudios demostraron que estos patógenos pueden afectar la planta en todos sus estados de desarrollo induciendo síntomas similares, caracterizados por marchitez generalizada, estancamiento del desarrollo, pérdida de vigor, color, brillo y amarillamiento de las hojas y finalmente en estados avanzados, muerte de los árboles (Pérez, 2008; Tamayo, 2007; Zentmyer, 1984).

La tristeza del palto es causada por Phytophthora cinnamomi Rands, hongo que pertenece a la dase Oomycetes, debido a que posee las estructuras características de éstos. Este hongo pertenece al grupo IV, dentro de las especies de Phytophthora (Stamps et al., 1990).

Las características de sus principales estructuras son las siguientes:

A. Micelio

No presenta septos y su principal característica que sirve para diferenciarla de otras especies de *Phytophthora* la constituyen sus hifas con hinchazones, (Ver figura N° 01) las que adquieren un aspecto botrioso a coraliforme y son formadas más profusamente que por la mayoría de las otras especies de *Phytophthora* (Erwin y Ribeiro, 1996).

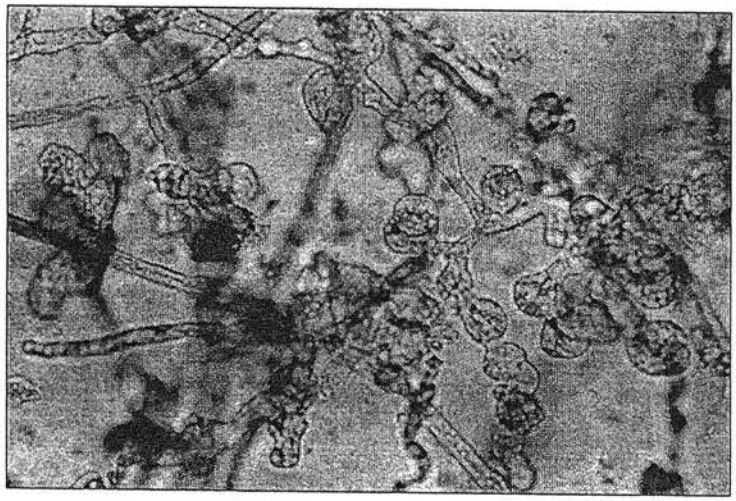


Figura 1: Imagen del micelio de Phytophthora cinnamomi Rands.
Fuente: Zentmyer, (1984).

B. Esporangios

Posee esporangios no papilados de forma ovoide, piriforme o elipsoidal a elongado-elipsoidal con un ápice compacto, no sobresaliente. Se estrechan o redondean hacia la base, son no caducos y nacen en el extremo terminal (Erwin y Ribeiro, 1996).

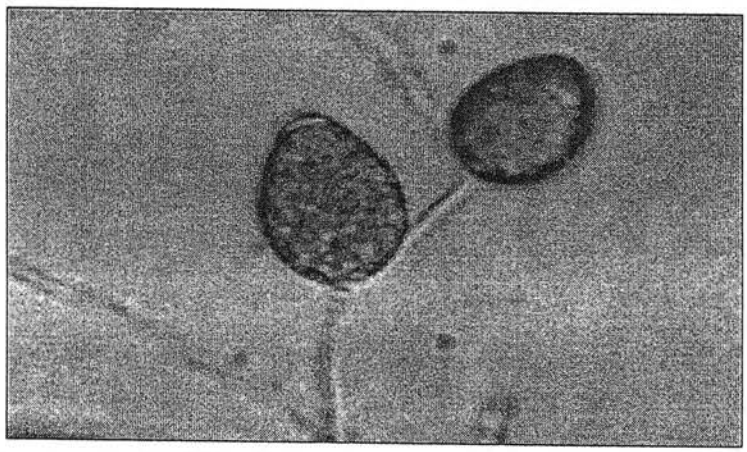


Figura 2: Imagen de ramificación simpodial de los esporangios de *P. cinnamomi* Rands.
Fuente: M. Sánchez *et al.*, (2004).

Miden en promedio 75 µm de largo y 40 µm de ancho (Ver figura N° 02), aunque esto último es variable (Ho y Zentmyer, 1977).

Posee también zoosporas móviles con una marcada habilidad para sintetizar una pared celular enquistada en pocos minutos (Bartnicki - García y Wang, 1983).

Una completa diferenciación ocurre dentro del esporangio antes de que éstas sean liberadas a través de éste (Gisi, 1983).

Estas únicas unidades naturalmente infectivas proveen un potencial de enfermedad grande y explosivo (Zentmyer, 1983).

C. Zoosporas

Las zoosporas producidas en abundancia, su función como unidad primaria, es causar nuevas infecciones en raíces; nadan distancias cortas en el suelo y son transportadas en el agua de lluvia o de riego. Son atraídas por quimiotaxia a las raíces de aguacate donde germinan, penetran e inician la pudrición radical, (Ho, 1992; Oudemans y Coffey, 1991).

Las zoosporas son las estructuras primarias que causan una nueva infección de las raíces. Estas esporas pueden nadar cortas distancias en el suelo con elevada humedad, así como también pueden ser transportadas grandes distancias en el agua de irrigación o por las lluvias. Además de esta forma de dispersión las especies de *Phytophthora* pueden dispersarse en la naturaleza por el aire o siendo transportadas por la actividad de los humanos y algunos invertebrados (Ristaino, y Gumpertz, 2000).

D. Clamidosporas

Son estructuras de sobrevivencia que se forman abundantemente en cultivos y tejidos infectados. Poseen un diámetro promedio de 41 µm. Pueden ser terminales o intercalares en el micelio y a menudo aparecen como racimos de uvas de 3-10 clamidosporas (Erwin y Ribeiro, 1996).

Son globosas y de paredes delgadas (Zentmyer, 1980).

Estas estructuras son eventualmente liberadas en el suelo donde persisten por periodos prolongados. Germinan a través de varios tubos germinativos (Coffey, 1991).

Las clamidosporas pueden germinar dando lugar a numerosos tubos germinativos o a la producción de esporangios, lo cual dependerá de la cantidad de nutrientes presentes en el medio de cultivo (Boccas y Laville 1976).

En cuanto a la influencia de la temperatura se plantea que un rango entre 18 - 30 °C es óptimo para que ocurra la germinación de las clamidosporas, aunque también se ha producido germinación entre 9 –12 °C y a 33 °C.
El pH óptimo para que ocurra este proceso está comprendido entre 5 y 7, aunque a valores de pH de 3 y 9 también se ha producido germinación de las clamidosporas (Zamora, y Casín, 1986).

2.2.1 Reproducción

Zamora y Casin (1986) mencionan que las especies del género *Phytophthora*, presentan dos tipos de reproducción: asexual (con la formación de clamidosporas y esporangios, que contienen las zoosporas) y sexual (mediante la formación de oosporas), las cuales se detallan a continuación:

A. Reproducción asexual

El esporangióforo no se diferencia normalmente de las hifas, aunque en algunas ocasiones este puede ser más ancho o delgado que éstas y puede presentar hinchamientos.
La presencia de esporangios es común para todas las especies del género, son incoloros o de color amarillo tenue y de manera general se insertan terminalmente en el esporangióforo, aunque también pueden estar intercalados.

En la mayoría de las especies los esporangios se producen más abundantemente en presencia de luz, aunque el efecto de la misma es muy variable, llegando a estimularla en cinalgunos casos e inhibiéndola en otros.

Las especies de este género presentan además una forma de germinación directa, en la cual el tubo germinativo se origina, principalmente, a partir de la papila del esporangio, este a su vez puede dar lugar rápidamente al micelio o producir un nuevo esporangio, todo lo cual depende de las condiciones del medio de cultivo.

B. Reproducción sexual

Los órganos sexuales constituyen el elemento taxonómico más constantes y por tanto son de gran valor en la clasificación de las especies. No todas las especies los producen o se muestran inconstantes en cuanto a su formación, por lo que en algunos casos se requieren medios de cultivo especiales. Incluso en la naturaleza existen casos, como por ejemplo *P. citrphthora,* donde no se ha observado la producción de estos órganos de reproducción.

- **Oogonio (Órgano sexual femenino)**

Es de forma esférica o ligeramente ahusada, usualmente se encuentra en el ápice de una hifa, aunque también puede aparecer intercalado, separado del resto de la hifa por un grueso tabique. En cultivos jóvenes es hialino pero posteriormente, con el envejecimiento, se torna amarillo o ligeramente marrón. (Ver figura N° 03).

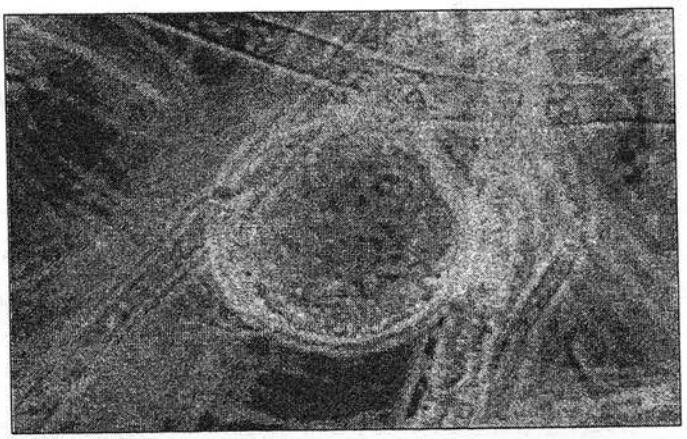


Figura 3: Imagen del Oogonio de *P. cinnamomi.*
Fuente: Zentmyer, (1983).

En la mayoría de las especies es suave y puede presentar ligeras protuberancias o berrugas en algunos casos.

- **Anteridio (Órgano sexual masculino)**

Presenta una forma variable, puede ser esférico, oval, en forma de clavo o cilíndrico. Observándose de manera habitual solitario, hialino y con una pared externa delgada, (Ver figura

N° 04). Su disposición respecto al oogonio puede ser anfígino o paragino, o ambas a la vez, siendo importante tener en cuenta esta disposición para realizar la clasificación taxonómica de las especies.

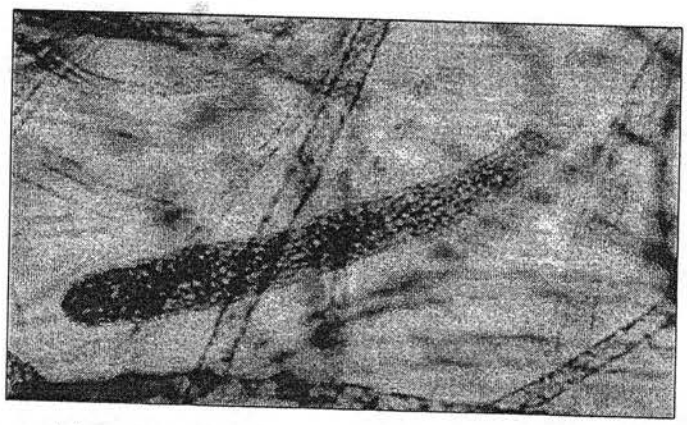


Figura 4: Imagen del anteridio de *P. cinnamomi.*
Fuente: Zentmyer, (1983).

- **Oospora**

Siempre se presenta de manera individual, ocupando relativamente toda la cavidad del oogonio. Es de forma esférica, lisa o moderadamente verrugosa, y su coloración puede ser hialina o ligeramente amarillo oscuro, (Ver figura N° 05). El medio de cultivo ejerce una influencia considerable en la formación de la oospora, según Grente (1961), los medios naturales ricos, tales como el maíz y la avena, son los más favorables. No produciéndose en medios líquidos.

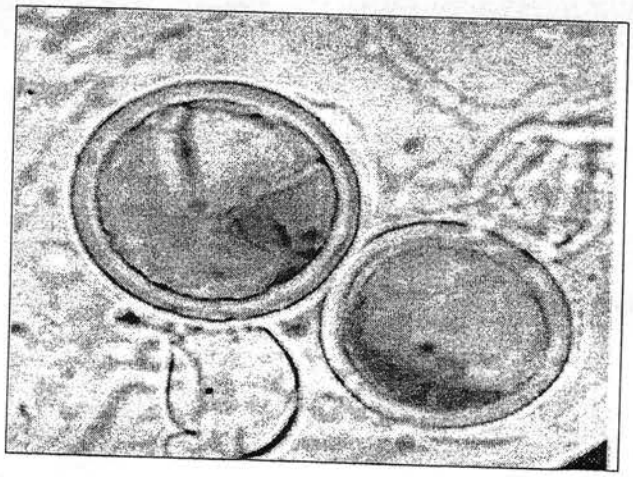


Figura 5: Imagen de Oósporas formándose en la raíz.
Fuente: Lamour, (2013).

Entre otros factores que también influyen en la formación de la oosporas podemos citar la tensión de oxigeno y CO_2, la presencia de luz, la temperatura cuyo óptimo está entre 20- 22 °C, así como también los cultivos asociados de diferentes especies.

2.2.2 Factores fisicoquímicos, biológicos y su relación con el el patógeno

En los factores ambientales se incluyen factores físicos (temperatura, humedad textura del suelo entre otras), químicos (pH e intercambio iónico) y biológicos (bacterias, hongos y el crecimiento radical entre otras). Cada uno de estos factores y sus componentes varían en el tiempo y espacio, y cada interacción lleva consigo una secuela de interacciones, por lo que se conoce al ambiente como dinámico, heterogéneo y de gradiente complejo (Cook y Baker, 1983; Duniway, 1983).

Cuadro 7: Temperaturas cardinales de crecimiento de algunas especies de Phytophthora.

TEMPERATURAS CARDINALES DE CRECIMIENTO DE ALGUNAS ESPECIES DEL GENERO *Phytophthora*			
ESPECIES	TEMP. MINIMA	TEMP. OPTIMA	TEMP. MAXIMA
P. parasitica	10°C	30-32°C	37°C
P. citrophthora	5°C	26-27°C	32°C
P. palmivora	11°C	28-29°C	35°C
P. citricola	3°C	25-28°C	31°C
P. syringae	5°C	20°C	23°C
P. hibernalis	5°C	20°C	23°C
P. magasperma	2°C	25°C	30°C
P. cinnamoni	5°C	24-28°C	32-34°C
P. drechsleri	5°C	28-31°C	36-37°C

Fuente: Boccas y Laville, (1976).

Es importante resaltar el papel que ocupa la temperatura entre los factores que limitan el crecimiento vegetativo, razones por las cuales constituye un parámetro de elevada

relevancia en la taxonomía. El margen de temperatura en el cual está comprendido el desarrollo del micelio (Ver cuadro N° 07) va desde 1 °C de temperatura mínima hasta los 37 °C como máxima temperatura de crecimiento activo, situándose entre los 20 – 28 °C la temperatura óptima para la mayoría de las especies, teniendo en cuenta que este valor es específico para cada una de ellas (Boccas y Laville 1976).

Zentmyer (1985) relaciona la curva de crecimiento de *Phytophthora cinnamomi* con la del hospedero a diferentes temperaturas y observa que las curvas se comportan de manera similar excepto a 33°C en el hospedero se desarrolla bien y el patógeno es inhibido.

En especies forestales susceptibles también se observa que la colonización y avance del patógeno en la raíz, siempre es dependiente de la temperatura de la raíz y que a 28°C el Oomycete se dispersa abundantemente por todo el sistema radical (Grant y Byrt, 1984).

La supervivencia de especies de *Phytophthora* puede ser en forma de micelio, esporangios, quistes, clamidosporas y oosporas. El micelio es un propágulo muy vulnerable, de fácil destrucción por bacterias por ello el periodo de supervivencia varía de 1-60 días. Mientras que para esporangios de 3-42 días. En relación a las clamidosporas, por su gruesa pared y tolerancia a humedad mínima la sobrevivencia es 84-365 días, las oosporas estructuras de latencia, pueden permanecer viables más de 365 días (Weste, 1994).

En el caso del pH el rango permisible para el cultivo *in vitro* de estas especies se encuentra entre 3.5 y 10, siendo el crecimiento óptimo específico para la mayoría de las especies, encontrándose en un rango entre 4.5 y 5.5. Generalmente, los valores de pH que permiten el mejor desarrollo del micelio, también son favorables para la producción de esporangios, clamidosporas y oosporas (Boccas y Laville 1976).

2.2.3 Métodos de aislamiento

A. A partir de raíces

Las muestras de raíces colectadas se lavan con agua, se secan al aire y se seccionaron en trozos (0.5cm^3). Luego se introducen en cabina de flujo laminar estéril, se desinfestan superficialmente con etanol (70%) por 30s, seguido de un lavado en agua destilada estéril por

30s, después se sumergen en hipoclorito de sodio (3%) por 30s y por último se lavan con agua destilada estéril por 30s.

De las muestras desinfestadas se cortaron trozos pequeños (1mm^3) y se sembraron en medios semi-selectivos para *Phytophthora sp.* V8-PARPH y V8-NARPH, PDA-acidificado, V8 para hongos y AN para bacterias.
Las cajas de Petri sembradas se incubaron a 28ºC por 15 días, con un fotoperiodo de 12 horas de luz y 12 de oscuridad (Hardham, 2005; Madigan *et al.*, 2004).

B. A partir de muestras de suelo

Se siguieron varios procedimientos basados en la utilización de trampas vegetales o cebos que permiten atrapar el hongo, el cual se aísla posteriormente en medios selectivos para identificar la especie de *Phytophthora* de que se trate. Las trampas vegetales a base de pétalos inmaduros de clavel u hojas jóvenes de aguacate troceadas son las más frecuentemente utilizadas en la determinación de la existencia de esporangios del hongo (Dhingra y Sinclair, 1985).

C. A partir de muestras de frutos

Se eligen frutos de aguacate de piel lisa que se encuentren lo más lejos posible de su punto de maduración y que no hayan tocado el suelo. Se disponen tales frutos en cajas pequeñas de plástico donde se introduce el suelo problema, enrasándose con agua hasta superar ligeramente el punto de saturación.

Se incuba el fruto en el suelo durante 4 ó 5 días a 24-27° C, después de los cuales se retira, se lava con agua destilada y se deja 3 ó 4 días a temperatura ambiente, observándose sobre los frutos manchas de color marrón púrpura en la zona de contacto con el suelo.

Se toman trozos de pulpa de la zona de avance y se siembran en medios selectivos, V8, apareciendo a los 3-4 días un crecimiento miceliar tipico en roseta de la *Phytophthora cinnamomi* (Zentmyer *et al.* 1967).

2.2.4 Métodos de identificación

Para la identificación o determinación de hongos con fines de diagnóstico o estudios taxonómicos es necesario observar estructuras fúngicas con alta nitidez y contraste, y se utilizan diversos compuestos químicos que permitan tinción diferencial entre las paredes y citoplasma de las células fúngicas. Entre los compuestos más usados en pruebas rutinarias se incluyen: fenol, ácido láctico en combinación con azul de algodón o fucsina ácida, entre otros (CMI, 1985; Dhingra y Sinclair, 1986).

CMI (1985). Se utilizaron los colorantes vegetales rojo allura N° 40 (16035) y azul brillante N° 1 (42090). Para cada colorante se preparó una solución compuesta de: colorante vegetal (1 mL), ácido acético (10 mL) el cual se usó como mordiente y glicerina (15 mL) usada como humectante, mezclados en 75 mL de agua destilada esterilizada.

Para cada solución de colorantes se prepararon láminas semipermanentes, con impresiones con cinta engomada y con Necol. Esta última es una solución preparada con cuatro partes de acetona, una parte de alcohol diacetona y se le añadió celulosa acetato hasta obtener una consistencia como un esmalte transparente. Una vez preparada, se colocó una gota sobre las colonias de hongos.

Transcurridos 30 min, se formó una película transparente en la cual se encontraban adheridas las estructuras de los hongos. La película se removió cuidadosamente y se colocó en una lámina portaobjeto. Luego, sobre la película transparente, se colocaron gotas de acetona con el fin de remover la celulosa acetato, la cual forma un anillo blanco en la periferia donde se encuentran las estructuras del hongo. Una vez que se removió la celulosa acetato se colocó una gota de los colorantes vegetales rojo allura N° 40 y azul brillante N° 1.

Para la identificación de los aislamientos de Phytophthora sp., obtenidos se observaron en microscopio de luz (Nikon Eclipse E200) y se identificaron siguiendo las claves descritas en el manual general para géneros de Barnett & Hunter (1972), y de Erwin & Ribeiro (1996) para las especies de Phytophthora sp.

3. METODOLOGIA - MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El presente proyecto se realizó en el laboratorio de procesos de la Carrera Profesional de Ingeniería Agroindustrial y laboratorio de química en la Universidad Nacional de Moquegua.

3.2. Materia Prima e Insumos

Las muestras radiculares se seleccionaron del Poblado de los Angees y Chen Chen del Distrito de Moquegua, en los que se encuentran plantas de palto con síntomas característicos de Phytophthora cinnamomi Rands

3.3. Materiales

3.3.1. Materiales de Campo

- Lampa jardinera
- Culer
- Bolsa hermética
- Guantes
- GPS
- Mapa cartográfico

3.3.2. Materiales de Laboratorio

a) Equipos

- Microscopio
- Incubadora
- Estereoscopio
- Camara Fotografica

b) Reactivos

- Agar Patata Dextrosa
- Acido Tartarico
- Acido Acetico

- Colorante vegetale rojo allura N° 40
- Colorante vegetal azul brillante N° 1
- Glicerina

3.4. Metodologia de Estudio

3.4.1. Fase de campo

a) Muestreo y Recoleccion

Se seleccionaron cinco campos de cultivos de palto ubicados en el distrito de Moquegua, pertenecientes a la provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua. Estos campos están ubicados en el sector de riego El Rayo de la Comisión de Regantes Charsagua, Siglo 21 y Asoc. Cambrune, en los que se seleccionaron plantones de palto con síntomas característicos de ataque de *Phytophthora cinnamomi* Rands (ver Cuadro 8.).

Cuadro 8: Caracteristicas de los sitos de muestreo de la provincia de Mariscal Nieto

Poblado	Paraje	Coordenadas	Altitud
Los Angeles	Charsagua	17° 59´49.1" S 70° 58´09"	1431
	Escapalaque	17° 57´30" S 70° 55´59,39"	1438
	El rayo	17° 10´55.33" S 70° 55´32.09"	1430
Chen Chen	Siglo 21	17° 13´37.87" S 70° 55´27.82"	1472
	Asoc Cambrune	17° 14´07.67" S 70° 55´46.50"	1480

Fuente: Elaboración Propia

b) **Recolección de muestras**

En cada campo, se seleccionaron 4 plantas por cada variedad (Hass y Fuerte), con síntomas evidentes de enfermedad tales como, declinación del follaje, amarillamiento de hojas, defoliaciones y muerte regresiva, se extraerá muestra a nivel radicular hasta una profundidad aproximada de 20 cm o hasta llegar a las raíces absorbentes

Las muestras se embolsaron y codificaron, en bolsas de polipropileno tejido de 90 x 50 cm, las cuales fueron llevadas inmediatamente al laboratorio de química de la UNAM para su análisis posterior.

3.4.2. Fase de laboratorio

a) **Aislamiento**

Preparacion de las muestra a partir de raíces

Las muestras de raíces colectadas fueron lavadas con agua destilada esteril, se realizaron cortes de 0.5cm^3 luego se sometieron a desinfección superficial con etanol (70%) por 30s, seguido de un lavado en agua destilada estéril por 30s, después se sumergieron en hipoclorito de sodio (3%) por 30s y por último se lavan con agua destilada estéril por 30s.

De las muestras desinfestadas se cortaron trozos pequeños (1mm3) y se sembraron en el medio semi-selectivos para Phytophthora sp. PDA-acidificado. Las cajas Petri sembradas se incubaron a 28°C por 15 días, con un fotoperiodo de 12 horas de luz y 12 de oscuridad (Madigan *et al.*, 2004; Hardham, 2005 y Mendoza-Molina, 2013).

Preparacion de Agar patata Dextrosa Acidificado (PDA-acidificado)

Para la preparacion de PDA-acidificado se realizo de acuerdo a lo propuesto por Walker & White, (2005); Koike (2007), Mendoza-Molina (2013) que consiste en acidificar el medio de cultivo a un pH de 3.5± 0.1, con ácido tartárico (0.14%) o con ácido láctico entre otros. Las bacterias por lo general no son capaces de crecer en medios de cultivo

acidificados, ya que la mayoría tienen un pH favorable de crecimiento entre 6.8-7.2. Mientras que los oomicetes tienen mayor capacidad de adaptación a la acidez que las bacterias, ya que el intervalo permisible de pH para el cultivo in vitro de los oomicetes oscila entre 3.5 y 10, con un crecimiento óptimo específico entre 4.5-5.5 para la mayoría de las espécies.

Para la preparacion se agrego 39 g/L de APD (BD Bioxon) del polvo em agua destilada antes de vaciarlo en cajas Petri se le agregó una solución estéril de 14 ml de ácido tartárico al 10% (p/v) se esterilizaron en autoclave a 121 °C y 15 libras de presión por 20 minutos.

b) **Purificacion**

Se utilizo el médio Caldo Luria-Bertoni, este medio se preparó agregando 20 g/L de medio deshidratado LB (Difco). Posteriormente se colocaron alícuotas de 2 ml en tubos de ensayo con tapa de rosca para proceder a la esterilización por autoclave (Mendoza-Molina, 2013)

c) **Coloracion**

Se utilizaron los colorantes vegetales rojo allura N° 40 (16035) y azul brillante N° 1 (42090). Para cada colorante se preparó una solución compuesta de: colorante vegetal (1 mL), ácido acético (10 mL) el cual se usó como mordiente y glicerina (15 mL) usada como humectante, mezclados en 75 mL de agua destilada esterilizada (Gonzáles *et al.*, 2011).

d) **Indentificación**

Para la identificación de los géneros se utilizaron las claves correspondientes. (Erwin y Ribeiro, 1996; Van Der Plaats 1981; Waterhouse y Waterston, 1966).

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Muestreo y Recolección

Se seleccionaron cinco campos de cultivos de palto ubicados en el distrito de Moquegua, pertenecientes a la provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua. Estos campos están ubicados en el sector de: El Rayo, Charsagua, Escapalaque, Siglo 21 y Asoc. Cambrune, en los que se seleccionaron plantones de palto con síntomas característicos de ataque de *Phytophthora cinnamomi* Rands (ver Cuadro 9).

Cuadro 9: Características de los sitos de muestreo de la provincia de Mariscal Nieto

Poblado	Paraje	Coordenadas	Altitud
Los Angeles	Charsagua	17° 59´49.1" S 70° 58´09"	1431
	Escapalaque	17° 57´30" S 70° 55´59,39"	1438
	El rayo	17° 10´55.33" S 70° 55´32.09"	1430
Chen Chen	Siglo 21	17° 13´37.87" S 70° 55´27.82"	1472
	Asoc Cambrune	17° 14´07.67" S 70° 55´46.50"	1480

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Aislamiento de *Phytophthora cinnamomi* Rands de los cultivos de palto Variedad Hass y Fuerte

4.2.1 Principales factores bióticos y abióticos

Para el aislamiento de *P. cinnamomi* se ha evaluado los factores bióticos y abióticos en cada una de las zonas seleccionadas, ver cuadro 9. Las condiciones evaluadas permiten entender la

interacion y el daño que ocasiona en los cultivos de palto, características que se pueden evidenciar de acuerdo a la gravedad de infestación.

Cuadro 9: Principales factores bióticos y abióticos identificados.

Agente Causal	Charsagua	Escapalaque	El rayo	Siglo 21	Asoc Cambrune
P. cinnamomi	+	+	+	+	+
Riego gravedad	+	+	+	-	-
Daño defoliadores	-	-	-	+	+
Daño barrenadores	-	-	+	-	-
Quema de arboles	-	-	-	-	-
Pastoreo	-	-	-	+	+

+ Presencia. - Ausencia.

Se observa que los sectores correspondientes a Charsagua Escapalaque y el Rayo son lo que utilizan el riego por gravedad, en cuanto el daño de defoliadores y barrenadores se observa en los sectores del Rayo y Siglo 21, no se evidencian daños a cpnsecuencias de la quema de arboles en cuanto al pastoreo se videncian en los sectores del Siglo y la Asociacion Cambrune.

4.2.2 Características de la vegetación, número de aislamientos de *P. cinnamomi*

En cuanto a la toma de muestras se ha considerado la densidad de arboles de palto por hectárea en cada uno de los sectores, ver Cuadro 10, el sector Siglo presenta un total de 150 arboles de palto mayor en comparación a lo demás sectores. El número de aislamiento que se obtuvo en cada sector fue de 10.

En cuanto a letalidad de infestación, el sector el Rayo evidencia severidad en el ataque de *P. cinnamomi.*

Cuadro 10: Características de la vegetación, número de aislamientos de *P. cinnamomi* obtenidos de las raíces y agresividad de ataque.

Poblado		densidad de árboles/ha	# de aislamiento de raices	Ligero	Moderado	Severo
Los Angeles	Charsagua	50	10	-	+	-
	El rayo	80	10	-	-	+
	Escapalaque	80	10	-	+	-
Chen Chen	Siglo 21	150	10	-	+	-
	Asoc Cambrune	120	10	-	+	-

+ Presencia. - Ausencia.

4.3 Identicacion de *Phytophthora cinnamomi* Rands de los cultivos de palto de las Variedades Hass y Fuerte de la región Moquegua.

4.3.1 Caracterización morfológica de oomicetos de *P. cinnamomi*

Para la descripción de oomicetos y la estimación de crecimiento micelial de los aislamientos a partir de los muestreos logrados, las mediciones de crecimiento radial fueron hechas en medio Agar Patata Dextrosa (PDA) e incubados a temperatura ambiente, el crecimiento fue expresado como diámetro de la colonia alcanzado después de 24 - 72 hrs, comparando estos resultados con una cepa de referencia de *P. cinnamomi* con un valor promedio de crecimiento de 46 mm de diámetro a las 24 hrs, alcanzó a cubrir la caja petri a las 48 hrs (**Ver Cuadro 11**).

Los resultados obtenidos con 50 cepas ensayadas fue muy similar con un 72% del total de cepas, con un crecimiento rápido alcanzaron un desarrollo micelial promedio de 35 a 45 mm en 24 hrs, cubriendo en su totalidad el medio en menos de 48 hrs, el 19% de la cepas con crecimiento intermedio, alcanzaron el borde de la caja petri a las 72 hrs, mientras que el resto 9% de crecimiento lento lograron cubrir la caja petri a las 96 hrs.

Cuadro 11: Caracterización morfológica de oomicetos de *P. cinnamomi* obtenidos de las en cinco sitios de muestreo de la provincia de Mariscal Nieto, Moquegua, 2015.

Localidad	Paraje	Largo Intervalo (media)		Ancho Intervalo (media)	
Los Angeles	Charsagua	30.03 - 64.6	(48.24)	22.2 - 37.24	(31.47)
	Escapalaque	42.3 - 67.2	(55.36)	26.64 - 33.74	(32.87)
	El rayo	26.04 - 66.8	(51.23)	17.76 - 44.4	(32.65)
Chen Chen	Siglo	22.3 - 57.2	(39.8)	15.26 - 34.5	(31.36)
	Asoc Cambrune	32.3 - 57.3	(44.8)	14.76 - 34.6	(30.98)
	Media General	30.6 - 62.6	(47.886)	19.32 - 31.87	(31.866)

4.3.2 Morfología de las colonias

Colonias de color blanco, con abundante micelio aéreo algodonoso y crecimiento uniforme o ligeramente petaloide (Figura 6A). Asi mismo las colonias de los aislados presentaron formaciones miceliares blanquecinas a modo de pétalos, dando lugar a una colonia tipo "roseta", con micelio aéreo escaso (Figura 6B,C). Sin embargo en las observaciones realizadas con el microscopio, todos los aislados presentaron un micelio cenocítico muy ramificado.

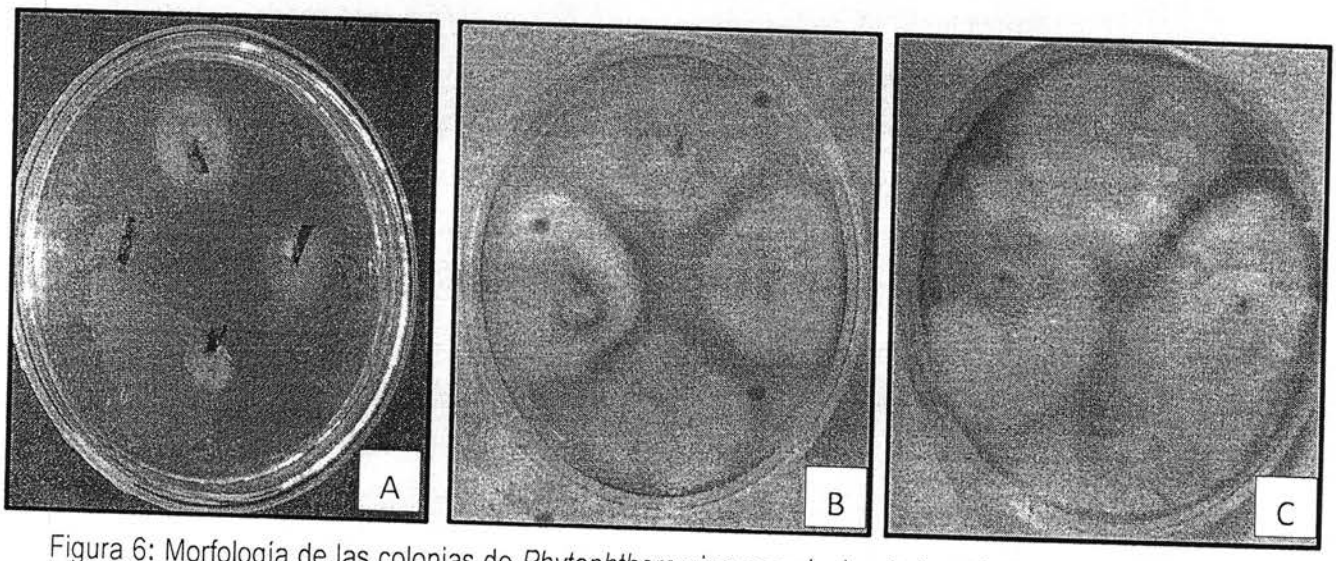


Figura 6: Morfología de las colonias de *Phytophthora cinnamomi* a los 2, 6 y 10 días de crecimiento a 20° C en el medio Agar Patata Dextrosa, A) Colonia a los 2 dias, B) Colonia a los 6 dias, B) Colonia a los 10 dias

4.3.3 Efecto de la temperatura en el crecimiento de las colonias

Las colonias desarrollaron mayor crecimiento en su longitud radial a temperatura de 30 ° C, se evidencian un menor desarollo de las colonias a temperatura de 10 y 20 ° C, a los 10 dias de evaluacion se puede observar que el mayor diametro registrado fue de 3.9 cm

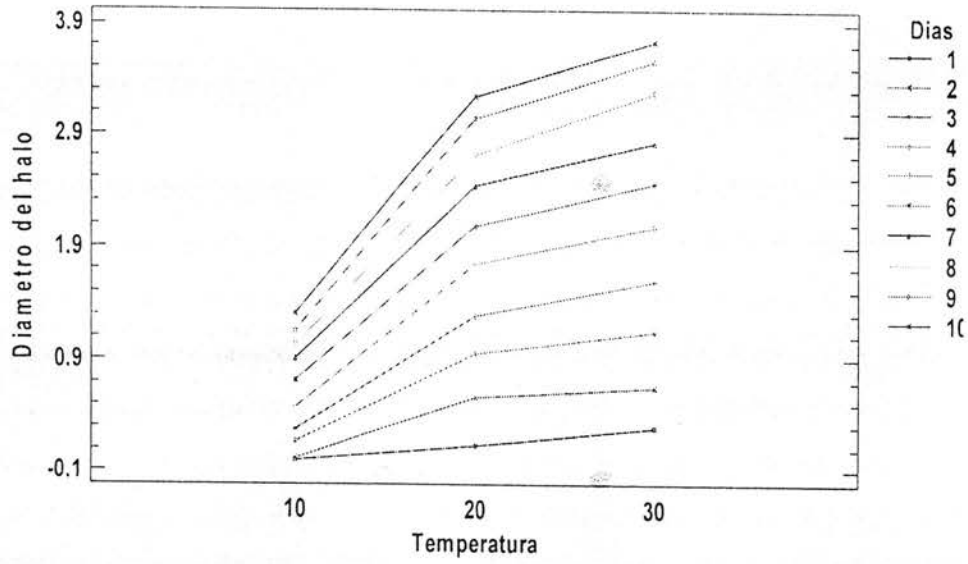


Figura 7. Efecto de la temperatura en el crecimiento de la longitud radial de las colonias aisladas

4.3.4 Caracterización de estructuras de reproducción asexual

A la temperatura de 30° C, el tempo que tardaron en formarse los esporângios osciló entre las 48 y las 72 h, mientras que a 10° C y 20 ° C osciló entre los 4 y 5 días y se produjeron en menor número. En todos los aislados los esporangios formados fueron persistentes y no papilados. Sus características se recogen en el Cuadro 12.

Los esporangios producidos por el aislado fueron de forma ovoide-elipsoide, com un alto porcentaje de esporangios con ápice truncado (Figura 7B). Los esporangióforos fueron en su gran mayoría simples y largos, aunque también los hubo ramificados simpodialmente (Figura 7B).

Cuadro 12 Características de las estructuras sexuales de los aislados *de Phytophthora cinnamomi* producidos en cultivos

Localidad	Diametro del oogonio (Do)	Grosor de la Pared de la Oospora	Longitud del Anteridio (La)	Do/La
Los Angeles	40,6 + - 4,3	3,5 +- 0,3	17,1 +- 3,4	2,37
Chen Chen	35,7 +- 3.0	3,2 + - 0,2	14,3 +- 3,8	2.49

Valores expresados en \mm. Cada valor es la media de 50 observaciones ± desviación estándar

En todos los aislados se observó la formación de hinchazones hifales en medio líquido de extracto de suelo, siendo más abundantes a 15° C que a 20° C. Éstas fueron en su mayoría esféricas, intercalares y en racimos, aunque también las hubo solitarias y terminales, siendo de mayor tamaño y mucho más abundantes las producidas por los aislados. Sin embargo todos los aislados obtenidos se caracterizaron por ser heterotálicos, con anteridios anfiginos y oosporas pleróticas. Además, los esporangios en posición terminal en el esporangióforo, no papilados. La caracterización de sus estructuras vegetativas y de reproducción fueron realizadas, según las descripciones de WATERHOUSE (1963), STAMPS et al. (1990) y ERWIN y RIBEIRO (1996) (Figura 7).

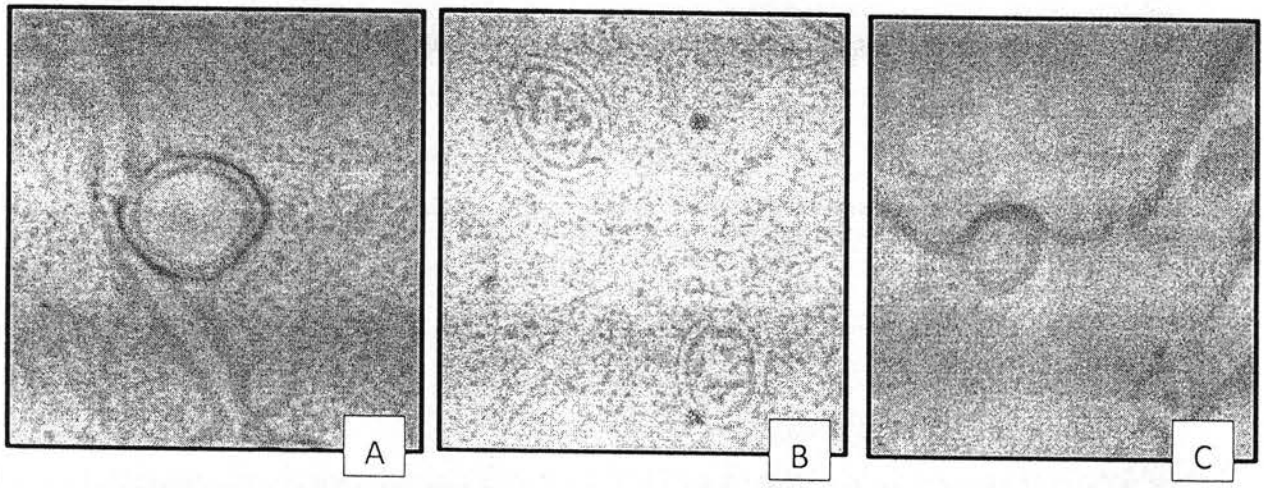


Figura 8: *Phytophthora cinnamomi.* A. Oospora B. Esporangio ovoide a elipsoide con presencia de zoosporas internamente desarrolladas. y C. anteridio anfígeno.

5. DISCUSION

Todos los aislamientos de *Phytophthora* obtenidos en este trabajo se identificaron como *P. cinnamomi* (Newhook, *et al.*, 1978; Waterhouse, 1963 y Erwin y Ribeiro, 1996).

Se observa que lo sectores de Chalsagua, Escapalaque y el Rayo son los que presenta mayor infestación y daño a los arboles de palto ver Cuadro 9 y 10. Se ha observado que los agricultores de estos sectores practican el riego por gravedad, Al respecto Fernandez (2002) menciona que la aplicación en exceso del agua en el riego y de las lluvias es el factor más importante en la diseminación de la enfermedad en el campo, porque favorece la reproducción de *P. cinnamomi* debido a que producen esporangios y éstos liberan zoosporas odos los factores físicos son importantes para la actividad de los microorganismos en el suelo, pero ninguno es más dinámico en el tiempo y espacio que el agua y la aireación en el suelo. El agua es el factor primario y afecta selectivamente la actividad de los microorganismos por lo menos en cuatro formas: 1) intercambio de gases (aireación del suelo), 2) difusión de solutos, 3) movilidad de organismos y 4) energia libre (potencial de agua), la cuál determina la disponibilidad de agua para el crecimiento, nutrición y metabolismo (Cook y Baker, 1983; Grove y Boal, 1991, Fernandez 2002).

Una de las, medidas ha adoptar será el cambio de la practica del sistema de riego en cierto modo dicho factor podría considerarse cambiante según Fernandez (2012), sostiene que existen casos en el que el drenaje vertical del agua de riego es deficiente, o en regiones tropicales donde las lluvias pesadas forman arroyos en suelos infestados por *P. cinnamomi.*

En cuanto a la temperatura se evidencio que muestras cultivadas a 30 °C evidenciaron mayor crecimiento de las colonias cultivada que a la temperatura de 10°C (ver figura 7). Según Barbercheck y Von Broemsden (1986) evidenciaron que el control físico de enfermedades radiculares cita que la temperatura desarrollada por la solarización efectivamente suprime propágulos de tres especies de *Phytophthora* en el suelo. En un experimento en Davis, California, durante el verano, bajo condiciones de laboratorio y de campo la temperatura del suelo bajo el polietileno cristalino a una profundidad de 15 cm es de 45°C, en comparación con el testigo no cubierto con plástico de 32°C. A 45 cm de profundidad la temperatura de 33°C comparada con 28°C del suelo no tapado. La viabilidad de las clamidosporas de *P. cinnamomi* no es detectada en el suelo infestado cuando es expuesto a 45°C por 20 minutos. En contraste las oosporas de *P. megasperma* sobreviven a exposición de 45°C por 30 minutos. Mientras que P. *cactorum* se murió a esta temperatura mencionada. Bajo condiciones de campo no se detecta actividad de *P. cinnamomi* después de 2 semanas de solarización a 30 cm de profundidad y a 4 semanas

de solarización a 45 cm de profundidad. *P. cactorum* se muere a 30 y 45 cm de profundidad. En *P. megasperma* algunos propágulos sobreviven al tratamiento de 4 semanas. *P. cinnamomi* es suprimido por solarización en Sur África a una profundidad de 30 cm. En Australia, por medio de la solarización se controla a *P. cinnamomi* con el uso de plástico cristalino por 2 meses durante el verano, incrementa la temperatura 45 - 52°C, se presenta un incremento en la temperatura de 8°C comparada con un suelo no cubierto con plástico (Kassaby, 1985).

En cuanto a la identificación morfologica de *P. cinnamomi* los esporangios producidos por el aislado fueron de forma ovoide-elipsoide, com un alto porcentaje de esporangios con ápice truncado (Figura 7B). Los esporangióforos fueron en su gran mayoría simples y largos, aunque también los hubo ramificados simpodialmente (Figura 7B).

En todos los aislados se observó la formación de hinchazones hifales en medio liquido de extracto de suelo, siendo más abundantes a 15° C que a 20° C. Éstas fueron en su mayoría esféricas, intercalares y en racimos, aunque también las hubo solitarias y terminales, siendo de mayor tamaño y mucho más abundantes las producidas por los aislados.

Todos los aislados obtenidos se caracterizaron por ser heterotálicos, con anteridios anfiginos y oosporas pleróticas. Además, los esporangios en posición terminal en el esporangióforo, no papilados. La caracterización de sus estructuras vegetativas y de reproducción fueron realizadas, según las descripciones de WATERHOUSE (1963), STAMPS et al. (1990) y ERWIN y RIBEIRO (1996) (Figura 7).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se recolectaron un promedio de 50 muestras radiculares del cultivo de palto en su periodo de producción provenientes de los sectores de Chalsagua, Escapalaque, el Rayo, el Siglo y la asociación de Cambrune del distrito de Moquegua.

- Se aislo un total de 50 colonias donde todas fueron de *P. cinnamomi* provenientes de los sectores de Chalsagua, Escapalaque, el Rayo, el Siglo y la asociación de Cambrune.

- Se demostró que todas las colonias identifcadas pertenecen al genero *P. cinnamomi,* por cuanto son heterotálicos, con anteridios anfiginos y oosporas pleróticas, los esporangios en posición terminal en el esporangióforo, no papilados.

6.2. Recomendaciones

- Evaluar el efecto del pH y Temperatura sobre el crecimiento del halo *P. cinnamomi* provenientes de los sectores de Chalsagua, Escapalaque, el Rayo, el Siglo y la asociación de Cambrune.

- Evaluar el efecto de bacterias endófitas sobre el crecimiento del halo *P. cinnamomi* provenientes de los sectores de Chalsagua, Escapalaque, el Rayo, el Siglo y la asociación de Cambrune.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. N. 1985. Fitopatología. México, editorial Limusa. 756 p.
- ALVARADO-ROSALES D., SAAVEDRA-ROMERO L., ALMARAZ-SÁNCHEZ, A. 2008. PRIMER REPORTE DE Phytophthora cinnamomi Rands. ASOCIADO AL ENCINO (Quercus spp.) EN TECOANAPA, GUERRERO, MÉXICO, Agrociencia 42: 565-572. 2008.
- BARBERCHECK, M.E. Y S.L. VON BROEMBSEN. 1986. Effects of soil solarization on plantparasitic nematodes and Phytophthora cinnamomi in South Africa. Plant Dis. 70: 945-950.
- BARNETT H & HUNTER B. (1972) Illustrated genera of inperfect fungi. Third edition. Burgess Publishing Company. Minnesota E.U. 241 P.
- BARTNICKI-GARCIA, S. and WANG, M. C. 1983. Biochemical aspects and morphogenesis in *Phytophthora* Jin: Erwin, D.; Bartnicki-garcia, S. y Tsao, P. Eds. *Phytophthora:* Its biology, taxonomy ecology and pathology. Minnesota, APS Press, pp. 121-137.
- BAZÁN DE SEGURA, C.1967. La chupadera de los pinos en almácigos peruanos. Revista Forestal del Perú. Ve. 1 (1):12-1.7 p.
- BCRP (Banco Central de Reserva del Perú) – Informe Económico y Social 2014, p. 81- 86.
- BOCCAS, B., Y LAVILLE, E. 1976. Les maladies a *Phytophthora* desagrumes. IRFA. Francia. Editions SETCO. 162 p.
- CADENAS C. (2007) Fitopatógenos que afectan palta Hass y Fuerte en Luricocha y Huanta UNALM 68(1), 2007 ISSN 0255-0407.
- CMI (Commonwealth Mycological Institute) 1985. Manual para patólogos vegetales. Common wealth Agricultural Bureaux. London. 438 p.
- COFFEY, M. 1991. Cause and diagnosis Avocado root rot. California Grower 15(3): 17,22-23
- COFFEY, M.D. 1991. Strategies for integrated control of soilborne Phytophthora species. Cambridge Univ. Press. Cambridge, 447 p.
- COOK R. J. y K.F. BAKER, 1983, The nature anda practice of biological control of phatogens, American Phytopathological Society, St. Paul, Min. 539 p.
- DHINGRA, O.D. y SINCLAIR J.B. 1985. Basic Plant Pathology Methods. C.R.C. Press. Boca Ratón. Florida. 355 p.
- DIRCETUR MOQUEGUA, (2012) Cultivo del Palto.
- ERWIN, D. C. and RIBEIRO, O. K. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. Minnesota, APS Press. 562 p.

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). http://www.fas.usda.gov/htp/horticulture/Avocados/Avocado%20Presentation%202004%20(short).pdf.
- GISI, U., ZENTMYER, G. A and KLURE, L. J. 1980. Production of sporangia by *Phytophthora cinnamomi* and *P. palmivora* in soils at different matric potentials. Phytopathology 70 (4): 301-306.
- GRANT, B. R. y P. N. BYRT, 1984. Root temperature effects on the growth of *Phytophthora cinnamomi* in the roots of *Eucalyptus marginata* y *E. calophylla*. Phytophatology 74: 179-184.
- GRENTE, J. 1961. Lá maladie de l'encre du chataignier. Annles Epiphyt 1 – 59.
- HARDHAM, A.R. 2005. *Phytophthora cinnamomi*. Molecular Plant Pathology, 6:589-604.
- HERNANDEZ, M. CHAVEZ, A. Y BOURGES, H. 1979, valor Nutritivo de los alimentos mexicanos, Instituto nacional de la Nutrición, México, D.F., citado por Delgado- Rosas, A.C. y Valle-Vega, P, 1985.
- HO – HING, H. 1990. Taiwan *Phytophthora*. Bot Bull Academia Sinica (31): 89 – 106.
- HO, H. and ZENTMYER, G. A. 1977. Morphology of *Phytophthora cinnamomi*. Mycologia 69:701-713.
- HO, H.H.1992. Key to the species of *Phytophthora* in Taiwan. Plant Pathol. 1:104- 109. INIFAP. 1996. Programa nacional de investigación en aguacate. Documento de circulación interna. SAGAR. México.
- HULME, 1971, citado por Cornejo M., Deshidratación de rebanadas de aguacate variedad Hass por el método OSMO-VAC (osmótico-vacío) y evaluación de la calidad del producto, 2010, México.
- INEI (2014), Panorama Económico Departamental – Informe Técnico N°11, p. 19.
- LAMOUR KURT, 2013 *Phytophthora* a Global perspective, University of Tennessee, p. 197, Knoxville, USA
- M. E. SÁNCHEZ, S. ANDICOBERRY, A. TRAPERO, 2004. Patogenicidad de *Phytophthora* sp. causantes de podredumbre radical de *Quercus ilex* ssp. *ballota* en viveros forestales, Bol. San. Veg. Plagas, p. 391, 30: 385-401, 2004
- MADIGAN, M., MARTINKO, J., PARKER, J. 2004. Brock. Biología de los microorganismos. 10a.ed. rev. Pearson Education, S. A. Madrid, Esp. 1096 p.
- MARIENFELD, 2010, Laboratory Glassware, Cámara de recuento, disponible en: http://www.marienfeldsuperior.com/index.php/manuals.html?file=tl_files/Infomaterial/Anleitungen%20und%20Anwendung/Z%C3%A4hlkammern/2010-Marienfeld-info-camaras-de-recuento.pdf

- MARTINEZ E. P. y OSORIO J. A. (2007), Estudios preliminares para la producción de un biosurfactante bacteriano activo contra Phytophthora infestans (Mont.) De Bary, Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria (2007) 8(2), 5-16.
- MINAG, 2008, Dirección General de Información Agraria, Estudio de la Palta en el Perú y el mundo.
- Ministerio de Agricultura, *Dinámica Agropecuaria, 2003 – 2012.*
- OUDEMANS, P., Y M.D. COFFEY. 1991. Isozyme comparison within and among wordwide sources of three morphologically distinct species of *Phytophthora*. Mycol. Res. 95: 19-30.
- PÉREZ R.M. (2008) Significant Avocado Diseases Caused by Fungi and Oomycetes. The European Journal of Plant Science and Biotechnology, 2:01-24.
- POP (Plan Operativo de la Palta), 2012 – Región Moquegua, p. 6.
- RAMÍREZ J. (2013) Incidencia, diagnóstico, comportamiento y alternativas de manejo de la marchitez del aguacate con énfasis en *Phytophthora cinnamomi* Rands.
- RAMIREZ J. G. (2013), incidencia, diagnóstico, comportamiento y alternativas de manejo de la marchitez del aguacate con énfasis en *Phytophthora cinnamomi* Rands, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agronómicas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- RAMOS-SANDOVAL, R. U., GUTIÉRREZ-SOTO, J. G., RODRÍGUEZ-GUERRA, R., SALCEDO-MARTÍNEZ, S. M., HERNÁNDEZ-LUNA C. E., LUNA-OLVERA H. A., JIMÉNEZ-BREMONT J. F., ALMEYDA-LEÓN I. H. 2010. Antagonism of two Ascomycetes Against Phytophthora capsici Leonian, Causing Wilt of Pepper (Capsicum annuum L.), REVISTA MEXICANA DE FITOPATOLOGÍA VOLUMEN 28, NÚMERO 2.
- RISTAINO, J.B., AND GUMPERTZ, M.L. 2000. New frontiers in the study of dispersal and spatial analysis of epidemics caused by species in the genus *Phytophthora*. Ann. Rev. Phytopathol 541-576.
- SANCHEZ A. K., 2004. Perfil de Mercado de la Palta – Cajamarca, 2004, p. 10-12.
- SIERRA EXPORTADORA, 2015, disponible en: http://www.sierraexportadora.gob.pe/peru-debe-apuntar-por-el-aseguramiento-de-la-calidad-de-la-palta-hass-para-entrar-mas-mercados-internacionales/
- STAMPS, D. J., WATERHOUSE, G. M., NEWHOOK, F. J., and HALL, G. S. 1990. Revised tabular key to teh species of *Phytophthora*. England, Commonw. Agric. Bur. Inst. Mycol. 28 p. (Paper 162).
- TAMAYO PJ (2007) Enfermedades del aguacate. Revista Politécnica, 4:52-71.

- VIDALES F. J. (2002), Efecto de factores físico químicos sobre la actividad microbiana de la rizosfera del aguacatero (*Persea americana* Mili) para el control de *Phytophthora cinnamomi* (Rands), Universidad de Colima, Apartado Postal No.36, C.P.28100, Tecomán, Colima, México.
- WESTE, G. 1994. Impact of *Phytophthora* species on native vegetation of Australia and Papua, New Guinea. Austr. Plant Pathol. 23:190-209.
- ZAMORA, V., Y CASÍN, J.C. 1986. El género *Phytophthora* como causante de enfermedades en los cítricos. Boletín de Reseñas. Citriy otros Frutales. No 24.
- ZEMTMYER, G. A. 1985. Origen and distribution of *Phytophthora cinnamomi* Cal. Avocado Soc. Yearbook. 69: 89-94.
- ZENTMYER G. A. (1984) Avocado diseases. Tropical Pest Management, 30:388- 400.
- ZENTMYER, G. A.; PAULUS, A. O.; BURNS, R. M., 1967: Avocado root rot Calif. Agrie. EXP. Stn. EXT. Serv. Circ. 511 Revised 16 pp
- ZENTMYER, G. A.1980. *Phytophthora Cinnamomi* and the disease it causes. Minnesota, APS Press. 96 p. (Monograph 10).
- ZENTMYER, G. A.1983. The world of *Phytophthora* in: Erwin, D.; Bartnicki-Garcia, S. y Tsao, P. Eds. *Phytophthora:* Its biology, taxonomy ecology and pathology. Minnesota, APS Press, pp. 1-7.

8. ANEXOS



Figura 9. Toma de muestras de raíces necrosadas de palto del Centro Poblado de los Angeles (Charsagua, Escapalaque y el Rayo).

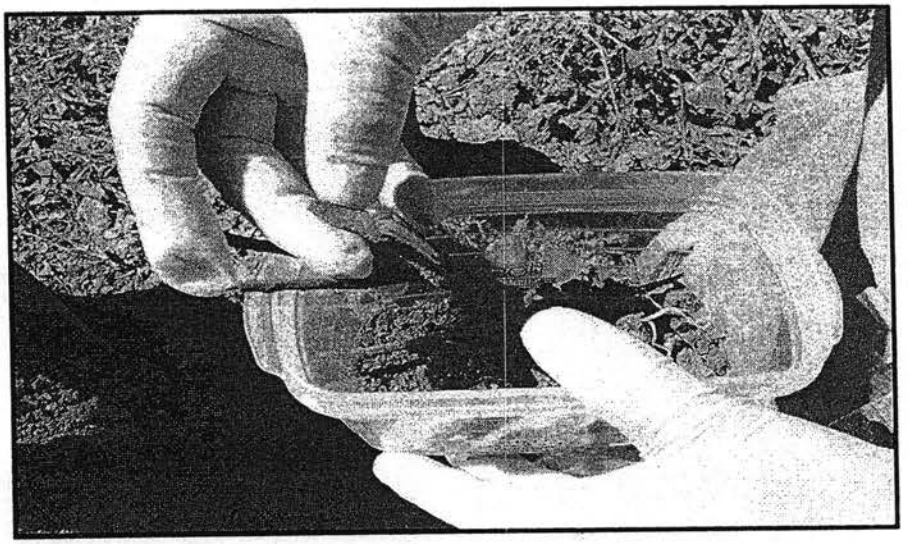


Figura 10. Raíces que muestran evidencias de daño por ataque de P. cinnamomi , síntomas característicos, raíces necrosadas, alta incidencia de infestación en cultivos palto en el sector los Ángeles.



Figura 11. Agricultor del sector de Escapalaque, en la que se observó mayor gravedad de infestación de P. cinnamomi, mostrando casi en la totalidad de los cultivos de palto.

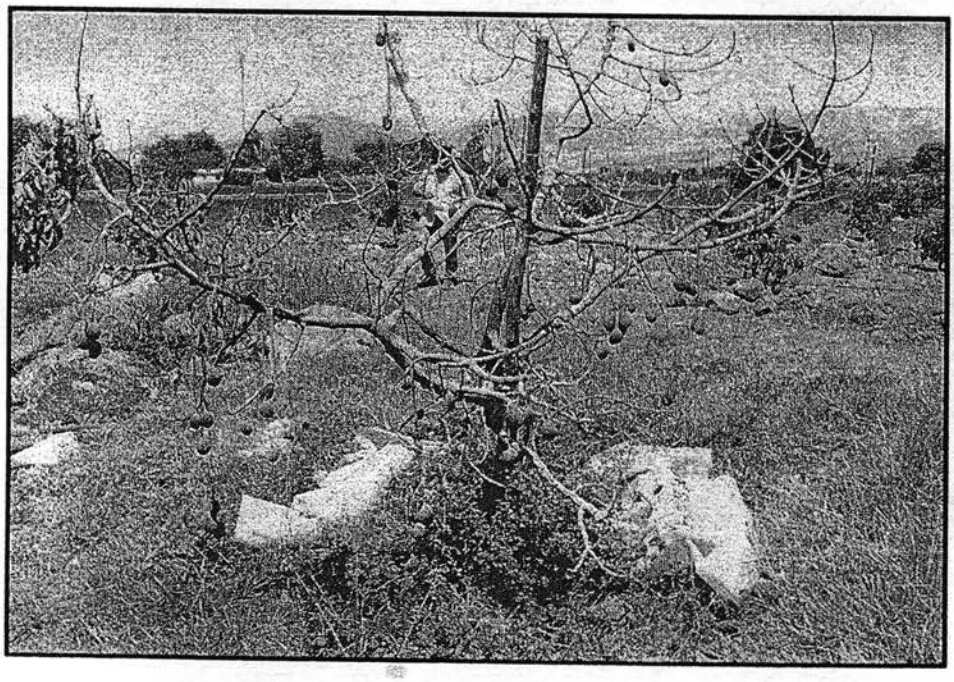


Figura 12. Sintomatología de infestación de P. cinnamomi, en cultivo de palto, se evidencia una totalidad de daño en su conjunto.



Figura 13. Toma de muestra en el sector de Charsagua.

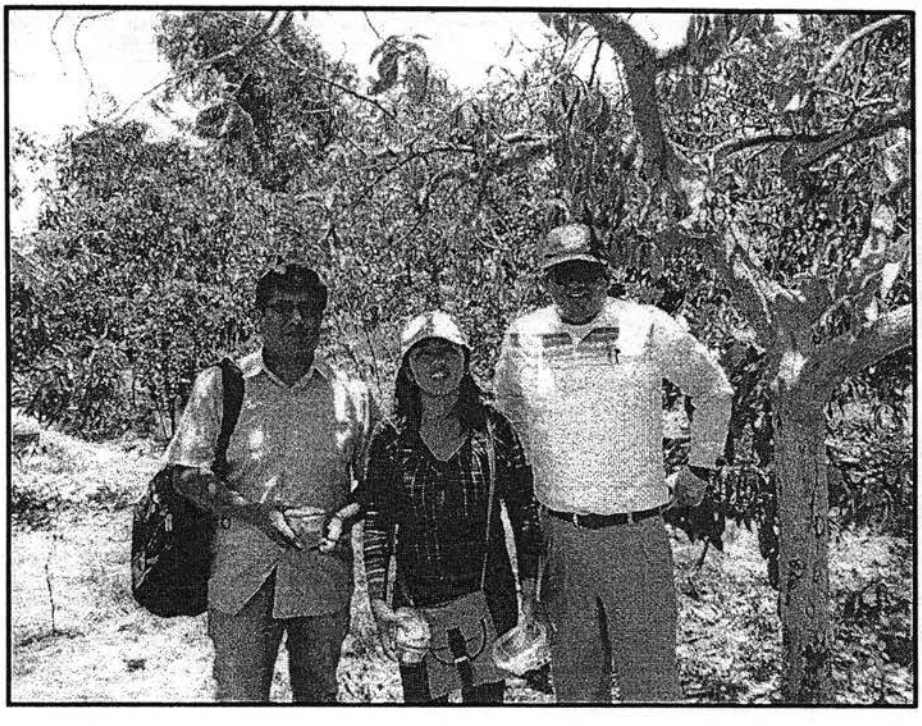


Figura 14. Equipo de trabajo para la toma de muestras en campó sector de Charsagua y el rayo

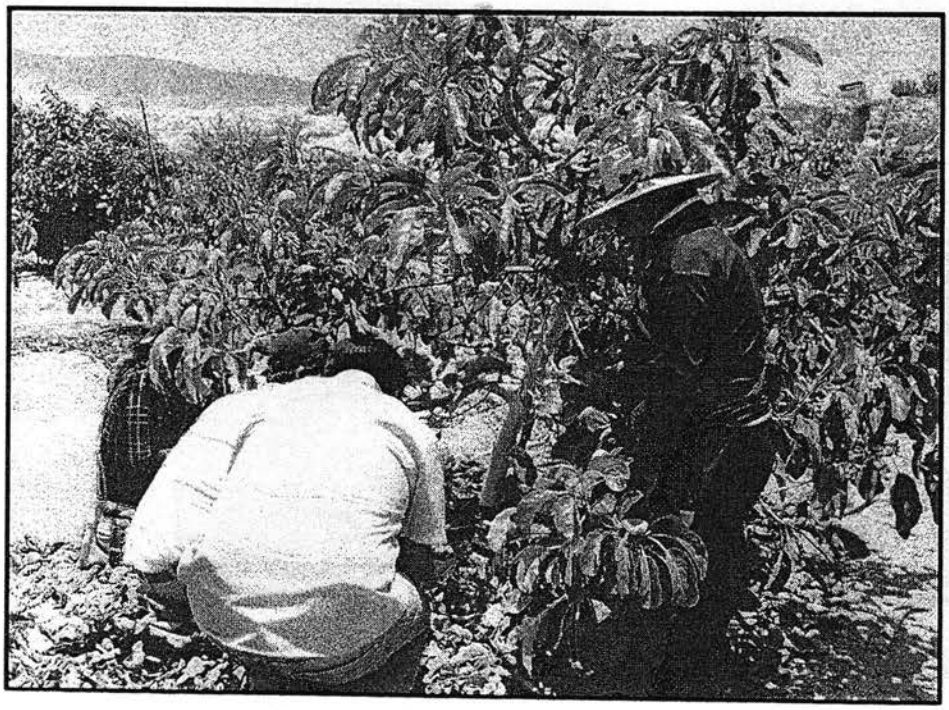


Figura 15. Toma de muestra en el sector de Chen Chen



Figura 16. Toma de muestra en el sector de Chen Chen, donde se puede evidenciar el tipo de riego por goteo.

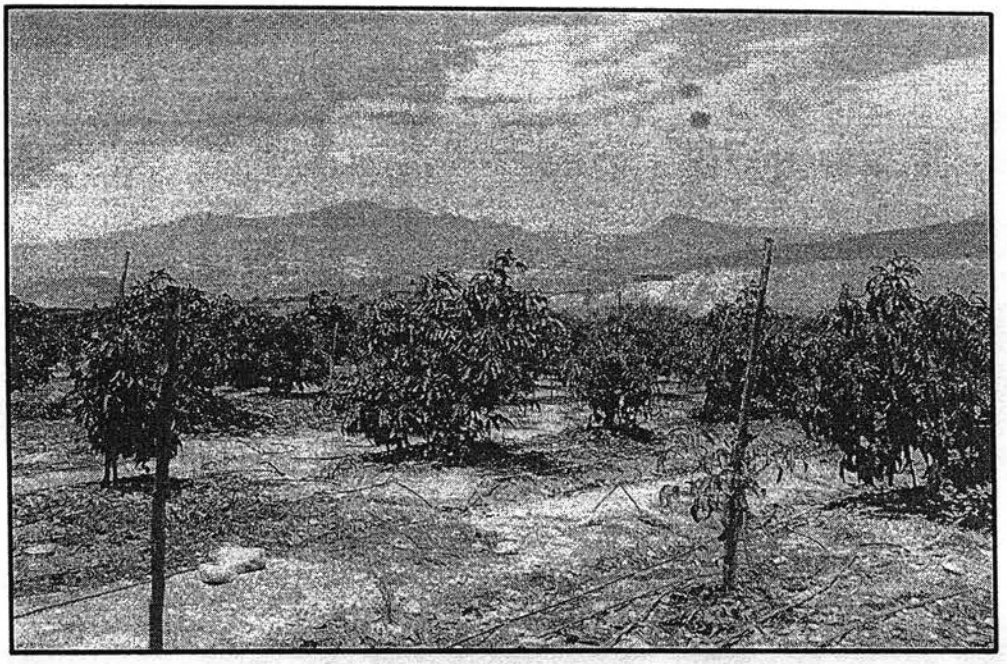


Figura 17. Sector de Chen Chen, donde se puede evidenciar el tipo de riego por goteo.

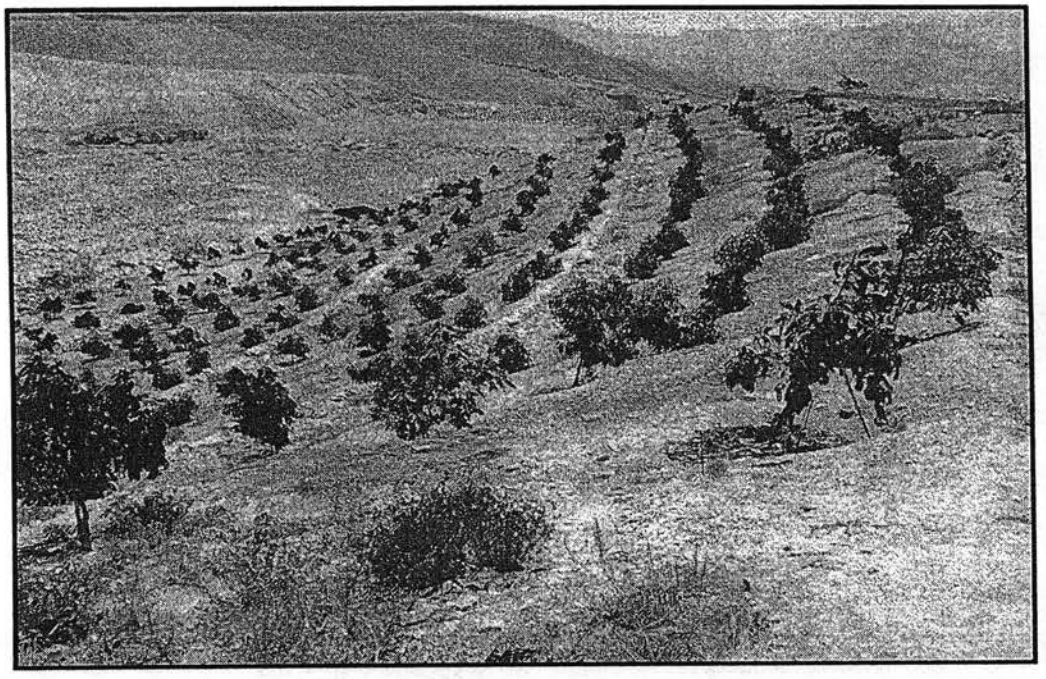


Figura 18. Sector de siglo, donde se puede evidenciar el tipo de riego por goteo.

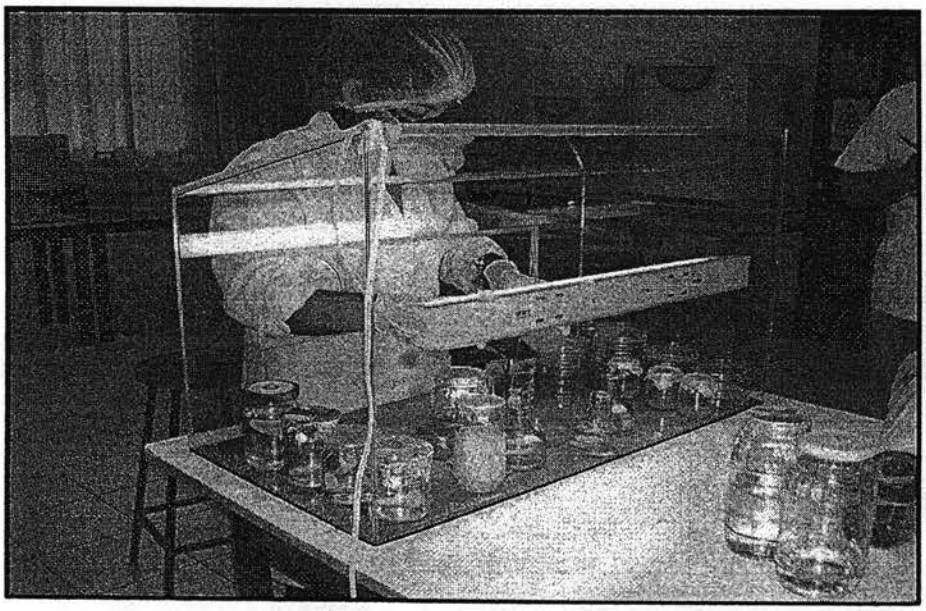


Figura 19. Aisalmiento y Siembra en el laboratorio de Biotecnología

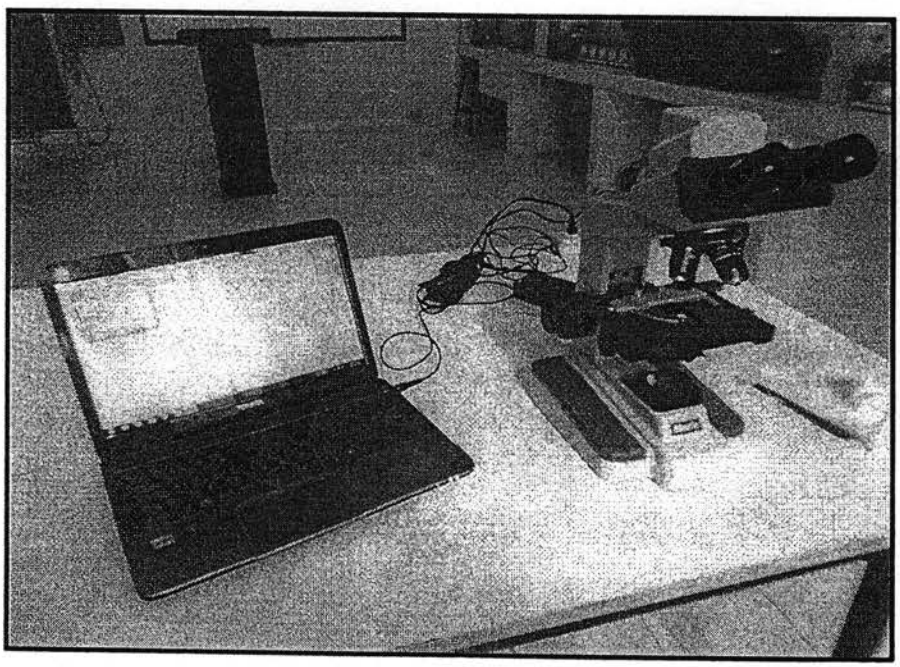


Figura 20. Microscopio utilizado para la identificación de *P. cinnamomi*



Figura 21. Equipo de trabajo en campo

ISSN 2072-1404 (Impresa)
ISSN 2077-317X (En línea)

CienciAgro

JOURNAL de CIENCIA y TECNOLOGIA AGRARIA

CARTA PUBLICACIÓN

Cumpliendo con los requisitos exigidos para la publicación, envío a Uds. El artículo titulado: Aislamiento e Identificación de *Phytophthora cinnamomi* Rands en el cultivo de palto Variedades Hass y Fuerte, para que se considere su publicación, señalando lo siguiente:

1. El anterior corresponde a: [x] Artículo científico
   [ ] Nota científica

   Es un artículo original, con temas de investigación en <Ciencias Agrarias y/o Medioambientales, que cumple a con las normas para la publicación de artículos que se detalla en cada número.
2. Es un artículo inédito, que no ha sido enviado a revisión y no se encuentra publicado, parcial ni totalmente en ninguna otra revista científica, nacional o extranjera
3. NO existen conflictos de intereses que puedan afectar el contenido, resultados o conclusiones del artículo.
4. El articulo ha sido leído y aprobado por la totalidad de los autores
5. Cedo los derechos de autor a la Revista CienciAgro para la difusión de este articulo

A continuación presento los nombres y firmas de los autores que certifican la aprobación y conformidad con el artículo enviado.

NILS LEANDER HUAMAN CASTILLA
Autor Principal

Aislamiento e Identificación de *Phytophthora cinnamomi* Rands en el cultivo de palto Variedades Hass y Fuerte

Huaman Castilla N. L.[1]*, Valeriano Zapana J. A[1]., Granados Cuayla E. R.[1]
[1]Universidad Nacional de Moquegua, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Moquegua, Perú., autor para correspondencia*: nilefox@gmail.com

Abstract: The avocado root rot caused by Phytophthora cinnamomi Rands happen very often in orchards located in clay soils saturated for long periods. This study aimed to characterize and identify the species of Phytophthora associated with avocado root rot in the fields belonging to the province of Mariscal Nieto in the region of Moquegua, Peru. We collected a total of 50 samples which were seeded in Medium acidified Potato Dextrose Agar incubated at room temperature. The samples were isolated and showed a whitish colonies with abundant aerial mycelium, cottony uniform or slightly petaloid growth. Also presented whitish mycelial formations petals mode, resulting in a colony type "rosette" with aerial mycelium sparse, all isolates showed a highly branched mycelia coenocytic, heterothallic with anfiginos pleróticas antheridia and oospores. Concluding that Phytophthora isolates obtained in this study were identified as P. cinnamomi.

Keywords: Isolation, identification, oregano, *Phytophthora cinnamomi* Rands.

Resumen: La tristeza del palto, causada por *Phytophthora cinnamomi* Rands ocurre muy a menudo en huertos ubicados en suelos arcillosos y saturados por periodos prolongados. El presente trabajo tuvo el propósito de caracterizar e identificar la especie de *Phytophthora* asociada a la tristeza del palto en los sectores pertenecientes a la provincia de Mariscal Nieto en la Región de Moquegua-Perú. Fueron colectados un total de 50 muestras las cuales fueron sembradas en Medio Agar Patata Dextrosa acidificado incubadas a temperatura ambiente. Las muestras fueron aisladas y presentaron colonias de una coloración blanquecina, con abundante micelio aéreo algodonoso y crecimiento uniforme o ligeramente petaloide. Así mismo presentaron formaciones miceliares blanquecinas a modo de pétalos, dando lugar a una colonia tipo "roseta", con micelio aéreo escaso, todos los aislados presentaron un micelio cenocítico muy ramificado, heterotálicos, con anteridios anfiginos y oosporas pleróticas. Concluyéndose

que los aislamientos de *Phytophthora* obtenidos en este trabajo se identificaron como *P. cinnamomi*.

Palabras clave: Aislamiento, identification, oregano, *Phytophthora cinnamomi* Rands.

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios arqueológicos indican la presencia del aguacate en México en el año 8000 a. C. y en Perú hacia el 3000-4000 a.C. Su área de origen no es conocida con precisión dada la existencia de varias poblaciones silvestres, pero se considera como tal la región comprendida entre el sur de México y Colombia. El nombre español "aguacate" deriva del azteca "ahuacatl" (FAO, 1998).

Agrios (1985) indica que originalmente existían 3 razas: Mexicana, Guatemalteca y Antillana. Estas tres razas de palta, desde la antigüedad se fueron mezclando y hoy tenemos las variedades: Lorena, Méndez, Trinidad, Criollo, Bacón, Monroe, Hass, Fuerte, entre otras. Sánchez (2004) explica que las variedades de palta predominantes en el mercado nacional de Perú son las variedades Hass y Fuerte.

El género *Phytophthora* (del griego Phyton: planta; phthora: destructor) fue descubierto por De Bary en 1876 con *P. infestans* como especie tipo. Este investigador reconoció a dicho hongo como causante del "blight" tardío en la patata, en Europa (1840), previamente identificado como *Botrytis infestans* Montagne y luego como *Peronospora infestans* (Montagne) Caspary (Ho – Hing, 1990). Las especies de *Phytophthora* producen varias enfermedades en muchos tipos distintos de plantas. La mayoría generan pudriciones de la raíz, ahogamiento de plántulas y pudriciones de tubérculos, cormos, tallos cortos y otros órganos, enfermedades muy semejantes a las ocasionadas por el género *Pythium* sp. Otras especies causan pudriciones de yema o de frutos y algunos tizones foliares. Algunas especies son específicas al hospedero, pero otras tienen un amplio rango de éstos y pueden producir síntomas similares o distintos en muchos tipos de plantas hospederas (Agrios, 1985).

Diversos estudios demostraron que estos patógenos pueden afectar la planta en todos sus estados de desarrollo induciendo síntomas similares, caracterizados por marchitez generalizada, estancamiento del desarrollo, pérdida de vigor, color, brillo y amarillamiento de las hojas y finalmente en estados avanzados, muerte de los árboles (Pérez, 2008; Tamayo, 2007; Zentmyer, 1984). La tristeza del palto es causada por *Phytophthora cinnamomi* Rands, hongo que pertenece

a la clase Oomycetes, debido a que posee las estructuras características de éstos. Este hongo pertenece al grupo IV, dentro de las especies de *Phytophthora* (Stamps et al., 1990).

Las características principales de la estructura de *Phytophthora cinnamomi* Rands son las siguientes: A nivel del micelio no presenta septos y su principal característica que sirve para diferenciarla de otras especies de *Phytophthora* la constituyen sus hifas con hinchazones, las que adquieren un aspecto botrioso a coraliforme y son formadas más profusamente que por la mayoría de las otras especies de *Phytophthora* (Erwin y Ribeiro, 1996). Posee esporangios no papilados de forma ovoide, piriforme o elipsoidal a elongado-elipsoidal con un ápice compacto, no sobresaliente. Se estrechan o redondean hacia la base, son no caducos y nacen en el extremo terminal (Erwin y Ribeiro, 1996).

Zamora y Casín (1986) mencionan que las especies del género *Phytophthora*, presentan dos tipos de reproducción: asexual (con la formación de clamidosporas y esporangios, que contienen las zoosporas) y sexual (mediante la formación de oosporas), las cuales se detallan a continuación: Entre los factores que tienen relación directa con el patogeno se incluyen factores físicos (temperatura, humedad textura del suelo entre otras), químicos (pH e intercambio iónico) y biológicos (bacterias, hongos y el crecimiento radical entre otras). Cada uno de estos factores y sus componentes varían en el tiempo y espacio, y cada interacción lleva consigo una secuela de interacciones, por lo que se conoce al ambiente como dinámico, heterogéneo y de gradiente complejo (Cook y Baker, 1983; Duniway, 1983).

Es importante resaltar el papel que ocupa la temperatura entre los factores que limitan el crecimiento vegetativo, razones por las cuales constituye un parámetro de elevada relevancia en la taxonomía. El margen de temperatura en el cual está comprendido el desarrollo del micelio va desde 1 °C de temperatura mínima hasta los 37 °C como máxima temperatura de crecimiento activo, situándose entre los 20 – 28 °C la temperatura óptima para la mayoría de las especies, teniendo en cuenta que este valor es específico para cada una de ellas (Boccas y Laville 1976).

El objetivo del presente trabajo de investigación es aislar e identificar a la *Phytophthora cinnamomi* Rands en el cultivo de palto variedades Hass y Fuerte.

2. METODOLOGIA

Las muestras radiculares se seleccionaron de cinco campos de cultivos de palto ubicados en el distrito de Moquegua-Perú, en los que se seleccionaron plantones de palto con síntomas característicos de ataque de *Phytophthora cinnamomi* Rands (ver Tabla 1). Asi mismo al monto

de la recolección se evaluaron los factores bióticos y abióticos, características de la vegetacion y numero de aislamiento

Tabla 1. Características de los sitos de muestreo de la provincia de Mariscal Nieto

Poblado	Paraje	Coordenadas	Altitud
Los Angeles	Charsagua	17° 59′49.1" S 70° 58′09"	1431
	Escapalaque	17° 57′30" S 70° 55′59,39"	1438
	El rayo	17° 10′55.33" S 70° 55′32.09"	1430
Chen Chen	Siglo 21	17° 13′37.87" S 70° 55′27.82"	1472
	Asoc Cambrune	17° 14′07.67" S 70° 55′46.50"	1480

Fuente: Elaboración Propia (2015)

Del Aislamiento: Las muestras de las raíces colectadas fueron lavadas con agua destilada esteril, se realizaron cortes de 0.5 cm^3 luego se sometieron a desinfección superficial con etanol (70%) por 30s, seguido de un lavado en agua destilada estéril por 30s, después se sumergieron en hipoclorito de sodio (3%) por 30s y por último se lavan con agua destilada estéril por 30s. De las muestras desinfestadas se cortaron trozos pequeños (1mm^3) y se sembraron en el medio semi-selectivos para Phytophthora sp. PDA-acidificado. Las cajas Petri sembradas se incubaron a 28°C por 15 días, con un fotoperiodo de 12 horas de luz y 12 de oscuridad (Madigan et al., 2004; Hardham, 2005 y Mendoza-Molina, 2013).

Preparacion de Agar patata Dextrosa Acidificado (PDA-acidificado): Para la preparacion de PDA-acidificado se realizó de acuerdo a lo propuesto por Walker & White, (2005); Koike (2007), Mendoza-Molina (2013) que consiste en acidificar el medio de cultivo a un pH de 3.5± 0.1, con ácido tartárico (0.14%), se agrego 39 g/L de APD (BD Bioxon) del polvo en agua destilada antes de vaciarlo en cajas Petri se le agregó una solución estéril de 14 ml de ácido tartárico al 10% (p/v) se esterilizaron en autoclave a 121 °C por 20 minutos.

Purificación: Se utilizo el médio Caldo Luria-Bertoni, este medio se preparó agregando 20 g/L de medio deshidratado LB (Difco). Posteriormente se colocaron alícuotas de 2 ml en tubos de ensayo con tapa de rosca para proceder a la esterilización por autoclave (Mendoza-Molina, 2013)

Coloración: Se utilizaron los colorantes vegetales rojo allura N° 40 (16035) y azul brillante N° 1 (42090). Para cada colorante se preparó una solución compuesta de: colorante vegetal (1 mL), ácido acético (10 mL) el cual se usó como mordiente y glicerina (15 mL) usada como humectante, mezclados en 75 mL de agua destilada esterilizada (Gonzáles et al., 2011).

Identificación: Para la identificación de los géneros se utilizaron las claves correspondientes (Erwin y Ribeiro, 1996; Van Der Plaats 1981; Waterhouse y Waterston, 1966).

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Aislamiento de Phytophthora cinnamomi Rands de los cultivos de palto Variedad Hass y Fuerte: Para el aislamiento de *P. cinnamomi*: las muestras recolectadas fueron evaluadas según los factores bióticos y abióticos en cada una de las zonas seleccionadas (ver Tabla 2). Las condiciones evaluadas permiten entender la interacción y el daño que ocasiona en los cultivos de palto, características que se pueden evidenciar de acuerdo a la gravedad de infestación.

Tabla2. Principales factores bióticos y abióticos identificados

Agente Causal	Charsagua	Escapalaque	El rayo	Siglo 21	Asoc Cambrune
P. cinnamomi	+	+	+	+	+
Riego gravedad	+	+	+	-	-
Daño defoliadores	-	-	-	+	+
Daño barrenadores	-	-	+	-	-
Quema de arboles	-	-	-	-	-
Pastoreo	-	-	-	+	+

+ Presencia. - Ausencia.

Se observa que los sectores correspondientes a Charsagua Escapalaque y el Rayo son lo que utilizan el riego por gravedad, en cuanto el daño de defoliadores y barrenadores se observa en los sectores del Rayo y Siglo 21, no se evidencian daños a consecuencias de la quema de arboles en cuanto al pastoreo se evidencian en los sectores del Siglo y la Asociacion Cambrune.

Se observa que lo sectores de Chalsagua, Escapalaque y el Rayo son los que presenta mayor infestación y daño a los arboles de palto, se ha observado que los agricultores de estos sectores practican el riego por gravedad, Al respecto Fernandez (2002) menciona que la

aplicación en exceso del agua en el riego y de las lluvias es el factor más importante en la diseminación de la enfermedad en el campo, porque favorece la reproducción de *P. cinnamomi* debido a que producen esporangios y éstos liberan zoosporas, tal es asi que el agua es el factor primario y afecta selectivamente la actividad de los microorganismos por lo menos en cuatro formas: 1) intercambio de gases (aireación del suelo), 2) difusión de solutos, 3) movilidad de organismos y 4) energía libre (potencial de agua), la cuál determina la disponibilidad de agua para el crecimiento, nutrición y metabolismo (Cook y Baker, 1983; Grove y Boal, 1991, Fernandez 2002).

En la toma de muestras se ha considerado la densidad de árboles de palto por hectárea en cada uno de los sectores (Tabla 3), el sector de Siglo presenta un total de 150 árboles de palto mayor en comparación a lo demás sectores. El número de aislamiento que se obtuvo en cada sector fue de 10. En cuanto a letalidad de infestación, el sector el Rayo evidencia severidad en el ataque de *P. cinnamomi.*

Tabla 3. Características de la vegetación, número de aislamientos de P. cinnamomi obtenidos de las raíces y agresividad de ataque.

Poblado		densidad de árboles/ha	# de aislamiento de raices	Ligero	Moderado	Severo
Los Angeles	Charsagua	50	10	-	+	-
	El rayo	80	10	-	-	+
	Escapalaque	80	10	-	+	-
Chen Chen	Siglo 21	150	10	-	+	-
	Asoc Cambrune	120	10	-	+	-

+ Presencia. - Ausencia.

Del aislamiento en los medios de cultivo y según la metodología referida anteriormente se pueden observar colonias de color blanco, con abundante micelio aéreo algodonoso y crecimiento uniforme o ligeramente petaloide (Ver figura 1). Las colonias de los aislados presentaron formaciones miceliares blanquecinas a modo de pétalos, dando lugar a una colonia tipo "roseta", con micelio aéreo escaso

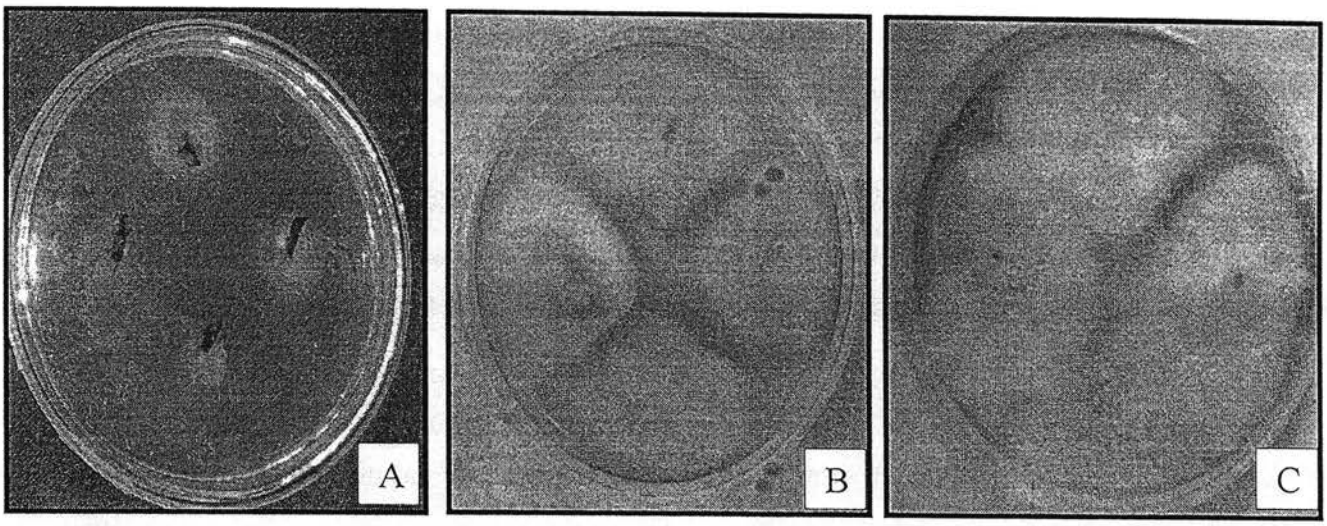


Figura 1. Morfología de las colonias de Phytophthora cinnamomi a los 2, 6 y 10 días de crecimiento a 20° C en el medio Agar Patata Dextrosa, A) Colonia a los 2 dias, B) Colonia a los 6 dias, B) Colonia a los 10 dias

Para la descripción de oomicetos y la estimación de crecimiento micelial de los aislamientos se hicieron mediciones del crecimiento radial en el medio Agar Patata Dextrosa (PDA) e incubados a temperatura ambiente, el crecimiento fue expresado como diámetro de la colonia alcanzado después de 24 - 72 hrs, comparando estos resultados con una cepa de referencia de *P. cinnamomi* con un valor promedio de crecimiento de 46 mm de diámetro a las 24 hrs, alcanzó a cubrir la caja petri a las 48 hrs (ver Tabla 4).

Tabla 4. Caracterización morfológica de oomicetos de P. cinnamomi

Localidad	Paraje	Largo Intervalo (media)		Ancho Intervalo (media)	
Los Angeles	Charsagua	30.03 - 64.6	(48.24)	22.2 - 37.24	(31.47)
	Escapalaque	42.3 - 67.2	(55.36)	26.64 - 33.74	(32.87)
	El rayo	26.04 - 66.8	(51.23)	17.76 - 44.4	(32.65)
Chen	Siglo	22.3 - 57.2	(39.8)	15.26 - 34.5	(31.36)
Chen	Asoc Cambrune	32.3 - 57.3	(44.8)	14.76 - 34.6	(30.98)
	Media General	30.6 - 62.6	(47.886)	19.32 - 31.87	(31.866)

Identificación de Phytophthora cinnamomi Rands de los cultivos de palto Variedad Hass y Fuerte: En todos los aislados se observó la formación de hinchazones hifales en medio líquido de extracto de suelo, siendo más abundantes a 15° C que a 20° C. Éstas fueron en su mayoría esféricas, intercalares y en racimos, aunque también las hubo solitarias y terminales, siendo de mayor tamaño y mucho más abundantes las producidas por los aislados. Sin embargo todos los aislados obtenidos se caracterizaron por ser heterotálicos, con anteridios anfiginos y oosporas pleróticas. Además, los esporangios en posición terminal en el esporangióforo, no papilados. La caracterización de sus estructuras vegetativas y de reproducción fueron realizadas, según las descripciones de Waterhouse (1963), Stamps *et al.* (1990) y Erwin y Ribeiro (1996) (Figura 2).

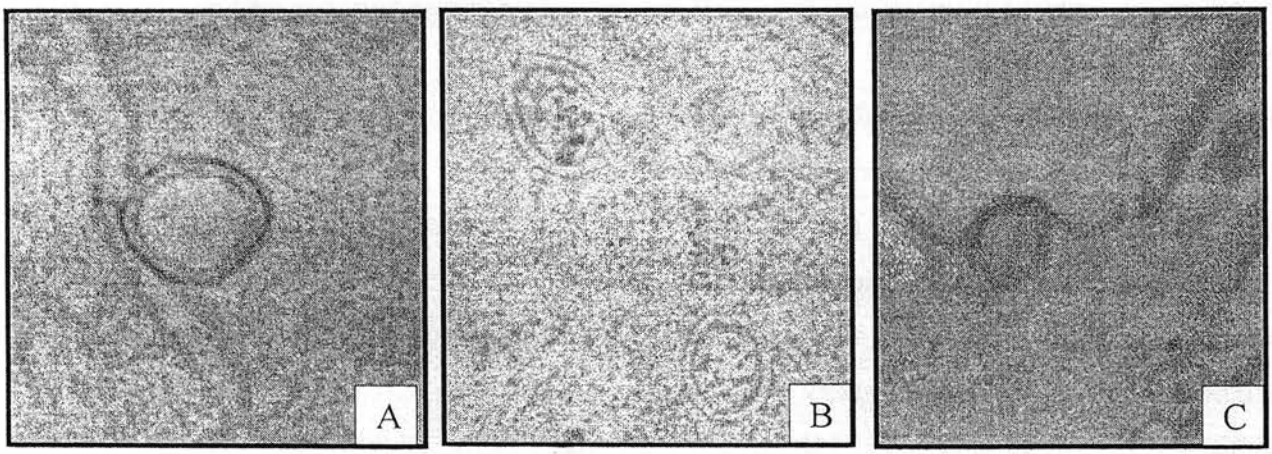


Figura 2: *Phytophthora cinnamomi*: A.Oospora B. Esporangio ovoide a elipsoide con presencia de zoosporas internamente desarrolladas. y C. anteridio anfígeno.

4. CONCLUSIONES

Se demostró que todas las colonias identificadas pertenecen al género P. cinnamomi, por cuanto son heterotálicos, con anteridios anfiginos y oosporas pleróticas, los esporangios en posición terminal en el esporangióforo, no papilados.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

Agradecimiento a la Universidad Nacional de Moquegua, por financiar el presente trabajo de investigación.

6. REFERENCIAS

AGRIOS, G. N. 1985. Fitopatología. México, editorial Limusa. 756 p.

ALVARADO-ROSALES D., SAAVEDRA-ROMERO L., ALMARAZ-SÁNCHEZ, A. 2008. PRIMER REPORTE DE Phytophthora cinnamomi Rands. ASOCIADO AL ENCINO (Quercus spp.) EN TECOANAPA,

BARTNICKI-GARCIA, S. and WANG, M. C. 1983. Biochemical aspects and morphogenesis in *Phytophthora* Jin: Erwin, D.; Bartnicki-garcia, S. y Tsao, P. Eds. *Phytophthora:* Its biology, taxonomy ecology and pathology. Minnesota, APS Press, pp. 121-137.

BOCCAS, B., Y LAVILLE, E. 1976. Les maladies a *Phytophthora* desagrumes. IRFA. Francia. Editions SETCO. 162 p.

CADENAS C. (2007) Fitopatógenos que afectan palta Hass y Fuerte en Luricocha y Huanta UNALM 68(1), 2007 ISSN 0255-0407.

COFFEY, M.D. 1991. Strategies for integrated control of soilborne Phytophthora species. Cambridge Univ. Press. Cambridge, 447 p.

COOK R. J. y K.F. BAKER, 1983, The nature anda practice of biological control of phatogens, American Phytopathological Society, St. Paul, Min. 539 p.

DHINGRA, O.D. y SINCLAIR J.B. 1985. Basic Plant Pathology Methods. C.R.C. Press. Boca Ratón. Florida. 355 p.

ERWIN, D. C. and RIBEIRO, O. K. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. Minnesota, APS Press. 562 p.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). http://www.fas.usda.gov/htp/horticulture/Avocados/Avocado%20Presentation%202004%20(short).pdf.

GISI, U., ZENTMYER, G. A and KLURE, L. J. 1980. Production of sporangia by *Phytophthora cinnamomi* and *P. palmivora* in soils at different matric potentials. Phytopathology 70 (4): 301-306.

GRANT, B. R. y P. N. BYRT, 1984. Root temperature effects on the growth of *Phytophthora cinnamomi* in the roots of *Eucalyptus marginata* y *E. calophylla*. Phytophatology 74: 179-184.

GRENTE, J. 1961. Lá maladie de l'encre du chataignier. Annles Epiphyt 1 – 59.

HARDHAM, A.R. 2005. *Phytophthora cinnamomi*. Molecular Plant Pathology, 6:589-604.

HO – HING, H. 1990. Taiwan *Phytophthora*. Bot Bull Academia Sinica (31): 89 – 106.

HO, H. and ZENTMYER, G. A. 1977. Morphology of *Phytophthora cinnamomi*. Mycologia 69:701-713.

HO, H.H.1992. Key to the species of *Phytophthora* in Taiwan. Plant Pathol. 1:104- 109. INIFAP. 1996. Programa nacional de investigación en aguacate. Documento de circulación interna. SAGAR. México.

M. E. SÁNCHEZ, S. ANDICOBERRY, A. TRAPERO, 2004. Patogenicidad de *Phytophthora* sp. causantes de podredumbre radical de *Quercus ilex* ssp. *ballota* en viveros forestales, Bol. San. Veg. Plagas, p. 391, 30: 385-401, 2004

MADIGAN, M., MARTINKO, J., PARKER, J. 2004. Brock. Biología de los microorganismos. 10a.ed. rev. Pearson Education, S. A. Madrid, Esp. 1096 p.

MARTINEZ E. P. y OSORIO J. A. (2007), Estudios preliminares para la producción de un biosurfactante bacteriano activo contra Phytophthora infestans (Mont.) De Bary, Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria (2007) 8(2), 5-16.

OUDEMANS, P., Y M.D. COFFEY. 1991. Isozyme comparison within and among wordwide sources of three morphologically distinct species of *Phytophthora*. Mycol. Res. 95: 19-30.

PÉREZ R.M. (2008) Significant Avocado Diseases Caused by Fungi and Oomycetes. The European Journal of Plant Science and Biotechnology, 2:01-24.

RAMÍREZ J. (2013) Incidencia, diagnóstico, comportamiento y alternativas de manejo de la marchitez del aguacate con énfasis en *Phytophthora cinnamomi* Rands.

RAMIREZ J. G. (2013), incidencia, diagnóstico, comportamiento y alternativas de manejo de la marchitez del aguacate con énfasis en *Phytophthora cinnamomi* Rands, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agronómicas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

RAMOS-SANDOVAL, R. U., GUTIÉRREZ-SOTO, J. G., RODRÍGUEZ-GUERRA, R., SALCEDO-MARTÍNEZ, S. M., HERNÁNDEZ-LUNA C. E., LUNA-OLVERA H. A., JIMÉNEZ-BREMONT J. F., ALMEYDA-LEÓN I. H. 2010. Antagonism of two Ascomycetes Against Phytophthora capsici Leonian, Causing Wilt of Pepper (Capsicum annuum L.), REVISTA MEXICANA DE FITOPATOLOGÍA VOLUMEN 28, NÚMERO 2.

RISTAINO, J.B., AND GUMPERTZ, M.L. 2000. New frontiers in the study of dispersal and spatial analysis of epidemics caused by species in the genus *Phytophthora*. Ann. Rev. Phytopathol 541-576.

STAMPS, D. J., WATERHOUSE, G. M., NEWHOOK, F. J., and HALL, G. S. 1990. Revised tabular key to teh species of *Phytophthora*. England, Commonw. Agric. Bur. Inst. Mycol. 28 p. (Paper 162).

TAMAYO PJ (2007) Enfermedades del aguacate. Revista Politécnica, 4:52-71.

VIDALES F. J. (2002), Efecto de factores físico químicos sobre la actividad microbiana de la rizosfera del aguacatero (*Persea americana* Mili) para el control de *Phytophthora cinnamomi* (Rands), Universidad de Colima, Apartado Postal No.36, C.P.28100, Tecomán, Colima, México.

WESTE, G. 1994. Impact of *Phytophthora* species on native vegetation of Australia and Papua, New Guinea. Austr. Plant Pathol. 23:190-209.

ZAMORA, V., Y CASÍN, J.C. 1986. El género *Phytophthora* como causante de enfermedades en los cítricos. Boletín de Reseñas. Citriy otros Frutales. No 24.

ZEMTMYER, G. A. 1985. Origen and distribution of *Phytophthora cinnamomi* Cal. Avocado Soc. Yearbook. 69: 89-94.

ZENTMYER, G. A.1980. *Phytophthora Cinnamomi* and the disease it causes. Minnesota, APS Press. 96 p. (Monograph 10).

ZENTMYER, G. A.1983. The world of *Phytophthora* in: Erwin, D.; Bartnicki-Garcia, S. y Tsao, P. Eds. *Phytophthora:* Its biology, taxonomy ecology and pathology. Minnesota, APS Press, pp. 1-7.

"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

INFORME Nº 002 - PIAE - 2014/NLHC-OIU-UNAM

A	:	Mgr. Elias Escobedo Pacheco Jefe de la Oficina de Investigación
De	:	MSc. Nils Huamán Castilla Director de Proyecto de Investigación
Asunto	:	REQUERIMIENTOS PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
Fecha	:	Moquegua, 03 de noviembre del 2014

Mediante la presente me dirijo a usted para saludarlo muy cordialmente y a la vez emitir a su despacho los informes que detallan los requerimientos y necesidades de bienes y servicios que permitan realizar el proyecto denominado Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua, los cuales detallo a continuación:

- Informe N° 003-PIAE-2014/NLHC-OIU-UNAM: Requerimiento de servicios especializados
- Informe N° 004-PIAE-2014/NLHC-OIU-UNAM: Equipos y material de laboratorio
- Informe N° 005-PIAE-2014/NLHC-OIU-UNAM: insumos y reactivos de laboratorio

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y trámites correspondientes.

Cordialmente.

MSc. Nils L. Huamán Castilla
Director de Proyecto

Cc
Archiv.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA
RECIBIDO
03 NOV 2014
HORA 10:49 am REG. Nº
FIRMA FOLIOS 09

"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

INFORME Nº 003-PIAE- 2014/NLHC-OIU-UNAM

A : Mgr. Elias Escobedo Pacheco
Jefe de la Oficina de Investigación

De : MSc. Nils Huamán Castilla
Director de Proyecto de Investigación

Asunto : Requerimientos de servicios especializados para proyecto de investigación

Fecha : Moquegua, 29 de setiembre del 2014

Mediante la presente me dirijo a usted para saludarlo muy cordialmente y a la vez emitir a su despacho el requerimiento de servicios especializados del proyecto denominado proyecto denominado Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua, para su trámite correspondiente.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines correspondientes.

Cordialmente.

MSc. Nils L. Huamán Castilla
Director de Proyecto

Cc
Archiv

TERMINOS DE REFERENCIA

Contratación de servicios especializados para el Proyecto "Proyecto denominado Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua"

1. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

Provisión de Consultores expertos para el Proyecto "Proyecto denominado Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua"

2. FINALIDAD

Realizar investigación sobre el Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua

3. ANTECEDENTES

La creación de la Universidad se da por la Ley N° 28520 del 2 de Mayo del 2005, cuya autorización de funcionamiento ha sido otorgada por el Consejo Nacional para la Autorización de Funcionamiento de Universidades (CONAFU), como consecuencia de la evaluación del Plan de Desarrollo Institucional propuesto.

En dicha Ley, se crea la Universidad Nacional de Moquegua, como persona jurídica con derecho público interno, con sede en la ciudad de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto. En la misma se define las carreras profesionales que se ofrecerán y una de ellas es la Carrera Profesional de Ingenieria Agroindustrial.

Las consideraciones específicas relativas a las funciones de las universidades del país, se definen en la Ley N° 30220, en la cual se establecen los fines de la misma, las cuales son también consideradas por la Universidad Nacional de Moquegua.

4. OBJETIVO DE LA CONTRATACIÓN

Contratar los servicios de especialistas para poder desarrollar el proyecto de investigación Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua

5. REQUERIMIENTO

Los servicios solicitados son:

Ítem	Especificaciones	P.U	P. Total S/.
01	Contratación de servicio especializado en Aislamiento e identificación de Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo del palto	1,000	1,000

5.1 Características Técnicas del Profesional

- Profesional de Ingeniería Agronómica, Biología o afines
- Con grado de Maestro o Doctor en el área de investigación
- Experiencia en la realización de trabajos de investigación en aislamiento e identificación de microorganismos

5.2. Prestaciones accesorias a la prestación principal

- El servicio debe ser realizado en las instalaciones de la Universidad Nacional de Moquegua y ofrecer asesoría en el muestreo, Aislamiento e identificación de Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo del palto.

5.3. Documentos entregables

- Asesoria técnica en la recolección de muestras (max 50)
- Aislamiento e identificación de Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo del palto Evaluación e interpretación de los resultados obtenidos mediante el análisis de imágenes sobre las diferencias o similitudes de los diversos cultivos de orégano estudiados en el proyecto.

5.4. Lugar y Plazo de ejecución de la prestación

- Recolección de muestras: El muestreo y recolección de muestras del cultivo de palto se realizará en el valle de la Provincia de Mariscal nieto
- Lugar de análisis: Los análisis se realizaran en los laboratorios de la UNAM.
- Plazo: El tiempo de entrega de los resultados es 30 días calendarios una vez finalizado con la recolección de muestras.

5.5. Forma de pago.- La entidad deberá realizar el pago de la contraprestación pactada a favor del contratista en pago único, previa conformidad del área usuaria.

5.6. Confidencialidad.- el contratista se compromete a guardar la absoluta reserva y confidencialidad sobre la información privilegiada a la que pueda acceder producto del servicio realizado.

6. Valor Referencial

ITEM	CANT.	UND.	DESCRIPCION	P.U.	TOTAL
			ESPECIALISTA EN AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN		
1	1.00	Serv.	servicio especializado en Aislamiento e identificación de Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo del palto	1,000	1,000
TOTAL				S/.	1,000

"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

INFORME Nº 004-PIAE- 2014/NLHC-OIU-UNAM

A	:	Mgr. Elias Escobedo Pacheco Jefe de la Oficina de Investigación
De	:	MSc. Nils Huamán Castilla Director de Proyecto de Investigación
Asunto	:	Requerimientos de equipos y material de laboratorio
Fecha	:	Moquegua, 29 de setiembre del 2014

Mediante la presente me dirijo a usted para saludarlo muy cordialmente y a la vez emitir a su despacho el requerimiento de equipos y material de laboratorio para el proyecto denominado denominado Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua, para su trámite correspondiente.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines correspondientes.

Cordialmente.

MSc. Nils L. Huamán Castilla
Director de Proyecto

Cc
Archiv

TERMINOS DE REFERENCIA

Adquisición de Equipos y material de Laboratorio para el Proyecto "Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua"

1. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

Adquisición de equipos de laboratorio para el Proyecto "Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua"

2. FINALIDAD

Realizar investigación sobre Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte

3. ANTECEDENTES

La creación de la Universidad se da por la Ley N° 28520 del 2 de Mayo del 2005, cuya autorización de funcionamiento ha sido otorgada por el Consejo Nacional para la Autorización de Funcionamiento de Universidades (CONAFU), como consecuencia de la evaluación del Plan de Desarrollo Institucional propuesto.

En dicha Ley, se crea la Universidad Nacional de Moquegua, como persona jurídica con derecho público interno, con sede en la ciudad de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto. En la misma se define las carreras profesionales que se ofrecerán y una de ellas es la Carrera Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

Las consideraciones específicas relativas a las funciones de las universidades del país, se definen en la Ley N° 30220, en la cual se establecen los fines de la misma, las cuales son también consideradas por la Universidad Nacional de Moquegua.

4. OBJETIVO DE LA CONTRATACIÓN

Adquisición de equipos y material de laboratorio para poder desarrollar el proyecto de investigación Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte.

5. REQUERIMIENTO

Los servicios solicitados son:

ADQUISICION DE BIENES

DEPENDENCIA SOLICITANTE: Proyecto de investigación "Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte"

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCION DE LOS BIENES	P. U S/.	P. Total S/.
01	4	Caja	LAMINAS PORTA OBJETOS,CJA.X 50, 26X76X1.0MM	8.4	33.6
02	4	Caja	LAMINAS CUBRE OBJETOS, 22 X 22 MM CJA. X 100	9.5	38
03	2	Caja	HOJA DE BISTURI, N" 10 caja x 100 pzas	28	56
04	20	unidad	Recipiente plastico mediano, 600ml	4.9	98
05	2	unidad	Medidor de temperatura y humedad	40	80
06	1	unidad	Brixometro (refractometro) 0 - 80 °Brix	250	250
07	1	unidad	Termometro Digital Doble Canal, Temp. Max.1800°c	402	402
08	5	unidad	picetas de plastico de 500ml	17	85
09	17	unidad	placas petri	6	102
10	1	unidad	Contador de colonias	2000	2000
11	1	unidad	COOLER, Capacidad de 32 L, Dimensiones de A-33xAn50xProf25	105.5	105.5

"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

INFORME Nº 005-PIAE - 2014/NLHC-OIU-UNAM

A	:	Mgr. Elias Escobedo Pacheco Jefe de la Oficina de Investigación
De	:	MSc. Nils Huamán Castilla Director de Proyecto de Investigación
Asunto	:	Requerimientos de material de laboratorio
Fecha	:	Moquegua, 29 de setiembre del 2014

Mediante la presente me dirijo a usted para saludarlo muy cordialmente y a la vez emitir a su despacho el requerimiento de material de laboratorio para el proyecto denominado Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua, para su trámite correspondiente.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines correspondientes.

Cordialmente.

MSc. Nils L. Huamán Castilla
Director de Proyecto

Cc
Archiv

TERMINOS DE REFERENCIA

Adquisición de Reactivos para el Proyecto "Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua"

1.- DENOMINACION DE LA CONTRATACION

Servicio de Adquisición de Reactivos para el proyecto "Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua"

2.- FINALIDAD PÚBLICA

La finalidad es contratar los servicios de una Empresa para la Adquisición de Reactivos para el proyecto Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte

3.- ANTECEDENTES

La creación de la Universidad se da por la Ley N° 28520 del 2 de Mayo del 2005, cuya autorización de funcionamiento ha sido otorgada por el Consejo Nacional para la Autorización de Funcionamiento de Universidades (CONAFU), como consecuencia de la evaluación del Plan de Desarrollo Institucional propuesto.

En dicha Ley, se crea la Universidad Nacional de Moquegua, como persona jurídica con derecho público interno, con sede en la ciudad de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto. En la misma se define las carreras profesionales que se ofrecerán y una de ellas es la Carrera Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

Las consideraciones específicas relativas a las funciones de las universidades del país, se definen en la Ley N° 30220, en la cual se establecen los fines de la misma, las cuales son también consideradas por la Universidad Nacional de Moquegua

4.- OBJETIVO DE LA CONTRATACION

Contratar el Servicio de una Empresa para la Adquisición de Reactivos para el Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte

5.- ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO A CONTRATAR

5.1. Características y Condiciones

ITEM	CANTIDAD	Unid	DESCRIPCION	Precio Total S/.
01	01	frasco	Agar Patata dextrosa, frasco x 500g	460
02	01	frasco	Acido tartárico, frasco x 100g	40

5.2. Lugar y Plazo de entrega

Los proponentes presentarán su mejor plazo de entrega, el mismo que deberá incluir la entrega de los bienes requeridos. La ENTIDAD señala como plazo máximo para la entrega de los reactivos al almacén de la universidad Nacional de Moquegua sede en la provincia de Mariscal Nieto: 15 días calendario a partir de la notificación, previa coordinación con el Director del Proyecto.

5.3. Forma de pago.- contra entrega, previa conformidad del área usuaria.

Versión 02.14.03.00

ORDEN DE COMPRA - GUíA DE INTERNAMIENTO Nº 0000644

1786

Nº Exp. SIAF : 0000003796

Dia	Mes	Año
18	12	2014

UNIDAD EJECUTORA : 001 UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
NRO. IDENTIFICACIÓN : 001230

1. DATOS DEL PROVEEDOR	2. CONDICIONES GENERALES
Señor(es) : GRUPO GRAT S.A.C	Nº Cuadro Adquisic: 000663
Dirección : AV. LA MARINA NRO. 2665 INT. 201 URB. MARANGA	Tipo de Proceso : ASP
	Nº Contrato :
RUC : 20550115752 Teléfono : Fax :	Moneda : S/. T/C :

Concepto : INFORME N° 115-2014-EEP-OIU-UNAM.INFORME N° 002-PIAE-2014/NLHC-OIU-UNAM.INFORME N° 004-2014/N; HOJA DE COORDINACION N° 1558-2014-OPD/UNAM; INFORME N°2021-2014-UP-OPD-UNAM

Código	Cant.	Unid. Med.	Descripción	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
532210740025	1.	UNIDAD	CAJA CONSERVADORA DE TEMPERATURA - COOLER X 32 L - IMPORTADO MATERIAL DE POLIETILENO/ ESPUMA POLIURETANO	240.000000	240.00
602221150002	1.	UNIDAD	CONTADOR DE COLONIAS DIGITAL - KERT-LAB MODELO: CM-1	780.000000	780.00
503700100008	20.	UNIDAD	ENVASE DE PLASTICO CON TAPA TIPO TAPER X 500 mL - SAN REMO	12.000000	240.00
495700330002	2.	UNIDAD	HOJA DE BISTURI DESCARTABLE Nº 10 - IMPORTADO PRESENTACION EN CAJA X 100 PIEZAS	24.000000	48.00
5 .J0180188	4.	UNIDAD	LÁMINA CUBRE OBJETO 22 mm X 22 mm X 100 - COVER	5.500000	22.00
5)180125	4.	UNIDAD	LAMINA PORTA OBJETO 26 mm X 76 mm - SLIDE 26X76X1.0 MM, PRESENTACION EN CAJA X 50 UNIDADES	5.500000	22.00
602259240001	2.	UNIDAD	MEDIDOR DE TEMPERATURA - ISOLAB Y HUMEDAD	50.000000	100.00
511000060292	5.	UNIDAD	PIZETA DE PLASTICO 500 mL - ALEMAN	8.000000	40.00
512000220143	17.	UNIDAD	PLACA PETRI DE VIDRIO BOROSILICATO 15 mm X 100 mm - NORMA	5.500000	93.50
602275740001	1.	UNIDAD	REFRACTOMETRO - LINK (BRIXOMETRO) 0-80° BRIX MODELO: RHW-80	595.000000	595.00
511000110144	1.	UNIDAD	TERMÓMETRO DIGITAL PORTÁTIL -50°C A 300°C - ISOLAB TERMOHIDROMETRO PARA MEDIR HUMEDAD Y TEMPERATURA PLAZO DE ENTREGA:5 DIAS PROYECTO DE INVESTIGACION: "AISLAMIENTO E IDENTIFICACION	75.000000	75.00

AFECTACION PRESUPUESTAL

Meta/ Mnemónico	Cadena Funcional	FF/Rb	Clasif. Gasto	Monto S/.
0011	22.048.0109.0066.3000403.5003199	5 - 18	2.3. 1 8. 2 1	225.50
`11	22.048.0109.0066.3000403.5003199	5 - 18	2.3. 1 9. 1 99	75.00
.11	22.048.0109.0066.3000403.5003199	5 - 18	2.3. 1 99. 1 99	240.00
`1	22.048.0109.0066.3000403.5003199	5 - 18	2.6. 3 2. 4 2	240.00
I	22.048.0109.0066.3000403.5003199	5 - 18	2.6. 3 2. 9 5	1,475.00

Van ... S/. 2,255.50

Exonerado	:	0.00
V. Venta	:	1,911.44
I.G.V.	:	344.06
Total	:	2,255.50

NOTIFICADO
FIRMA:

Facturar a nombre de : UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
Dirección : CALLE ANCASH S/N / MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA RUC : 20449347448
Agradecemos enviar los bienes a la siguiente dirección :
PROLONGACION CALLE ANCASH S/N / MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

ELABORADO POR	ORDENACION DE LA COMPRA		CONFORMIDAD	
NILTON RENATO PILCO MESTAS				CUENTAS X PAGAR S/.
	RESPONSABLE DE ADQUISICIONES	RESPONSABLE DE ABASTECIMIENTO Y SERV. AUXILIARES	RESPONSABLE DE ALMACEN	Fecha Dia Mes Año

NOTA IMPORTANTE :
- El Proveedor debe adjuntar a su Factura copia de la O/C atendida.
- Esta Orden es nula sin las firmas y sellos reglamentarios o autorizados.
- Nos reservamos el derecho de devolver la mercadería que no esté de acuerdo con las especificaciones técnicas.

Version 02.14.05.00

ORDEN DE COMPRA - GUÍA DE INTERNAMIENTO Nº 0000644

1780

Nº Exp. SIAF : 0000003796

Dia	Mes	Año
18	12	2014

UNIDAD EJECUTORA : 001 UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
PRO. IDENTIFICACIÓN : 001230

Dpto.

1. DATOS DEL PROVEEDOR	2. CONDICIONES GENERALES
Señor(es) : GRUPO GRAT S.A.C	Nº Cuadro Adquisic: 000663
Dirección : AV. LA MARINA NRO. 2665 INT. 201 URB. MARANGA	Tipo de Proceso : ASP
	Nº Contrato :
RUC : 20550115752 Teléfono : Fax :	Moneda : S/. T/C :

Concepto : INFORME N° 115-2014-EEP-OIU-UNAM.INFORME N° 002-PIAE-2014/NLHC-OIU-UNAM.INFORME N° 004-2014/N; HOJA DE COORDINACION N° 1558-2014-OPD/UNAM; INFORME N°2021-2014-UP-OPD-UNAM

Vienen ... 2,255.50

Código	Cant.	Unid. Med.	Descripción	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
			DE PHYTOPHTHORA CINNAMOMI RANDS EN EL CULTIVO DE PALTA VA RIEDAD HASS Y FUERTE PARA MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD EN LA REGION MOQUEGUA" APROBADO RESOLUCION C.O. N°405-2014-UNAM		
			META:011		
			ENTREGA EN ALMACEN		
			CANON Y SOBRE CANON		
			(DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO Y 50/100 NUEVOS SOLES)		

AFECTACION PRESUPUESTAL

Meta/ Mnemónico	Cadena Funcional	FF/Rb	Clasif. Gasto	Monto S/.

TOTAL S/. 2,255.50

Exonerado	:	0.00
V. Venta	:	1,911.44
I.G.V.	:	344.06
Total	:	2,255.50

NOTIFICADO
FIRMA:

Facturar a nombre de : UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
Dirección : CALLE ANCASH S/N / MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA RUC : 20449347448
Agradecemos enviar los bienes a la siguiente dirección :
PROLONGACION CALLE ANCASH S/N / MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

ELABORADO POR	ORDENACION DE LA COMPRA		CONFORMIDAD	
NILTON RENATO PILCO MESTAS				CUENTAS X PAGAR S/. ..... Fecha Dia Mes Año
	RESPONSABLE DE ADQUISICIONES	RESPONSABLE DE ABASTECIMIENTO Y SERV. AUXILIARES	RESPONSABLE DE ALMACEN	

NOTA IMPORTANTE :
- El Proveedor debe adjuntar a su Factura copia de la O/C atendida.
- Esta Orden es nula sin las firmas y sellos reglamentarios o autorizados.
- Nos reservamos el derecho de devolver la mercadería que no esté de acuerdo con las especificaciones técnicas.

Versión 02.14.03.00

ORDEN DE COMPRA - GUíA DE INTERNAMIENTO Nº 0000666

13

Nº Exp. SIAF : 0000003839

Dia	Mes	Año
19	12	2014

NIDAD EJECUTORA : 001 UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
RO. IDENTIFICACIÓN : 001230

Dou

1. DATOS DEL PROVEEDOR	2. CONDICIONES GENERALES
Señor(es) : MOVILAB DEL PERU S.A.C	Nº Cuadro Adquisic: 000684
Dirección : JR. LEON VELARDE NRO. 483 DPTO. 5 RES. LOBATON	Tipo de Proceso : ASP
15 01 01 - LIMA / LIMA / LIMA	Nº Contrato :
RUC : 20536945602 Teléfono : 999477477 Fax :	Moneda : S/. T/C :

Concepto : INFORME N°115-2014-EEPOIU-UNAM.INFORME N°002-PIAE-2014/NLHC-OIU-UNAM.INFORME N°005-PIAE-2014/HOJA DE COORDINACION N°1557-2014-OPD/UNAM; INFORME N°2020-2014-UP-OPD-UNAM

Código	Cant.	Unid. Med.	Descripción	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
51000025354	1.	UNIDAD	ÁCIDO TARTÁRICO Q.P. X 100 g - MOVILAB	23.600000	23.60
			C.C. INVES.UNIVERSITARIA PED. 01125 CANT. 1.00		
58600101245	1.	UNIDAD	AGAR PATATA DEXTROSA X 500 g - MOVILAB	472.000000	472.00
			C.C. INVES.UNIVERSITARIA PED. 01125 CANT. 1.00		
			PLAZO DE ENTREGA:5 DIAS		
			PROYECTO DE INVESTIGACION: "AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE PHYTTOPHTHORA CINNAMOMI RANDS EN ELE CULTIVO DE PALTO VARIEDAD HASS Y FUERTE PARA MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD EN LA REGION MOQUEGUA"		
			CANON Y SOBRE CANON		
			META: 011		
			LUGAR ENTREGA: ALMACEN CENTRAL		
* * *	* * * * *	* * * * *	* * (CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO Y 60/100 NUEVOS SOLES) * * *	* * * * * * *	* * * * *

AFECTACION PRESUPUESTAL

Meta/ nemónico	Cadena Funcional	FF/Rb	Clasif. Gasto	Monto S/.
0011	22.048.0109.0066.3000403.5003199	5 - 18	2.3. 1 99. 1 2	495.60

TOTAL S/.	495.60

Exonerado	:	0.00
V. Venta	:	420.00
I.G.V.	:	75.60
Total	:	495.60

NOTIFICADO
FIRMA:

acturar a nombre de : UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
irección : CALLE ANCASH S/N / MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA RUC : 20449347448
gradecemos enviar los bienes a la siguiente dirección :
PROLONGACION CALLE ANCASH S/N / MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

ELABORADO POR	ORDENACION DE LA COMPRA		CONFORMIDAD	
LTON RENATO LCO MESTAS		UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA OFICINA DE LOGISTICA		CUENTAS X PAGAR S/. .....
	RESPONSABLE DE ADQUISICIONES	RESPONSABLE DE ABASTECIMIENTO Y SERV. AUXILIARES	RESPONSABLE DE ALMACEN	Fecha Dia Mes Año

)TA IMPORTANTE :
El Proveedor debe adjuntar a su Factura copia de la O/C atendida.
Esta Orden es nula sin las firmas y sellos reglamentarios o autorizados.
Nos reservamos el derecho de devolver la mercadería que no esté de acuerdo con las especificaciones técnicas.

Sistema Integrado de Gestión Administrativa
Módulo de Logística
Versión 02.14.03.00

ORDEN DE SERVICIO Nº 0000994

Nº Exp. SIAF : 0000003804

Dia	Mes	Año
18	12	2014

DAD EJECUTORA : 001 UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
). IDENTIFICACIÓN : 001230

DATOS DEL PROVEEDOR	2. CONDICIONES GENERALES
ñor(es) : VALERIANO ZAPANA JOSE ANTONIO	Nº Cuadro Adquisic: 001024
rección : MZA. D LOTE. 04 ASC PACOCHA 18 03 01 - MOQUEGUA / ILO / ILO	Tipo de Proceso : ASP
JC : 10435003643 Teléfono : Fax :	Nº Contrato :
	Moneda : S/. T/C :

ncepto : INFORME N° 115-2014-EEP-OIU-UNAM.INFORME N° 002-PIAE-2014/NLHC-OIU-UNAM

Código	Unid. Med.	Descripción	Valor Total S/.
0100010016	SERVICIO	SERVICIO ESPECIALIZADO EN AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE PHYTOPHTHORA CINNAMOMI RANDS EN EL CULTIVO DE PALTO (VER TERMINOS) C.C. INVES.UNIVERSITARIA PED. 00849 META:011 CANON Y SOBRE CANON SERVICIO ESPECIALIZADO EN AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE PHYTOPHTHORA CINNAMOMI RANDS EN EL CULTIVO DEL PALTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE PHYTOPHTHORA CINNAMOMI RANDS EN EL CULTIVO DEL PALTO VARIEDAD HAS Y FUERTE PARA MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD. PLAZO DEL SERVICIO: 30 DIAS CALENDARIOS LUGAR DEL SERVICIO: LABORATORIO DE LA UNAM	1,000.00
* * * *	* * * * * * *	* * * * * * * * * * * * * * (UN MIL Y 00/100 NUEVOS SOLES) * * * * * * * * * * * * * * * * * *	* * * * * * *

AFECTACION PRESUPUESTAL

Meta/ nico	Cadena Funcional	FF/Rb	Clasif. Gasto	Monto	S/.
0	22.048.0109.0066.3000403.5003199	5 - 18	2.3. 2 7.11 99		1,000.00

TOTAL S/.	1,000.00
Total :	1,000.00
Ret. Imp. Rta :	0.00
Valor Neto :	1,000.00

cturar a nombre de : UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
ección : CALLE ANCASH S/N / MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
RUC : 20449347448

ELABORADO POR	ORDENACION DEL SERVICIO	CONFORMIDAD DEL SERVICIO
GERMAIN DEL JESUS LIENDO RAMOS	UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA OFICINA DE LOGISTICA Dr. WALTER MERMA CRUZ JEFE	Mg. Sc. Nils I. Huamán Castilla Ing. AGROINDUSTRIAL CIP. 106484
	RESPONSABLE DE ADQUISICIONES	RESPONSABLE DE ABASTECIMIENTO Y SERV. AUXILIARES

Fecha: Dia Mes Año

IMPORTANTE :

"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

INFORME N° 001-PIAE - 2014/NLHC-OIU-UNAM

A : Mgr. Elias Escobedo Pacheco
Jefe de la Oficina de Investigación

De : MSc. Nils Huamán Castilla
Director de Proyecto de Investigación

Asunto : Plan de trabajo Aislamiento e Identificación De Phytophthora en palto

Fecha : Moquegua, 03 de noviembre del 2014

Mediante la presente me dirijo a usted para saludarlo muy cordialmente y a la vez emitir a su despacho el plan de trabajo del proyecto denominado Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua, para su trámite correspondiente.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines correspondientes.

Cordialmente.

MSc. Nils L. Huamán Castilla
Director de Proyecto

Cc
Archiv

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA
RECIBIDO
03 NOV 2014
HORA. 10:48am REG. N°.....
FIRMA..... FOLIOS 12

10

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
OFICINA DE LOGISTICA
RECIBIDO
20 ENE 2015
HORA: 8:55 REG. Nº: 0251
FIRMA: FOLIOS: 45

INFORME Nº 001-PIAE - 2015/NLHC-OIU-UNAM

A : Dr. Walter Merma Cruz
Jefe de la Oficina de Logística

De : MSc. Nils Huamán Castilla
Director de Proyecto de Investigación

Asunto : Conformidad de servicio

Fecha : Moquegua, 27 de enero del 2015

Mediante el presente me dirijo a usted para saludarlo cordialmente y a la vez como director del proyecto denominado Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua brindo la conformidad por el servicio especializado en Aislamiento e identificación de Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo del palto realizado según ORDEN DE SERVICIO N° 994 SIAF 3804 por el Proveedor VALERIANO ZAPANA JOSE ANTONIO por el importe de S/. 1,000.00. (Adjunto a la presente el informe del servicio de consultoría)

Es todo lo que tengo que informar a usted para conocimiento y trámite correspondiente.

Atentamente,

MSc. Nils L. Huamán Castilla

Director de Proyecto

Cc
Archiv

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

INFORME Nº 002-PIAE - 2015/NLHC-OIU-UNAM

A	:	Mg. Elias Escobedo Pacheco Jefe de la Oficina de investigación
De	:	MSc. Nils Huamán Castilla Director de Proyecto de Investigación
Asunto	:	Conformidad de servicio
Fecha	:	Moquegua, 27 de enero del 2015

Mediante el presente me dirijo a usted para saludarlo cordialmente y a la vez como director del proyecto denominado Aislamiento e Identificación De Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte para mejorar su productividad en la región Moquegua brindo la conformidad por el servicio de la O/C N° 994, SIAF 3796, por el Proveedor GRUPO GRAT SAC por el importe de S/. 2,255.50

Es todo lo que tengo que informar a usted para conocimiento y trámite correspondiente.

Atentamente,

MSc. Nils L. Huamán Castilla

Director de Proyecto

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA
RECIBIDO
28 ENE 2015
HORA. 08:58 am REG. Nº:
FIRMA. FOLIOS 26

Cc
Archiv

RESOLUCIÓN C.O. N° 405-2014-UNAM

Moquegua, 21 de julio del 2014

VISTO:

El Informe N° 30-2014-EEP-OIU-UNAM de fecha 30 de mayo de 2014; Oficio N° 0119-2014-VIPAC/CO/UNAM de fecha 03 de junio de 2014; Memorando N° 074-2014-VIPAC/CO/UNAM de fecha 09 de junio de 2014; Informe N° 041-2014-EEP-OIU-UNAM de fecha 10 de julio de 2014; Oficio N° 0177-2014-VIPAC/CO/UNAM de fecha 11 de julio de 2014; Acuerdo de Sesión Extraordinaria de Comisión Organizadora de fecha 16/07/2014; y,

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el artículo 18° de la Constitución Política del Perú, la Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las Universidades se rigen por sus propios Estatutos en el marco de la Constitución y las leyes.

Que, conforme lo establece el inciso 6.5 del artículo sexto de la Ley N° 30220- Ley Universitaria, son fines de la Universidad "Realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística la creación intelectual y artística"; asimismo, el estatuto de la Universidad Nacional de Moquegua en su numeral 3.2.- establece dentro de sus fines generales: "Formar y perfeccionar profesionales de alto nivel académico en las diferentes áreas del conocimiento científico, tecnológico y humanístico, comprometidos con el desarrollo local, regional y nacional".

Que, mediante Resolución C.O. N° 0518-2013-UNAM de fecha 16 de diciembre de 2013, se aprueba el Reglamento de Investigación de la Universidad Nacional de Moquegua y el Reglamento para el financiamiento de Proyectos de Investigación con Fondos de Canon, Sobrecanon y Regalías Mineras de la UNAM, que el primero de los citados tiene como finalidad regular el ejercicio de las actividades de Investigación Científica que se realizarán en la Universidad, estableciéndose en su artículo 30° referente a los Proyectos de Investigación, señalando que: "Los proyectos de investigación son aquellos trabajos creativos a ser realizados de manera sistemática y orientada a la producción de nuevos conocimientos. Comprende la investigación básica, aplicada y de desarrollo experimental.

Que, de igual manera en su Art. 65° del Reglamento de Investigación con respecto al estímulo a la investigación señala: "La premiación por los trabajos de investigación consiste en otorgar una felicitación de reconocimiento público con resolución de Comisión organizadora, al Director y el Equipo Técnico".

Que, el Director del Proyecto se obliga a informar por escrito a la Oficina de Investigación Universitaria (OIU) de la Universidad Nacional de Moquegua y a la Presidencia de la Comisión Organizadora de la UNAM, sobre cualquier avance previo y sobre cualquier otro financiamiento pasado, disponible o que se obtenga durante la ejecución del proyecto. Además las actividades deberán ser concluidas en el plazo establecido según cronograma establecido, y se compromete a presentar Informes técnico-económicos semestrales, en forma impresa y electrónica del proyecto. Además la ejecución del proyecto de Investigación se inicia previa firma del contrato por parte del Director del Proyecto de Investigación en la Oficina de Investigación Universitaria de la Universidad Nacional de Moquegua.

Que, mediante Informe N° 041-2014-EEP-OIU-UNAM de fecha 10 de julio de 2014, el Jefe (e) de la Oficina de Investigación universitaria comunica al Vicepresidente Académico de la UNAM que los Proyectos de Investigación que han participado en el I Concurso de Proyectos de Investigación con fondos del Canon minero, sobre canon y regalías mineras, han sido evaluadas por el Comité Evaluador y se han publicado los resultados según el cronograma establecido en la Base del Concurso. El Comité Evaluador ha cumplido con emitir los formularios de evaluación, en las que se expone las fortalezas y debilidades de los proyectos de investigación presentados a concurso. Y habiendo culminado los plazos para levantamiento de observaciones y/o ajustes requeridos, la Oficina de Investigación Universitaria cumple con informar que la etapa de Evaluación Final ha culminado. Se hace alcance del consolidado de los Resultados de las Evaluaciones Finales de los Proyectos de Investigación Aprobados, los cuales cumplen los requisitos exigidos por el reglamento y las Bases de Concurso. También se adjunta las cartas o informes con las cuales los Directores de los Proyectos de Investigación informan el levantamiento de observaciones. Según lo expuesto, la Oficina de Investigación Universitaria solicita:

1. *Aprobación de los resultados de las Evaluaciones Finales del I Concurso de Proyectos de Investigación con fondos del Canon minero, sobre canon y regalías mineras, mediante Resolución de reconocimiento y aprobación por parte de la Comisión Organizadora.*
2. *Adjudicación de los Proyectos de Investigación que han resultado aprobados en la evaluación final del I Concurso de Proyectos de Investigación con fondos del Canon Minero, sobre canon y regalías mineras. Esta adjudicación debe ajustarse mediante Resolución de Comisión Organizadora.*

Que, con Oficio N° 0177-2014-VIPAC/CO/UNAM de fecha 11 de junio de 2014, el Vicepresidente Académico hace de conocimiento de la Presidenta de la Comisión Organizadora que el Mag. Elias Escobedo Pacheco, en su condiciópn de Jefe de la Oficina de Investigación Universitaria, señala que han sido subsanadas las observaciones formulnadas, asimismo ha realizado los ajustes requeridos, para lo cual tengo a bien de presentar a vuestro despacho el aludido expediente. Debo precisar que los Proyectos de Investigación que han sido aprobados en la evaluación final, quedan expeditos para formalizar la adjudicación correspondiente.

Que, estando a lo expuesto, con la dispensa de lectura y aprobación de acta, contando con la vizacion de conformidad de las Oficinas competentes y en uso de las atribuciones que concede la Ley Universitaria N° 30220, y de conformidad a lo acordado por unanimidad en Sesión Extraordinaria de Comisión Organizadora de fecha 16 de julio del 2014;

RESOLUCIÓN C.O. N° 405-2014-UNAM

Moquegua, 21 de julio del 2014

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el resultado de las evaluaciones así como el Ranking de los Proyectos de Investigación, elaborado por el Comité Evaluador, a propósito del ***I Concurso de Proyectos de Investigación con fondos de canon minero, sobre canon y regalías mineras de la Universidad Nacional de Moquegua;*** *y es como sigue:*

PROYECTOS DE CARÁCTER MULTIDISCIPLINARIO (APROBADOS PARA ADJUDICACIÓN):

N°	Integrantes del Proyecto		Nombre del Proyecto de Investigación	Puntaje
01	Directora	Dra. BERTHA SILVANA VERA BARRIOS	HABITACIÓN ARQUITECTÓNICA FLOTANTE, A TRAVÉS DE LA LEVITACIÓN CUÁNTICA Y SUPERCONDUCTORES.	5.00
	Inv. Asociado	Mg. José Luis Morales Rocha.		
		Mg. Florencia Beatriz Herrera Córdova.		
		Ing. Osmar Cuentas Toledo.		
		Mg. Roberto Tito Condori.		
	Inv. Externo	Arq. Freddy Porfirio Niebles Cuayla.		
		Dr. David Pacheco Salazar.		
	Estudiante	Wilfredo Martin Luis Maquera.		
	Administrativo	MSc. Alcides Nicanor Sánchez Parra.		
02	Director	Ing. ARQUÍMIDES LEON VARGAS LUQUE.	ESTIMACIÓN DE LA AMENAZA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LA CIUDAD DE MOQUEGUA - PROVINCIA MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA - 2014.	4.25
	Inv. Externo	Ing. Miguel Armando Salas Chavez Villa Alagón.		
		Ing. Fabrizio del Carpio Delgado.		
03	Director	MSc. NILS LEANDER HUAMAN CASTILLA.	INTRODUCCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, SELECCIÓN Y MEJORA GENÉTICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO ORIGANUM L. PARA MEJORAR SU RENTABILIDAD EN LA REGIÓN MOQUEGUA.	4.125
	Inv. Asociado	MSc. José Orlando Quintana Quispe.		
		Dr. Gregorio Arroyo Japura.		
		Ing. Jerónimo Martín Sarco Burgos.		
	Inv. Externo	Dr. Herber Lazo Rodríguez.		
		MSc. José Antonio Valeriano Zapana		
	Egresado	Ciro Suca Colana		
04	Director	Dr. WALTER MERMA CRUZ.	OBTENCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE MICRO ALGAS NATIVAS, CUANTIFICANDO SU POTENCIAL BIOENERGÉTICO EN EL LITORAL DE LA PROVINCIA DE ILO DEL AÑO 2014.	4.125
	Inv. Asociado	Blga. Isabel Del Carmen Espinoza Reynoso.		
		Ing. Giovanna Verónica Guevara Cancho.		
		Mg. Katy Consuelo Alejandro Perez.		
	Inv. Externo	QF. Stamber Alvaro Ramirez Revilla.		
05	Directora	Ing. VANEZA FLORES GUTIERREZ.	EFECTO DEL SISTEMA INTEGRAL PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO EFICIENTE DEL DESARROLLO LECTIVO DE LA CATEDRA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, 2014.	4.00
	Inv. Asociado	Ing. Yéssica del Rosario Afaray Sucso		
		Lic. Vladimir Pablo Vela Poma		
	Inv. Externo	Ing. Danyer Alain Valencia Llamoca		
		Ing. Jesús Rene Arocutipa Centellas.		
	Estudiante	Juan Carlos Valero Gómez		
		Diego Ismael Mamani Padilla.		
06	Director	MSc. MARIO ROGER COTACALLAPA SUCAPUCA.	APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES VITIVINÍCOLAS PARA LA OBTENCIÓN DE ETANOL Y COMPOST.	4.00
	Inv. Asociado	Ing. Hugo Calisaya Ccosi.		
		Ing. Raquel Allison Choquehuanca Pineda.		
	Inv. Externo	MSc. Giovanni Mita Ticona.		
		Mg. Bernardo Jorge Rojas.		
	Egresada	Gina Sandra Condori Mendoza.		
		Milagros Maribel Coaguila Gonza.		
	Administrativo	Sujey Milagros Caso Ortega.		
07	Director	Ing. AGAPITO FLORES JUSTO.	USO DEL ANALIZADOR PORTÁTIL DE MULTIELEMENTOS Y SU IMPLICANCIA EN LA EVALUACIÓN DE RECURSOS E INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA CON OTROS MÉTODOS INDIRECTOS DE LA VETA SALVADORA.	4.00
	Inv. Asociado	Ing. José Antonio Salas Medina		
		Ing. Javier Leonardo Salazar Muñoz.		
	Inv. Externo	Ing. Harmuth Acosta Pereira.		
	Egresado	Hayar Hans Hilasaca Gomez.		
		Joel Eloy Colana Cuayla		
08	Director	Mg. ELIAS ESCOBEDO PACHECO.	EVALUACIÓN DE LOS PARAMETROS DEL PROCESO DE EXTRACCION DE ACEITE DE PALTA (PERSEA AMERICANA MILL) POR EL MÉTODO DE PRENSADO EN FRIO.	4.00
	Inv. Asociado	Ing. Olivia Magaly Luque Vilca.		
	Inv. Externo	Mg. Lilia Mary Miranda Ramos.		
09	Director	Dr. MILKO RIVERA CAMPANO.	DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA AMENAZADA EN EL DISTRITO DE SAN CRISTÓBAL DE LA PROVINCIA DE MARISCAL NIETO EN EL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.	3.50
	Inv. Asociado	Lic. Mario Román Flores Roque		
	Inv. Externo	Blgo. Luis Fortunato Morales Aranibar.		

RESOLUCIÓN C.O. N° 405-2014-UNAM

Moquegua, 21 de julio del 2014

PROYECTOS A NIVEL DE PROFESORES

INVESTIGACIÓN INDIVIDUAL DE PROFESORES (APROBADOS PARA ADJUDICACIÓN):

N°	Integrantes del Proyecto		Nombre del Proyecto	Puntaje
01	Director	Mg. JESÚS EFRAIN MACEDO GONZALES.	EMPODERAMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIUDADANO DE LA JUVENTUD UNIVERSITARIA A TRAVÉS DEL MODELO DE INTERVENCIÓN LIDERAZGO Y ORGANIZACIÓN.	4.625
	Asistente	Lic. Jhon Artemio Valderrama Valderrama.		
	Egresado	Franky Flores Apaza		
		Eddie Jimi Vargas Melo.		
02	Director	Dr. JORGE JINCHUÑA HUALLPA.	AUDITORIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SU PROCESO EN LA DETERMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN OCASIONADA POR EMPRESAS MINERAS EN LA PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA.	3.50
	Asistente	CPC. Luis Enrique Fernández Sosa.		
03	Director	MSc. JUAN LUIS CCAMAPAZA AGUILAR.	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD EMPRENDEDORA DE LOS EGRESADOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL PARA LA APLICACIÓN DE UNA INCUBADORA DE NEGOCIOS AMBIENTALES SOSTENIBLES UNAM - ILO.	3.50
	Asistente	Ing. Marco Vera Zúñiga.		

PROYECTOS PARA ESTUDIANTES Y EGRESADOS

INVESTIGACIÓN APLICADA DE ESTUDIANTES (APROBADOS PARA ADJUDICACIÓN):

N°	Integrantes del Proyecto		Nombre del Proyecto	Puntaje
01	Director	Ing. ERNESTO LARICANO FLORES	EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS POBLACIONALES DE LESSONIA NIGRESCENS EN EL LITORAL MARINO DE LA REGIÓN MOQUEGUA.	4.50
	Estudiante	José Carlos Zapata Rojas.		
		Cynthia Kiara Lagos Quispe.		
02	Director	MSc. NILS LEANDER HUAMAN CASTILLA	AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE PHYTOPHTHORA CINNAMOMI RANDS EN EL CULTIVO DE PALTA VARIEDAD HASS Y FUERTE PARA MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD EN LA REGIÓN MOQUEGUA	4.00
	Estudiante	Esteban Remberto Granados Cuayla.		
		John Víctor Cama Curasi		
03	Director	Lic. MARIO ROMAN FLORES ROQUE	CAPTURA Y ADAPTACIÓN A LA CAUTIVIDAD DE REPRODUCTORES DE CORVINA (CILUS GILBERTI) CON TRES DIETAS EN EL LITORAL MARINO DE ILO.	3.00
	Estudiante	Alfredo Maquera Maquera.		
04	Director	Dr. GREGORIO ARROYO JAPURA	EFECTOS DE DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE EL CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE JUVENILES DE CORVINA (CILUS GILBERTI) EN SISTEMA DE CAUTIVERIO LITORAL MARINO DE ILO	3.00
	Estudiante	Franklin Fernández Gómez Alanoca		
		Jose Jancarlo Salas Anco.		
05	Director	Mg. SHEDA MENDEZ ANCCA.	EVALUACIÓN DE UNA TÉCNICA DE ENSILADO PARA EL ALGA PARDA (LESSONIA TRABECULATA) Y OBSERVACIÓN DE SU CONSUMO POR PARTE DE ABALON ROJO (HALIOTIS RUFESCENS), EN LAS INSTALACIONES DE FONDEPES MORROSAMA.	3.00
	Estudiante	Saly Rosmery Chagua Zapata.		

INVESTIGACIÓN APLICADA DE EGRESADOS (APROBADOS PARA ADJUDICACIÓN):

N°	Integrantes del Proyecto		Nombre del proyecto	Puntaje
01	Director	MSc. NILS LEANDER HUAMAN CASTILLA.	OPTIMIZACIÓN DEL CORTE DE COLA Y TIEMPO DE GUARDA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DEL PISCO DE UVA ITALIA (VITIS VINÍFERA L.) EN LA REGIÓN MOQUEGUA.	3.50
	Egresada	Geraldine Francin Reaño García.		
02	Director	Ing. ARQUÍMIDES LEÓN VARGAS LUQUE	EL MORO MORO DE MOQUEGUA: DISTRIBUCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS.	3.50
	Egresado	Richard Javier Maquera Quispe.		
	Estudiante	Katheryn Mariana Gallegos Luglio.		
	Inv. Externo	Cesar Villa Alagon		
03	Director	Ing. VANEZA FLORES GUTIERREZ.	INFLUENCIA DE UN SISTEMA GESTOR DEL CONOCIMIENTO PARA ELEVAR EL NIVEL DEL LOGRO DE LAS CAPACIDADES DE LOS ESTUDIANTES EN EL ÁREA DE COMUNICACIÓN INTEGRAL DEL 5TO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FÉ Y ALEGRÍA, ILO 2014.	3.25
	Egresada	Shirle Dania Aragón Coaguila.		
	Egresada	Verónica Quispe García.		

ARTÍCULO SEGUNDO.- ASIGNAR, económicamente a los Proyectos de Investigación ganadores del I Concurso de Proyectos de Investigación de la Universidad Nacional de Moquegua, los siguientes fondos provenientes del canon minero, Sobrecanon y regalías mineras, para el financiamiento según lo establecido en las Bases del mencionado concurso, reglamentos y Directivas correspondientes, de acuerdo al siguiente detalle:

RESOLUCIÓN C.O. N° 405-2014-UNAM

Moquegua, 21 de julio del 2014

PROYECTOS DE CARÁCTER MULTIDISCIPLINARIO (APROBADOS PARA ADJUDICACIÓN):

N°	NOMBRE DEL PROYECTO	PRESUPUESTO S/.
01	HABITACIÓN ARQUITECTÓNICA FLOTANTE, A TRAVÉS DE LA LEVITACIÓN CUÁNTICA Y SUPERCONDUCTORES.	240,000.00
02	ESTIMACIÓN DE LA AMENAZA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LA CIUDAD DE MOQUEGUA - PROVINCIA MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA - 2014.	250,000.00
03	INTRODUCCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, SELECCIÓN Y MEJORA GENÉTICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO ORIGANUM L. PARA MEJORAR SU RENTABILIDAD EN LA REGIÓN MOQUEGUA	250,000.00
04	OBTENCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE MICRO ALGAS NATIVAS CUANTIFICANDO SU POTENCIAL BIOENERGÉTICO EN EL LITORAL DE LA PROVINCIA DE ILO DEL AÑO 2014.	250,000.00
05	EFECTO DEL SISTEMA INTEGRAL PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO EFICIENTE DEL DESARROLLO LECTIVO DE LA CATEDRA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, 2014.	249,300.00
06	APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES VITIVINÍCOLAS PARA LA OBTENCIÓN DE ETANOL Y COMPOST.	250,000.00
07	USO DEL ANALIZADOR PORTÁTIL DE MULTIELEMENTOS Y SU IMPLICANCIA EN LA EVALUACIÓN DE RECURSOS E INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA CON OTROS MÉTODOS INDIRECTOS DE LA VETA SALVADORA.	211,285.00
08	EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALTA (PERSEA AMERICANA MILL) POR EL MÉTODO DE PRENSADO EN FRIO.	250,000.00
09	DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA AMENAZADA EN EL DISTRITO DE SAN CRISTÓBAL DE LA PROVINCIA DE MARISCAL NIETO EN EL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.	250,000.00

INVESTIGACIÓN INDIVIDUAL DE PROFESORES (APROBADOS PARA ADJUDICACIÓN)

N°	NOMBRE DEL PROYECTO	PRESUPUESTO S/.
01	EMPODERAMIENTO Y FORTALECIMIENTO CIUDADANO DE LA JUVENTUD UNIVERSITARIA A TRAVÉS DEL MODELO DE INTERVENCIÓN LIDERAZGO Y ORGANIZACIÓN.	30,000.00
02	AUDITORIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SU PROCESO EN LA DETERMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN OCASIONADA POR EMPRESAS MINERAS EN LA PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA.	30,000.00
03	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD EMPRENDEDORA DE LOS EGRESADOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL PARA LA APLICACIÓN DE UNA INCUBADORA DE NEGOCIOS AMBIENTALES SOSTENIBLES UNAM - ILO	29,988.00

INVESTIGACIÓN APLICADA DE ESTUDIANTES (APROBADOS PARA ADJUDICACIÓN)

N°	NOMBRE DEL PROYECTO	PRESUPUESTO S/.
01	EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS POBLACIONALES DE LESSONIA NIGRESCENS EN EL LITORAL MARINO DE LA REGIÓN MOQUEGUA.	5,000.00
02	AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE PHYTOPHTHORA CINNAMOMI RANDS EN EL CULTIVO DE PALTA VARIEDAD HASS Y FUERTE PARA MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD EN LA REGIÓN MOQUEGUA.	5,000.00
03	CAPTURA Y ADAPTACIÓN A LA CAUTIVIDAD DE REPRODUCTORES DE CORVINA (CILUS GILBERTI) CON TRES DIETAS EN EL LITORAL MARINO DE ILO.	5,000.00
04	EFECTOS DE DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE EL CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE JUVENILES DE CORVINA (CILUS GILBERTI) EN SISTEMA DE CAUTIVERIO LITORAL MARINO DE ILO.	5,000.00
05	EVALUACIÓN DE UNA TÉCNICA DE ENSILADO PARA EL ALGA PARDA (LESSONIA TRABECULATA) Y OBSERVACIÓN DE SU CONSUMO POR PARTE DE ABALON ROJO (HALIOTIS RUFESCENS), EN LAS INSTALACIONES DE FONDEPES MORROSAMA	5,000.00

INVESTIGACIÓN APLICADA DE EGRESADOS (APROBADOS PARA ADJUDICACIÓN)

N°	NOMBRE DEL PROYECTO	PRESUPUESTO S/.
01	OPTIMIZACIÓN DEL CORTE DE COLA Y TIEMPO DE GUARDA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DEL PISCO DE UVA ITALIA (VITIS VINÍFERA L.) EN LA REGIÓN MOQUEGUA.	10,000.00
02	EL MORO MORO DE MOQUEGUA: DISTRIBUCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS.	10,000.00
03	INFLUENCIA DE UN SISTEMA GESTOR DEL CONOCIMIENTO PARA ELEVAR EL NIVEL DEL LOGRO DE LAS CAPACIDADES DE LOS ESTUDIANTES EN EL ÁREA DE COMUNICACIÓN INTEGRAL DEL 5TO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FÉ Y ALEGRÍA, ILO 2014.	10,000.00

ARTÍCULO TERCERO.- ENCARGAR *a Vicepresidencia Académica, Vicepresidencia Administrativa, y demás dependencias en lo que les corresponde, disponer las medidas necesarias para el cumplimiento de la presente Resolución.*

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

UNIVERSIDAD NACIONAL MOQUEGUA
DRA. BENITA MARITZA CHOQUE QUISPE
PRESIDENTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
Msc. Alcides Nicanor Sánchez Parra
SECRETARIO GENERAL

1. INFORME ECONOMICO DE AVANCE PRESUPUESTAL DETALLADO DE PROYECTO

1.1. PLAN DE TRABAJO POR COSTOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PRESUPUESTO DETALLADO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN					
NOMBRE DE ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT. S/.	PRESUPUESTO S/.	TOTAL S/.
SUBCONTRATOS					
Contratación de servicio especializado en Asilamiento de Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo del palto	Unidad	1	1000	1000	**1000**
EQUIPOS					
LAMINAS PORTA OBJETOS,CJA.X 50, 26X76X1.0MM	Caja	4	8.4	33.6	**3250.1**
LAMINAS CUBRE OBJETOS, 22 X 22 MM CJA. X 100	Caja	4	9.5	38	
HOJA DE BISTURI, N" 10 caja x 100 pzas	Caja	2	28	56	
Recipiente plastico mediano, 600ml	unidad	20	4.9	98	
Medidor de temperatura y humedad	unidad	2	40	80	
Brixometro (refractometro) 0 - 80 °Brix	unidad	1	250	250	
Termometro Digital Doble Canal, Temp. Max.180°c	unidad	1	402	402	
picetas de plastico de 500ml	unidad	5	17	85	
placas petri	unidad	17	6	102	
Equipos	unidad	1	2000	2000	
COOLER, Capacidad de 32 L, Dimensiones de A-33xAn50xProf25	unidad	1	105.5	105.5	
MATERIAL FUNGIBLE					
Agar Patata dextrosa, frasco x 500g	frasco	1	460	460	**500**
Acido tartárico, frasco x 100g	frasco	1	45	40	

Gastos generales					
Bolsas con cierre hermetico	Paquete	2	13	25	250
Pala Ancha	Unidad	1	12	12	
Papel de Aluminio	Unidad	2	8	15	
Guantes de latex	Caja	2	15	30	
Gorra	Caja	2	21	42	
Mascarilla	Caja	2	13	26	
Otros	Unidad	2	50	100	
				TOTAL S/.	5,000.00

1.2. ANALISIS DE COSTOS EJECUTADOS SEGÚN PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PRESUPUESTO EJECUTADO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
NOMBRE DE ACTIVIDAD	Presupuesto Asignado S/.	Presupuesto Ejecutado S/.	Orden de Compra
SUBCONTRATOS			
Contratación de servicio especializado en Asilamiento de Phytophthora cinnamomi Rands en el cultivo del palto	1000.00	1000.00	994
EQUIPOS			
LAMINAS PORTA OBJETOS,CJA.X 50, 26X76X1.0MM	33.50	22.00	644
LAMINAS CUBRE OBJETOS, 22 X 22 MM CJA. X 100	38.00	22.00	644
HOJA DE BISTURI, N" 10 caja x 100 pzas	56.00	48.00	644
Recipiente plastico mediano, 500ml	98.00	240.00	644
Medidor de temperatura y humedad	80.00	100.00	644
Brixometro (refractometro) 0 - 80 °Brix	250.00	595.00	644
Termometro Digital Doble Canal, Temp. Max.180°c	402.00	75.00	0
picetas de plastico de 500ml	85.00	40.00	644
placas petri	102.00	93.50	644
Contador de colonias	2000.00	780.00	644
COOLER, Capacidad de 32 L, Dimensiones de A-33xAn50xProf25	105.5	240.00	644
MATERIAL FUNGIBLE			
Agar Patata dextrosa, frasco x 500g	460.00	472.00	666
Acido tartárico, frasco x 100g	40.00	23.60	666
Gastos generales			
Bolsas con cierre hermetico	25.00	--	--
Pala Ancha	12.00	--	--
Papel de Aluminio	15.00	--	--
Guantes de latex	30.00	--	--
Gorra	42.00	--	--
Mascarilla	26.00	--	--
Otros	100.00	--	--
Total S/.	**5000.00**	**3751.10**	--

1.3. ANALISIS DE AVANCE PRESUPUESTAL SEGÚN OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo general del proyecto	% de avance físico del proyecto según objetivo planteado	Presupuesto asignado S/.	Presupuesto ejecutado S/.
Aislamiento e Identificación De *Phytophthora cinnamomi* Rands en el cultivo de palto Variedad Hass y Fuerte	100	5,000.00	3,751.00