



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“EVALUACIÓN DE LAS ENFERMEDADES POSCOSECHA  
Y EFECTO DEL TRATAMIENTO CON FUNGICIDAS Y  
BAJAS TEMPERATURAS EN FRUTOS DE MANGO ‘Kent’  
(*Mangifera indica* L.), EN LAMBAYEQUE, PERÚ”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTORES:**

Bach. FRANCIS NEILSON ALEJANDRÍA CASTRO

Bach. JOSE NEISER LEON GUEVARA

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2015**

**“EVALUACIÓN DE LAS ENFERMEDADES POSCOSECHA Y  
EFECTO DEL TRATAMIENTO CON FUNGICIDAS Y BAJAS  
TEMPERATURAS SOBRE FRUTOS DE MANGO ‘Kent’ (*Mangifera  
indica L.*), EN LAMBAYEQUE, PERÚ”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

Bach. FRANCIS NEILSON ALEJANDRÍA CASTRO  
Bach. JOSE NEISER LEON GUEVARA

**APROBADO POR:**

Ing. M.Sc. Deza León Eduardo Exequiel  
PRESIDENTE

\_\_\_\_\_

Blga. Vallejos Vílchez Olga  
SECRETARIO

\_\_\_\_\_

Ing. M.Sc. Jaramillo Carrión María Julia  
VOCAL

\_\_\_\_\_

Dr. Llontop Llaque Jorge Alberto  
PATROCINADOR

\_\_\_\_\_

## DEDICATORIA

*A DIOS.*

*Por demostrarme que a su lado toda obra  
para bien. Solo en Dios encuentro paz;  
pues mi esperanza viene de él. Solo el me  
salva y me protege. No caeré porque él es  
mi refugio.*

*A MI MADRE: GLORIA CASTRO  
CRUZ*

*Por ser la principal motivación en mi  
vida, porque me enseñó a valorar el  
esfuerzo y el trabajo, porque nunca la  
vi rendirse o cansarse, ella siempre  
está de pie y porque me inspira a  
amarla y quererla siempre.*

*A MI PAPA: TAURINO ALEJANDRÍA*

*Por educarme con amor, cuidarme con  
sacrificio buscando siempre nuestro  
bienestar y felicidad, por ser mi guía mi  
ejemplo. Gracias papá.*

*A MI HERMANA: JHOYCE  
ALEJANDRÍA*

*Ya que como las ramas de un árbol  
crecimos en diferentes direcciones,  
pero nuestra raíz es una sola, así la  
vida de cada uno será una parte  
esencial de la vida del otro, gracias a  
Dios por tu vida.*

**FRANCIS NEILSON ALEJANDRIA CASTRO**

## DEDICATORIA

*Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer estado; por ello, con toda la humildad que mi corazón puede emanar, dedico primeramente este trabajo a Dios.*

*De igual manera dedico esta tesis a mi madre, Guillermina Guevara, que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me han ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.*

*También dedico esta tesis a mis hermanos por darme esos ánimos para que esta tesis llegue a su final.*

**JOSE NEISER LEON GUEVARA**

## **AGRADECIMIENTO**

Al finalizar un trabajo tan arduo como el desarrollo de una tesis es inevitable que te asalte un muy humano egocentrismo que te lleva a concentrar la mayor parte del mérito en el aporte que has hecho. Sin embargo, el análisis objetivo te muestra inmediatamente que la magnitud de ese aporte hubiese sido imposible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a su término. Por ello, es un verdadero placer utilizar un espacio para expresar nuestro agradecimiento.

Agradecemos de manera especial y sincera al Dr. Jorge A. Llontop Llaque por aceptar para realizar este trabajo bajo su dirección. Por su tiempo y su capacidad para guiar nuestras ideas ha sido un aporte invaluable, no sólo en el desarrollo de esta tesis, sino también en nuestra formación profesional. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su oportuna participación. Agradecemos también por habernos facilitado, siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis. Muchas gracias.

Expresamos también nuestro sincero agradecimiento a la Estación Experimental Vista Florida, Chiclayo, Perú, por haber apoyado y financiado gran parte de este trabajo. También agradecemos a la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, por el soporte institucional dado para la realización de este trabajo de investigación.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en la planta agroindustrial de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Las muestras (frutos de mango) fueron tomadas en condiciones de campo del valle Motupe (Lambayeque) y de la Estación Experimental Vista Florida (INIA), ubicada en la provincia de Chiclayo, Región Lambayeque.

Los objetivos de la investigación fueron evaluar las enfermedades en poscosecha del mango 'Kent', *Mangifera indica* L, en Lambayeque, Perú. Determinar la incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha en frutos de mango convencional y orgánico, a temperatura ambiente. Determinar la influencia de diferentes tiempos transcurridos entre la cosecha y la susceptibilidad de los frutos a enfermedades de poscosecha, así como la eficacia de control de ellas con fungicidas orgánicos, en frutos de mango almacenados a temperatura ambiente. Conocer la incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha de los frutos de mango, bajo diferentes tiempos de almacenamiento en refrigeración (temperatura de viaje al país de destino). Determinar la eficacia de Fosfitos sobre el control de las enfermedades pos cosecha de mango.

La selección de la muestra se realizó, tomando frutos de mango del valle Motupe (provincia Lambayeque) y de la estación experimental vista florida (INIA), aquellos cosechados para la exportación. Todos ellos se sometieron a diferentes experimentos y se evaluaron para conocer la severidad e incidencia de las enfermedades que en ellas ocurre.

De los experimentos realizados se encontró que la refrigeración de frutos por tiempos mayores a 20 días afecta considerablemente la incidencia de Antracnosis (65 %) y Mancha negra (70 %).

Además los fungicidas que inhibieron por completo el crecimiento micelial en condiciones de laboratorio son: Fosfito de cobre para *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides* y galthon para *Lasiodiplodia theobromae*.

## INDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**INDICE**

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>III. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS</b>	<b>3</b>
<b>IV. MATERIALES Y METODOS</b>	<b>8</b>
4.1. Lugar y periodo de ejecución	8
4.1.1. Ubicación del valle Motupe.	8
4.1.2. Ubicación de la Estación Experimental Vista Florida.	8
4.2. Metodología del proceso de investigación.	9
4.2.1. Selección de la población y muestra de estudio	9
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>27</b>
5.1. Experimento 1: Incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha en frutos de mango convencional y orgánico, a temperatura ambiente.	27
5.2. Experimento 2: Influencia de diferentes tiempos transcurridos entre la cosecha y la eficacia de control de enfermedades pos cosecha en frutos de mango.	32
5.3. Experimento 3: Incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha en frutos de mango Kent, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración.	46
5.4. Experimento 4: Eficacia de Fosfitos sobre el control de las enfermedades poscosecha de mango.	51
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>72</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>74</b>
<b>VIII. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>75</b>
<b>IX. ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro 01.** Identificación de los Tratamientos, experimento 1.
- Cuadro 02.** Relación de tratamientos aplicados a los frutos después de la cosecha.
- Cuadro 03.** Tiempos de refrigeración por cada tratamiento.
- Cuadro 04.** Relación de tratamientos aplicados en campo y en poscosecha.
- Cuadro 05.** Incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).
- Cuadro 06.** Severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).
- Cuadro 07.** Incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).
- Cuadro 08.** Temperatura y humedad relativa en los meses de diciembre 2013, enero y febrero 2014. Estación experimental Davis Beta – Jayanca.
- Cuadro 09.** Severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).
- Cuadro 10.** Incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).
- Cuadro 11.** Severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).
- Cuadro 12.** Incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).



- Cuadro 13.** Severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).
- Cuadro 14.** Incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos, Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje).
- Cuadro 15.** Severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos, (Raíz (X + 1)).
- Cuadro 16.** Eficacia de control (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después del tratamiento por inmersión con fungicidas orgánicos, en diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos, Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje).
- Cuadro 17.** Incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).
- Cuadro 18.** Severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).
- Cuadro 19.** Eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después del tratamiento por inmersión con fungicidas orgánicos, en diferentes tiempos después de la cosecha. Frutos almacenados a temperatura ambiente por 9 días. (n = 10 frutos/repetición).
- Cuadro 20.** Incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).

- Cuadro 21.** Severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).
- Cuadro 22.** Incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición)
- Cuadro 23.** Severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).
- Cuadro 24.** Promedio Brix y pH de frutos maduros de mango, tratados con fungicidas por inmersión, después de diferentes tiempos de cosecha (n = 2 frutos/repetición).
- Cuadro 25.** Incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).
- Cuadro 26.** Severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).
- Cuadro 27.** Incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).
- Cuadro 28.** Severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).
- Cuadro 29.** Incidencia (%) de la pudrición peduncular del fruto (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).
- Cuadro 30.** Severidad (%) de la pudrición peduncular del fruto (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).

- Cuadro 31.** Incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).
- Cuadro 32.** Severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).
- Cuadro 33.** Incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).
- Cuadro 34.** Severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).
- Cuadro 35.** Eficacia de control (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).
- Cuadro 36.** Incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).
- Cuadro 37.** Severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).

- Cuadro 38.** Eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).
- Cuadro 39.** Incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).
- Cuadro 40.** Severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).
- Cuadro 41.** Incidencia (%) de la pudrición blanda acuoso (*Aspergillus niger*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).
- Cuadro 42.** Severidad (%) de la pudrición blanda acuoso (*Aspergillus niger*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).
- Cuadro 43.** Promedio de Brix y pH en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 2 frutos/repetición).
- Cuadro 44.** Diámetro de crecimiento micelial de los hongos causantes de las enfermedades evaluadas (n=3 repeticiones por tratamiento).
- Cuadro 45.** Eficacia de control de los fungicidas sobre los enfermedades en condiciones de laboratorio (n = 3 repeticiones/tratamiento).

## ÍNDICES DE FIGURAS

- Figura 01.** Mapa del distrito de Motupe, Lambayeque, Perú.
- Figura 02.** Plantación de mango manejado con tecnología orgánica en el distrito de Motupe, Lambayeque, Perú.
- Figura 03.** Plantación de mango manejado con tecnología convencional en el distrito de Motupe, Lambayeque, Perú.
- Figura 04.** Secado de los frutos después de ser lavado con agua potable.
- Figura 05.** Escala diagramática para evaluar la severidad de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango (*Mangifera indica*).
- Figura 06.** Escala diagramática para evaluar la severidad de Mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango (*Mangifera indica*).
- Figura 07.** Recolección de muestras de mango Kent, en plantaciones de la estación experimental vista florida (INIA), Chiclayo, Perú.
- Figura 08.** Inmersión de frutos en las soluciones de fungicidas, por un tiempo de 5 minutos.
- Figura 09.** Empaque de frutos a cajas de cartón, después de haber sido sumergidos por 5 minutos en la solución.
- Figura 10.** Determinación de Brix y Ph en frutos de mango.
- Figura 11.** Recolección de frutos de mango.
- Figura 12.** Empaque de los frutos después que fueron lavados.
- Figura 13.** Cultivo de mango Kent, en la estación experimental vista florida.
- Figura 14.** Aplicación de fosfitos antes de la cosecha de fruto.
- Figura 15.** Cosecha de frutos con 1 cm de pedúnculo.
- Figura 16.** Aislamiento del hongo para sembrar en placas Petri con medio PDA.
- Figura 17.** Siembra de los hongos en placa Petri con medio PDA (Papa Dextrosa Agar).
- Figura 18.** Preparación de placas petri con medio PDA y fungicida para siembra de los hongos.
- Figura 19.** Frutos de mango con síntoma de mancha negra (izquierda) y antracnosis (derecha).

- Figura 20.** Eficacia de control (%) de los fungicidas sobre la mancha negra (*Alternaria alternata*).
- Figura 21.** Eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después del tratamiento por inmersión con fungicidas orgánicos, en diferentes tiempos después de la cosecha. Frutos almacenados a temperatura ambiente por 9 días. (n = 10 frutos/repetición).
- Figura 22.** Síntomas de enfermedades encontradas en frutos de mango (**a.** fruto con síntoma de antracnosis; **b.** fruto con síntoma de mancha negra; **c.** fruto con síntoma de pudrición peduncular; **d.** fruto con síntomas de pudrición blanda acuosa).
- Figura 25.** Eficacia de control (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).
- Figura 24.** Eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición).
- Figura 25.** Crecimiento micelial de las enfermedades encontradas en mango, en condiciones de laboratorio. (**a.** Cultivo de *L. theobromae*; **b.** cultivo de *A. niger*; **c.** cultivo de *A. alternata*; **d.** cultivo de *C. gloeosporioides*).
- Figura 26.** Eficacia de control de *Alternaria alternata*, en condiciones de laboratorio.
- Figura 27.** Comparación del efecto de Galthon Vs testigo sobre el crecimiento micelial de *A. alternata*
- Figura 28.** Eficacia de control de *Colletotrichum gloeosporioides*, en condiciones de laboratorio.
- Figura 29.** Comparación del efecto de BC1000 (derecha) y fosfi K (izquierda), sobre el crecimiento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* en medio de cultivo PDA.

**Figura 30.** Eficacia de control de *Lasiodiplodia theobromae*) en condiciones de laboratorio.

**Figura 31.** Comparación del efecto de Galthon (derecha) y Fosfi cup (izquierda), sobre el crecimiento micelial de *Lasiodiplodia theobromae* en medio de cultivo PDA.

**Figura 32.** Eficacia de control de *Aspergillus niger*, en condiciones de laboratorio.

**Figura 33.** Comparación del efecto de Galthon (derecha) y Fosfito de potasio (izquierda) sobre el crecimiento micelial de *Aspergillus niger*, en medio de cultivo PDA.

## ÍNDICE DE CUADROS DEL ANEXO

- Cuadro 01 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*), en frutos de mango producidos con tecnología convencional y orgánica (n = 25 frutos/repetición). Transformación de datos (Raíz (x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 02 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango producidos con tecnología convencional y orgánica (n = 25 frutos/repetición). Transformación de datos (Raíz(x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 03 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango producidos con tecnología convencional y orgánica (n = 25 frutos/repetición). Transformación de datos (Raíz(x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 04 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango producidos con tecnología convencional y orgánica (n = 25 frutos/repetición). Transformación de datos (Raíz(x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 05 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Datos transformados, Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 06 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Datos transformados (Raíz(x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.



- Cuadro 07 A.** Análisis de variancia para la eficacia de control de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 08 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 09 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos (Raíz (x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 10 A.** Análisis de variancia para la eficacia de control de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 11 A.** Análisis de variancia incidencia (%) de la pudrición pedúncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje).Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

- Cuadro 12 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 13 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 14 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 15 A.** Análisis de variancia para Brix de frutos maduros de mango, inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 2 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 16 A.** Análisis de variancia para pH de frutos maduros de mango, inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 2 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 17 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 18 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

- Cuadro 19 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 20 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 21 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 22 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 23 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz(x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 24 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz(x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

- Cuadro 25 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 26 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 27 A.** Análisis de variancia para la eficacia de control (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos a la Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 28 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos a la Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 29 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz(x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

- Cuadro 30 A.** Análisis de variancia para la eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos  $\text{Raíz}(x+1)$ . Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 31 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos  $\text{Raíz}$  (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 32 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos  $\text{Raíz}(x+1)$ . Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 33 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos a la  $\text{Raíz}$  (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 34 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la pudrición blanda acuoso (*Aspergillus niger*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.
- Cuadro 35 A.** Análisis de variancia para Brix en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 2 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Cuadro 36 A.** Análisis de variancia para pH en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 2 frutos/repetición).Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Cuadro 37 A.** Análisis de variancia para crecimiento micelial de la mancha negra (*Alternaria alternata*), en condiciones de laboratorio (n=3 repeticiones por tratamiento). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Cuadro 38 A.** Análisis de variancia para crecimiento micelial de antracnosis (*Colletorichum gloeosporioides*), en condiciones de laboratorio (n=3 repeticiones por tratamiento). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Cuadro 39 A.** Análisis de variancia para crecimiento micelial de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*), en condiciones de laboratorio (n=3 repeticiones por tratamiento). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Cuadro 40 A.** Análisis de variancia para crecimiento micelial de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*), en condiciones de laboratorio (n=3 repeticiones por tratamiento). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Cuadro 41 A.** Datos meteorológicos Estación Davis Beta – Jayanca. Año 2013

**Cuadro 42 A.** Datos meteorológicos Estación Davis Beta – Jayanca. Año 2014

## I. INTRODUCCIÓN

En Perú, el mango es todavía una fruta que permite sostener satisfactoriamente la economía de los pequeños agricultores en la Costa Norte. Sin embargo, la rentabilidad disminuye notablemente cuando los precios de la fruta bajan y a ello se suma las pérdidas debido a enfermedades en poscosecha. Las mayores pérdidas en poscosecha ocurren en frutos maduros (Ploetz, 1994). De manera general, las pérdidas debidas a este tipo de enfermedades varían de un año a otro; pero por ejemplo en Jamaica, según Pantástico (1979), van de 20 a 33 %; en Costa Rica las pérdidas pueden ser de 44 % (Arauz y Mora, 1983)

Las enfermedades en el mango, igual que en otros cultivos pueden originar perdidas, ya que afectan la capacidad fisiológica y productiva de la planta, pudiendo en muchos casos, incidir en la calidad de los frutos y en otros, provocar su destrucción total.

Es común observar en las zonas húmedas del país, frutos que son afectados por enfermedades fúngicas y bacterianas, las cuales inciden sobre su valor comercial. Entre las principales enfermedades fúngicas se menciona la antracnosis causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. Pudrición del pedúnculo del fruto causado por *Lasiodiplodia theobromae* (Johnson et al), pudrición blanda acuosa del fruto causado por *Aspergillus niger* y mancha negra del fruto causado por *Alternaria alternata* (Ploetz et al). Estas enfermedades tienen mucha importancia en la fruticultura tropical, por los daños económicos que ocasiona en frutos y el elevado rango de hospederos que tienen los patógenos.

## **II. OBJETIVOS**

- a)** Evaluar las enfermedades poscosecha en mango 'Kent', *Mangifera indica* L., en Lambayeque, Perú.
- b)** Determinar la incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha en frutos de mango convencional y orgánico, a temperatura ambiente.
- c)** Determinar la influencia de diferentes tiempos transcurridos entre la cosecha y la susceptibilidad de los frutos a enfermedades poscosecha, así como la eficacia de control de ellas con fungicidas orgánicos, en frutos de mango almacenados a temperatura ambiente.
- d)** Conocer la incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha de los frutos de mango, bajo diferentes tiempos de almacenamiento en refrigeración (temperatura de viaje al país de destino).
- e)** Estudiar la eficacia de control de fosfitos sobre el control de las enfermedades poscosecha de mango.



### III. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

**Arauz y Umaña. (1986)**, mencionaron que las enfermedades poscosecha se originan en el campo y su incidencia fueron determinadas entre 1982 y 1984. En muestras obtenidas en plantaciones de mango, estos autores encontraron que la antracnosis, causada por *Coletotrichum sp.* Es la del 85.7% seguida por la pudrición basal por *Lasiodiplodia sp.* (10.4% de incidencia, y las enfermedades causadas por *Pestalotia sp* (3.3 %), *Aspergillus sp* (1.0 %) y *Macrophomia sp* (0.6%). Sin embargo, no se ha diagnosticado ni cuantificado las enfermedades a nivel de mercado.

**La Universidad Nacional de Piura (1991)**, en su manual de manejo de cultivo de mango, considera a las enfermedades fungosas como factores que dañan los cultivos ocasionando bajas en la producción y calidad de los frutos o limitando su productividad.

**Johnson et al. (1991)**, mencionaron que la pudrición del pedúnculo de frutos de mango causa pérdidas severas después de la cosecha y son más importantes durante el almacenamiento prolongado, porque reducen la calidad de los frutos y limitan su comercialización.

**Johnson. (1994)**, mencionó que la pudrición peduncular puede ser causada por un gran número de patógenos, cada uno de los cuales va cobrando importancia de acuerdo con las condiciones ambientales (temperatura, estrés hídrico, precipitación) y del hospedero (estrés nutricional), así como de la zona donde se encuentra el cultivo.

**Arauz et al. (1994)**, reportaron que *L. theobromae*, persiste en la plantación por medio de la colonización de ramas y hojas muertas, formando picnidios de las cuales se liberan y diseminan las conidios, que contaminan los frutos cuando se dan las condiciones necesarias. Esta pudrición llega a causar la pérdida total del fruto, por lo que, a pesar de que su incidencia es menor a la de antracnosis, su severidad en frutos individuales es mayor.

**Arauz et al. (1994)**, mencionaron que *Aspergillus niger* causa lesiones redondeadas, café claro de bordes definidos, suave y epidermis arrugada.

**Pino y Albarracin. (1995)**, describieron tres hongos que resultan ser patogénicos en mango durante la poscosecha: *Plestoria monocheta*, *Penicillium frequentans* y *Colletotrichum gloeosporioides*, causantes de la mancha marrón, pudrición basal y antracnosis, respectivamente.

**Ploetz y Prakash. (1997)**, reportaron que la antracnosis es actualmente reconocida como la enfermedad más importante en campo y después de la cosecha de mango en todo el mundo. Es la principal enfermedad que limita la producción de fruta en todos los países donde se cultivan mangos, especialmente donde la alta humedad prevalece durante la temporada de cultivo. La fase posterior a la cosecha es la fase más perjudicial y económicamente significativa de la enfermedad en todo el mundo. Afecta directamente a la fruta comercializable haciéndola inútil. Esta fase está directamente relacionada con la fase de campo donde la infección inicial por lo general comienza en las ramas jóvenes y hojas y se extiende a las flores, que causa el tizón de flores y la destrucción de las inflorescencias e incluso la prevención de la fructificación.

**Ploetz et al. (1998)**, mencionaron que la enfermedad causada por *A. alternata* en los frutos de mango se nombra mancha negra del fruto y se caracteriza por depresiones, de ovales a circulares, y lesiones que eventualmente llegan a tornarse de color negro (como resultado de la esporulación masiva del patógeno). La pulpa se oscurece y ablanda a medida que las manchas penetran. El control de la mancha negra del fruto de exportación se realiza principalmente con la aplicación pre cosecha de fungicidas.

**Rios et al. (1999)**, mencionaron que la antracnosis (causada por el hongo *C. gloeosporioides*), en costa rica es un enfermedad que ataca al follaje, las flores y frutos de mango, siendo la fase más importante la que ataca al fruto y da como resultado pérdidas en poscosecha.

**Galán. (1999)**, encontró que los síntomas de *Lasiodiplodia theobromae* se manifiestan por manchas superficiales de color marrón alrededor de la base del pedicelo, las que se agrandan rápidamente, formando áreas circulares de tejido húmedo que en condiciones de alta humedad y temperatura pueden extenderse a todo el fruto, llegando a penetrar la pulpa en una semana.

En condiciones de Lambayeque, **Faya y Rivero. (1999)**, encontraron que los hongos *Lasiodiplodia theobromae* (causante de la pudrición basal del fruto), *Penicillium expansum* (causante de la pudrición verde acuosa), *Alternaria sp* y *A. alternata* (causante de la mancha negra), así como *C. gloeosporioides* (causante de la antracnosis), produjeron el manchado del fruto en pruebas de patogenicidad.

**Arauz. (2000)**, mencionó que la pudrición basal o Stem- end rot, causada por *Lasiodiplodia theobromae* y la pudrición blanda acuosa causada por *Aspergillus niger*, son enfermedades comunes en post cosecha del mango en áreas húmedas, mientras que la mancha negra del fruto causada por *Alternaria alternata* es propia de climas secos

**Arauz. (2000)**, reportó a la antracnosis, como una lesión negra a marrón con bordes no definidos sobre la superficie del fruto, aunque las lesiones mayores a 2 cm son poco comunes y se desarrollan típicamente desde el extremo basal hacia el distal.

Usualmente solo afectan la cascara pero en algunos casos el hongo solo puede invadir la pulpa. En estadios avanzados de la enfermedad se produce acérvulos y abundantes masas conidiales de color rosa-salmón a naranja que aparecen sobre las lesiones.

**Huaytalla. (2000)**, encontró el 5% de frutos var. Kent con infección latente por *Colletotrichum gloeosporioides* y *Lasiodiplodia theobromae*.

**Morales. (2002)** en un estudio realizado en mango cv Haden, menciona la transformación de ciertos endófitos en condiciones de desbalance nutricional. En el estudio, la tendencia general fue de *C. gloeosporioides*, *A. alternata*, *Pestalotiopsis sp* y *Phomopsis mangiferae* en suelos deficientes en cobre, bajo en calcio (2-30 g. kg. l), bajo en Zinc (20-26 mg. Kg. l) y exceso de manganeso (300-1300 mg. Kg. l). En cuanto a la tendencia de *Fusarium decemcellulare* (causante de la escoba de brujas) y *L. theobromae* (causante de la muerte regresiva) está asociado con las deficiencias de cobre, bajo en Zinc y exceso en manganeso, aunque se encontraron en la mayoría de los huertos independientemente de la condición nutricional.

**Rodríguez y Gálvez. (2003)**, reportaron que la pudrición peduncular o pudrición basal del mango, causada por el hongo *Lasiodiplodia theobromae* (*Botryodiplodia theobromae*) constituye también un grave problema de post cosecha. Se trata de una enfermedad, que sólo afecta a los frutos maduros una vez cosechados. También menciona que esta infección, se origina en el campo y el hongo puede afectar la parte superior del árbol, ingresando a través de los cortes realizados en la poda, avanzando en forma descendente ocasionando la muerte regresiva del árbol.

**Baron. (2003)**, mencionó que muchos factores contribuyen a las pérdidas poscosecha en frutas y hortalizas. Esto incluye condiciones ambientales tales como calor o sequedad, daños mecánicos durante la cosecha y manipuleo, desinfecciones poscosecha inapropiadas y deficiente refrigeración y control ambiental.

**Llontop. (2004)**, reportó que en el Perú, además de *C. gloeosporioides*, otros hongos afectan el fruto, entre ellos, *Fusarium sp*, *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Penicillium expansum*, *Alternaria alternata*, *Curvularia lunata* y *Drechslera spp*.

**Jinés y Lora. (2007)**, mencionan que la pudrición negra mohosa es causada por *Aspergillus niger*, que provoca una pudrición de color pajizo de crecimiento circular en los frutos de mango 'Kent'.

**Anderson et al, 2001, citado por Carrillo, 2011).** Indicaron que el género *Alternaria* contiene especies cosmopolitas que se encuentran en un amplio rango de materiales y productos. Como saprofitos pueden deteriorar forrajes y alimentos, produciendo compuestos biológicamente activos tal como micotoxinas. Como patógenos reducen el rendimiento de las cosechas o afectan a los vegetales almacenados.

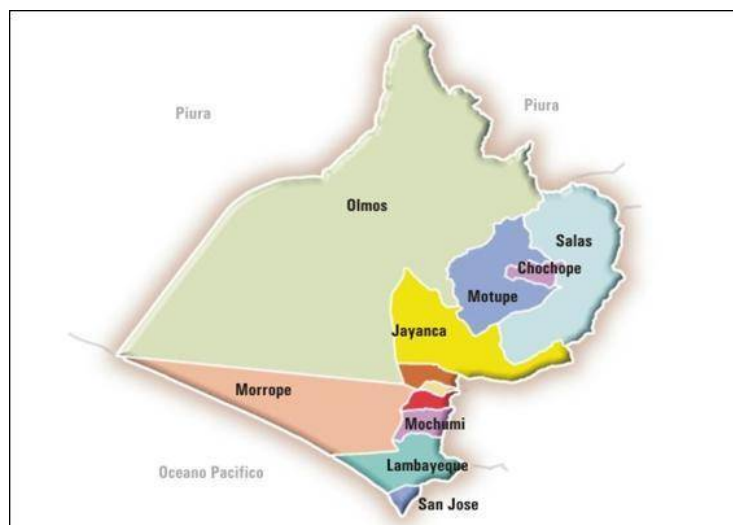
## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. Lugar y periodo de ejecución

Las muestras (frutos de mango) para la ejecución del proyecto fueron tomadas de plantaciones de mango `Kent` de la Estación Experimental Vista Florida y de condiciones del valle Motupe. Luego estas se llevaron al laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo para las respectivas evaluaciones.

#### 4.1.1. Ubicación del valle Motupe.

El Valle Motupe está ubicado al norte del Perú, en la parte central y oriental de la provincia de Lambayeque, alejado del mar y cercano al macizo andino, siendo su ubicación geográfica 06° 09' 03" latitud Sur y 79° 42' 51" longitud Oeste (Enjoy Travel – Perú. 2006).



**Figura 01.** Mapa del distrito de Motupe, Lambayeque, Perú.

#### 4.1.2. Ubicación de la Estación Experimental Vista Florida.

La Estación Experimental Vista Florida está ubicada en el km 8 carretera Chiclayo Ferreñafe distrito de Picsi provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque, siendo su ubicación geográfica 06° 43' 34" latitud sur y 79° 46' 49" longitud oeste y a una altura de 30 m.s.n.m. con una temperatura que oscila de 18 a 32 °C y una precipitación de 40 mm/año.

## **4.2. Metodología del proceso de investigación.**

### **4.2.1. Selección de la población y muestra de estudio**

Se tomaron frutos de mango del valle Motupe (provincia Lambayeque) y de la Estación Experimental Vista Florida (provincia Chiclayo), aquellos cosechados para la exportación.

Los frutos fueron recogidos cuidadosamente a fin de evitar, en lo posible, causar daños que puedan ocasionarles manchado posterior. Todos ellos se sometieron a diferentes experimentos y se evaluaron para conocer la severidad e incidencia de las enfermedades que en ellas ocurre.

El detalle de la muestra es indicado en el desarrollo de cada experimento.

### **Experimento 1. Incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha en frutos de mango convencional y orgánico, a temperatura ambiente.**

#### **a) Recolección de la muestra.**

La muestra en estudio consistió en 100 de frutos de mango cultivar Kent (aquellos cosechados para la exportación) del valle Motupe, de plantaciones manejadas con tecnología convencional y con tecnología bajo los principios de la agricultura orgánica.



**Figura 02.** Plantación de mango manejado con tecnología orgánica en el distrito de Motupe, Lambayeque, Perú.



**Figura 03.** Plantación de mango manejado con tecnología convencional en el distrito de Motupe, Lambayeque, Perú.

#### **b) Empaque y transporte de las muestras.**

Previamente al empaque, los frutos se lavaron con agua de caño y se secaron al ambiente (por 2 horas) luego fueron empacados en cajas de cartón, simulando el empaque de los frutos cuando viajan al país de destino. Fueron puestos 25 frutos por cada caja (4 cajas por tratamiento). Las cajas se trasladaron al laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo para las respectivas evaluaciones. Estas se mantuvieron a temperatura ambiente (aproximadamente 25 a 28 °C), durante 12 días.

**Cuadro 01.** Identificación de los Tratamientos, experimento 1

	Categoría de mango
1	Convencional
2	Orgánico





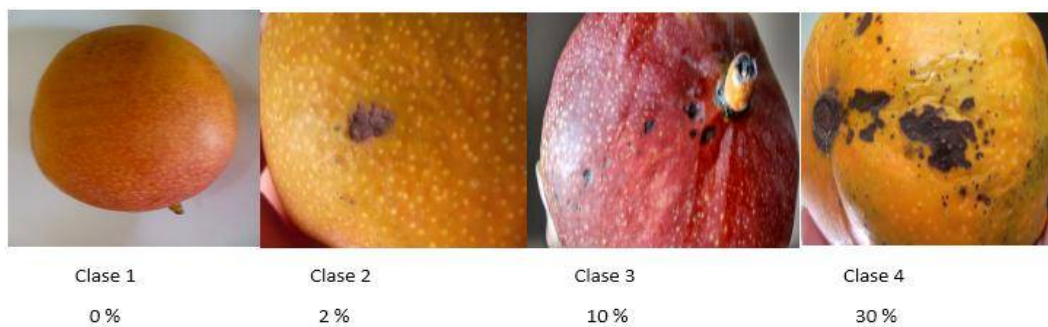
**Figura 04.** Secado de los frutos después de ser lavado con agua potable.

### **c) Evaluación de las enfermedades.**

Fueron evaluados un total de 100 frutos por cada categoría (convencional y orgánica), a los 0, 3, 6 y 9 días después de almacenados. En ellos se estimó la incidencia y severidad de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), mancha negra (*Alternaria alternata*), pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*), pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) y otras enfermedades. Los frutos se enumeraron para registrar la secuencia de presencia y desarrollo de los síntomas de cada enfermedad.

La severidad (expresada en porcentaje), se determinó usando una escala diagramática (Figura 5 y figura 6).

Para el reconocimiento de las enfermedades se consideró los síntomas de cada enfermedad. En el caso que la enfermedad no sea reconocida, se realizó el aislamiento del hongo y se cultivó en un medio de cultivo PDA, para su posterior identificación.



**Figura 05.** Escala diagramática para evaluar la severidad de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango (*Mangifera indica*).



**Figura 06.** Escala diagramática para evaluar la severidad de Mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango (*Mangifera indica*).

#### d. Diseño experimental.

No se realizó ningún diseño experimental. Las evaluaciones permitirán determinar la incidencia (frecuencia), severidad (intensidad) y la curva de progreso de cada enfermedad.

**Experimento 2. Influencia de diferentes tiempos transcurridos entre la cosecha y la eficacia de distintos fungicidas orgánicos sobre el control de enfermedades poscosecha en frutos de mango.**

**a) Recolección de la muestra.**

La muestra consistió en recolectar 400 frutos de mango 'Kent' (aquellos cosechados para la exportación) cosechados de la Estación Experimental Vista Florida (INIA), en plantaciones manejadas con tecnología convencional.



**Figura 07.** Recolección de muestras de mango Kent, en plantaciones de la estación experimental vista florida (INIA), Chiclayo, Perú.

**b) Desinfección de los frutos.**

Los frutos fueron lavados con agua de caño. Luego se realizó el tratamiento con el fungicida por inmersión durante un periodo de 5 minutos a 2, 12 y 24 horas después de haber sido cosechado. La dosis del producto fue aquella recomendada por el fabricante.

**Cuadro 02.** Relación de tratamientos aplicados a los frutos después de la cosecha.

Código	Producto desinfectante	Dosis (ml/Litro de agua)	Tiempo transcurrido entre cosecha y lavado con el fungicida (h)
1	HCINa	1	2
2	HCINa	1	12
3	HCINa	1	24
4	D1 C (Extracto orgánico)	5	2
5	D1 C (Extracto orgánico)	5	12
6	D1 C (Extracto orgánico)	5	24
7	BC 1000 (Biomasa cítrica)	5	2
8	BC 1000 (Biomasa cítrica)	5	12
9	BC 1000 (Biomasa cítrica)	5	24
10	Testigo sin aplicación	0	0



**Figura 08.** Inmersión de frutos en las soluciones de fungicidas, por un tiempo de 5 minutos.

### c) Empaque de los frutos y acondicionamiento

Luego del tratamiento con el fungicida, los frutos fueron secados bajo sombra a temperatura ambiente, por 2 horas. Estos fueron empacados en cajas de cartón, simulando el empaque de los frutos cuando viajan al país de destino. Por cada caja fueron puestos 20



frutos (2 cajas por tratamiento). Las cajas fueron mantenidas a temperatura ambiente (25 a 28 °C).



**Figura 09.** Empaque de frutos a cajas de cartón, después de haber sido sumergidos por 5 minutos en la solución.

#### **d) Evaluación de las enfermedades**

Fueron evaluados un total de 40 frutos por tratamiento a los 3, 6 y 9 días durante el almacenamiento. En ellos se estimó la incidencia, severidad de frutos afectados por las enfermedades y la eficacia de control de los fungicidas sobre las enfermedades.

La eficacia de control de los Tratamientos, fue estimada usando la Fórmula de Abbott:

$$\text{Eficacia de control (\%)} = \frac{\text{severidad testigo} - \text{severidad tratado}}{\text{severidad testigo}} \times 100$$

Otras características de los fruto.

- Grado Brix. Para determinar la cantidad de solidos solubles totales se seleccionaron 4 frutos por tratamiento.
- pH. Se seleccionaron 4 frutos por tratamiento y se determinó el grado de acides, para esta prueba se utilizaron los mismos frutos que se seleccionaron para medir el grado Brix.

Cuando los frutos maduran, no todos ellos son aptos para medir el Grado brix y el pH, debido a la pudrición producida por patógenos, entre ellos, *Lasiodilodia theobromae* y *Aspergillus niger*. Por ello, la medición de estas características bioquímicas se realizó solo en cuatro frutos por repetición (frutos “sanos”) y se obtuvo un promedio.



**Figura 10.** Determinación de Brix y Ph en frutos de mango.

#### **e) Diseño experimental.**

Se realizó un diseño factorial (5x3) con cuatro repeticiones. Cada repetición constará de 10 frutos (40 frutos por Tratamiento, 400 frutos por experimento).

Además para el análisis de variancia ( $p > 0.05$ ) y la prueba comparativa de medias (DUNCAN) se hará utilizando el paquete estadístico Statgraphic Plus versión 5,0 u otro en actual uso.

### **Experimento 3: Incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha de los frutos de mango Kent, almacenados a diferentes tiempos en refrigeración.**

#### **a) Recolección de la muestra.**

Se cosecharon 160 frutos de mango Kent (aquellos cosechados para la exportación) de la Estación Experimental Vista Florida (INIA) de plantaciones manejadas con tecnología convencional.



**Figura 11.** Recolección de frutos de mango.

#### **b) Empaque de los frutos y acondicionamiento**

Previamente al empaque, los frutos se lavaron con agua de caño y se secaron bajo sombra a temperatura ambiente, durante 2 horas, los frutos fueron empacados en cajas de cartón, simulando el empaque de los frutos cuando viajan al país de destino. Por cada caja fueron puestos 20 frutos (4 cajas por tratamiento). Estos se llevaron a la planta agroindustrial de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para ser almacenados a diferentes tiempos en refrigeración.



**Figura 12.** Empaque de los frutos después que fueron lavados.

### **c) Refrigeración de los frutos**

Los frutos fueron almacenados durante cuatro tiempos (días) en temperatura de refrigeración de 10 °C y humedad relativa de 85 %, simulando las condiciones de viaje al país de destino (por ejemplo: USA, Europa y Asia).

**Cuadro 03.** Tiempos de refrigeración por cada tratamiento.

Tratamiento	Días en frío a 10 °C
1	15
2	20
3	25
4	30

Terminado el tiempo de refrigeración, asignado a cada grupo de frutos, ellos fueron puestos a temperatura ambiente para lograr su maduración.

### **d) Evaluación de las enfermedades.**

Se evaluaron un total de 80 frutos por tratamiento a los 0, 3, 6 y 9 días después de almacenados a temperatura ambiente. La evaluación a 0 días corresponde a aquella realizada en el momento en que los frutos salen de refrigeración.

En ellos se estimó la incidencia y severidad de frutos afectados por antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), mancha negra



(*Alternaria alternata*) pudrición peduncular (*Lasioidiplodia theobromae*) y pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*).

**e) Diseño experimental.**

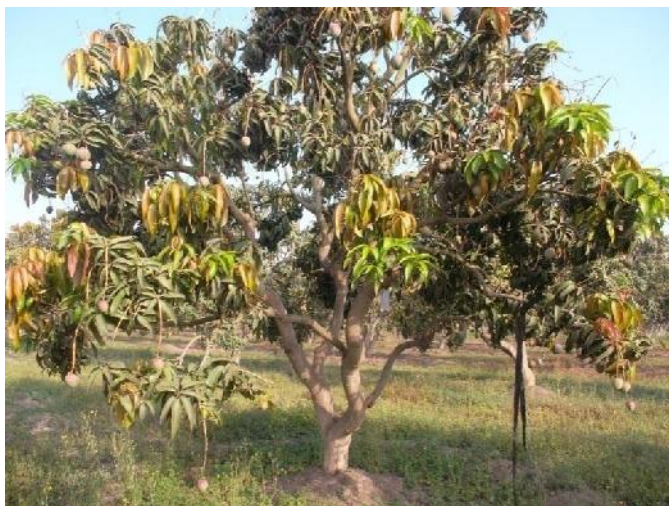
Se realizó un diseño de bloques completo randomizado (BCR) con cuatro repeticiones. Cada repetición constará de 10 frutos (40 frutos por Tratamiento, 400 frutos por experimento).

Además para el análisis de variancia ( $p > 0.05$ ) y la prueba comparativa de medias (DUNCAN) se hará utilizando el paquete estadístico Statgraphic plus versión 5,0 u otro en actual uso.

## **Experimento 4. Eficacia de fosfitos sobre el control de las enfermedades poscosecha de mango.**

### **a) Elección del campo experimental**

Se identificaron 4 plantas de mango cultivar Kent para cada tratamiento, en la Estación Experimental Vista Florida (provincia Chiclayo), las cuales se sometieron a aplicaciones con Fosfi-K (fosfito de potasio), Fosfito de calcio boro (fosfito de calcio), Fosfi cup (fosfito de cobre) y Galthon (sulfato de cobre pentahidratado) a cada grupo de plantas. El uso de ellos está permitido en la producción de mango orgánico y convencional. La plantación tuvo frutos en crecimiento.



**Figura 13.** Cultivo de mango Kent, en la estación experimental vista florida.

### **b) Aplicación de fungicidas.**

Se realizaron dos aplicaciones de los productos. En campo a los 15 y 5 días antes de la cosecha y en poscosecha. La aplicación antes de la cosecha se realizó con bomba de mochila a motor. En poscosecha, los frutos fueron inmersos en una solución del fungicida en agua (agua de caño, a temperatura ambiente), durante 5 minutos. La dosis de aplicación fue aquella recomendada por el fabricante del producto.

**Cuadro 04.** Relación de tratamientos aplicados en campo y en poscosecha.

Código	Producto	Dosis (ml/litro de agua)	Momento de aplicación y número de aplicaciones	
			Antes de la cosecha	En poscosecha
1	Fosfi - K (Fosfito de Potasio)	5	2	0
2	Fosfi - K (Fosfito de Potasio)	5	2	1
3	Fosfito de Calcio -Boro (Fosfito de Calcio)	5	2	0
4	Fosfito de Calcio -Boro (Fosfito de Calcio)	5	2	1
5	Fosfi - Cup (Fosfito de Cobre)	4	2	0
6	Fosfi - Cup (Fosfito de Cobre)	4	2	1
7	Galthon (Fosfito de cobre Pentahidratado)	4	2	0
8	Galthon (Fosfito de cobre Pentahidratado)	4	2	1
9	Testigo (Sin aplicación)	0	0	0



**Figura 14.** Aplicación de fosfitos antes de la cosecha de fruto.

### c) Cosecha de los frutos y empaque.

A 5 días después de la segunda aplicación de los fungicidas, se procedió a la cosecha de los frutos de mango. En cada planta fueron tomados 20 frutos para juntar 80 frutos por Tratamiento. Un Tratamiento (producto) tendrá cuatro repeticiones; una planta de mango será una repetición.



**Figura 15.** Cosecha de frutos con 1 cm de pedúnculo.

### d) Evaluación de las enfermedades.

Se evaluaron un total de 80 frutos por tratamiento a los 3, 6 y 9 días después de almacenados. En ellos se estimó la incidencia, severidad de las enfermedades y la eficacia de control de los fungicidas en cada una de ellas.

La eficacia de control de los productos será estimada usando la fórmula de Abbott:

$$\text{Eficacia de control (\%)} = \frac{\text{severidad del testigo} - \text{severidad del tratado}}{\text{severidad del testigo}} \times 100$$

Otras características de los fruto.

- Grado Brix. Para determinar esta característica bioquímica se seleccionaron 4 frutos por tratamiento.

- pH. Para determinar el pH de los frutos se utilizaron los mismos frutos donde se determinó el grado Brix

**e) Diseño experimental.**

Se realizó un diseño factorial (4x2) con 4 repeticiones (10 frutos por repetición).

Además para el análisis de variancia ( $p>0.05$ ) y la prueba comparativa de medias (DUNCAN) se hará utilizando el paquete estadístico Statgraphic Plus versión 5.0, u otro en actual uso.

**Experimento adicional. Verificación de la eficacia de control de los fungicidas orgánicos sobre los hongos (*C. gloeosporioides*, *A. alternata*, *L. theobromae* y *A. niger*), en condiciones de laboratorio.**

**a) Aislamiento de los hongos.**

Se seleccionaron frutos (especialmente del testigo) con síntoma de la enfermedad y se procedió a lavarlos con agua corriente y luego se seleccionó trozos de tejidos de los márgenes de la lesión, se desinfectó sumergiéndolos durante 1 minuto en hipoclorito de sodio (NaClO) al 2%, luego se lavó con agua destilada y se secó con papel absorbente estéril. Del margen de las lesiones, se cortaron trocitos de 1mm. Posteriormente, se colocaron en forma equidistante en placas Petri con medio cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) y se incubó a temperatura de 25°C a 28°C, hasta el desarrollo de la colonia.



**Figura 16.** Aislamiento del hongo para sembrar en placas Petri con medio PDA.



**Figura 17.** Siembra de los hongos en placa Petri con medio PDA (Papa Dextrosa Agar).

**b) Efecto de control de los fungicidas sobre los hongos, en condiciones *In-vitro*.**

Para comprobar la eficacia fungicida de los productos se hicieron siembras de fragmentos miceliares procedentes de placas Petri, con medio de cultivo PDA, donde se aisló cada uno de los hongos. Se tomó como testigo placas de Petri con medio papa dextrosa agar. Y como control negativo se emplearon placas de Petri con el mismo medio agarizado al que se añadió un formulado de los productos utilizados en campo, que son fungicidas recomendado para el control de *A. alternata*, *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* y *A. niger*. Las dosis añadidas de fungicida fueron las recomendadas por los fabricantes. Para Lejía 1 ml\*L<sup>-1</sup>, D1C 5 ml\*L<sup>-1</sup>, BC1000 5 ml\*L<sup>-1</sup>, Fosfi – K 5 ml\*L<sup>-1</sup>, Fosfito de calcio boro 5 ml\*L<sup>-1</sup>, Fosfi cup 4 ml\*L<sup>-1</sup> y Glathon 4 ml\*L<sup>-1</sup>.





**Figura 18.** Preparación de placas petri con medio PDA y fungicida para siembra de los hongos.

### **c) Evaluación.**

Se evaluó 3 placas por tratamiento, después de 10 días de edad del cultivo, en ellas se determinó el diámetro de la colonia fungosa y se observó la intensidad de crecimiento del hongo, usando la Escala convencional siguiente (Llontop, 2005): Grado 0: No crece; Grado 1: crecimiento leve: (apenas se ve el crecimiento); Grado 2: crecimiento ralo; Grado 3: crecimiento moderado (menos denso de lo normal); Grado 4: crecimiento normal.



## V. RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1.Experimento 1: Incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha en frutos de mango convencional y orgánico, a temperatura ambiente.

**Cuadro 05.** Incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).

Tratamiento	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (0 dta)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
Mango Orgánico	0a	23 a	31 a	41 a
Mango Convencional	0a	11b	29 a	39 a
Coeficiente variabilidad	0	14.39	21.67	22.47

dta: días a temperatura ambiente.

El mango es una fruta cuyo cultivo no solo se presenta en América; sino también en países Africanos en los cuales se reporta a la mancha negra (*Alternaria alternata*), como una de las enfermedades más importantes en pos cosecha (Muhammad Mohsan y Liaquat Ali, 2008).

No existió diferencia significativa para incidencia de la mancha negra (*Alternaria alternata*), en frutos producidos con tecnología convencional y orgánica. Sin embargo, hubo tendencia a un incremento progresivo de la incidencia de la mancha negra, en mango orgánico.

**Cuadro 06.** Severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).

Tratamiento	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (0 dta)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
Mango Orgánico	0a	0.37 <sup>a</sup>	1.06 a	1.60 a
Mango Convencional	0a	0.20b	0.84 a	1.37 a
Coeficiente variabilidad	0	3.4	11.39	12.69

dta: días a temperatura ambiente.

No hubo diferencia significativa para la severidad de mancha negra, en frutos de mango orgánico y convencional. Sin embargo, hubo tendencia a un incremento de severidad en mango orgánico.

**Cuadro 07.** Incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).

Tratamiento	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (0 dta)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
Mango Orgánico	0a	6.00 a	13.00 a	17.00 a
Mango Convencional	0a	1.00 b	11.00 a	14.00 a
Coefficiente variabilidad	0	18.44	37.28	24.86

dta: días a temperatura ambiente.

El hongo *Colletotrichum gloeosporioides* causó lesiones típicas de antracnosis, enfermedad ampliamente estudiada. Sin embargo, según el análisis realizado no existió diferencia significativa para la incidencia entre el mango producido con tecnología convencional y el que fue producido con tecnología orgánica; esto se puede explicar por la siguiente razón.

- La humedad relativa en los meses de diciembre 2013, enero y febrero 2014, tiempo en que se realizó el estudio, no fue la apropiada para el desarrollo del hongo.

El hongo puede infectar entre los 20 y 28°C, pero su temperatura óptima de crecimiento es de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  (Freeman *et al.*, 1995) en ambientes con humedad relativa de 80 a 100% (Prusky *et al.*, 2001; Talhinhos *et al.*, 2005; Yakoby *et al.*, 2002).

**Cuadro 08.** Temperatura y humedad relativa en los meses de diciembre 2013, enero y febrero 2014. Estación experimental Davis Beta – Jayanca.

Año	Mes	Temperatura °C	Humedad Relativa
2013	Diciembre	22.52	75.37
2014	Enero	24.96	73.62
	Febrero	24.86	73.54

**Cuadro 09.** Severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).

Tratamiento	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (0 dta)	Segunda 3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
Mango Orgánico	0 a	0.24 a	0.50 a	0.98 a
Mango Convencional	0 a	0.04 b	0.35 a	0.77 a
Coeficiente variabilidad	0	2.93	6.44	10.88

dta: días a temperatura ambiente.

No se encontró diferencia significativa para la severidad de antracnosis. Sin embargo, se observó un incremento gradual desde los 3 hasta los 9 días de evaluación.

**Cuadro 10.** Incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).

Tratamiento	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (0 dta)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
Mango Orgánico	0a	0a	0a	0a
Mango Convencional	0a	0a	0a	0a
Coeficiente variabilidad	0	0	0	0

dta: días a temperatura ambiente

Esta enfermedad no se presentó durante el desarrollo del experimento. Debido a la siguiente razón.

- No existieron daños físicos en los frutos que favorecieran su desarrollo. Los mangos seleccionados fueron cuidadosamente lavados, secados, empacados y almacenados a temperatura ambiente, lo que desfavoreció el desarrollo del hongo.

**Cuadro 11.** Severidad (%) de la pudrición pedúncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).

Tratamiento	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (0 dta)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
Mango Orgánico	0a	0a	0a	0a
Mango Convencional	0a	0a	0a	0a
Coefficiente variabilidad	0	0	0	0

dta: días a temperatura ambiente

Esta enfermedad no se presentó en ninguna de las evaluaciones realizadas, debido a la razón explicada en el cuadro de incidencia.

**Cuadro 12.** Incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).

Tratamiento	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (0 dta)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
Mango Orgánico	0a	0a	0a	0a
Mango Convencional	0a	0a	0a	0a
Coefficiente variabilidad	0	0	0	0

dta: días a temperatura ambiente

Esta enfermedad no se presentó en ninguna de las evaluaciones realizadas

**Cuadro 13.** Severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango producidos con tecnología orgánica y convencional (n = 25 frutos/repetición).

Tratamiento	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (0 dta)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
Mango Orgánico	0a	0a	0a	0a
Mango Convencional	0a	0a	0a	0a
Coeficiente de variabilidad	0	0	0	0

dta: días a temperatura ambiente

Esta enfermedad no se presentó en ninguna de las evaluaciones realizadas.

## 5.2. Experimento 2: Influencia de diferentes tiempos transcurridos entre la cosecha y la eficacia de control de enfermedades pos cosecha en frutos de mango.

**Cuadro 14.** Incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos, raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje).

Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía (Hipoclorito de sodio)	1	2	1.20 a	1.17 ab	1.17 a
		12	1.24 a	1.19 ab	1.14 a
		24	1.21 a	1.13 b	1.12 a
D1 C (Extracto orgánico)	5	2	1.23 a	1.14 ab	1.12 a
		12	1.23 a	1.19 ab	1.17 a
		24	1.25 a	1.2 ab	1.18 a
BC1000 (Biomasa cítrica)	5	2	1.22 a	1.21 a	1.18 a
		12	1.21 a	1.17 ab	1.16 a
		24	1.22 a	1.17 ab	1.13 a
Testigo	0	2	1.21 a	1.14 ab	1.12 a
		12	1.21 a	1.14 ab	1.12 a
		24	1.21 a	1.14 ab	1.12 a

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa para incidencia de mancha negra, entre los distintos fungicidas y el tiempo transcurrido después de la cosecha en que se realizó la inmersión, en comparación con el testigo. Esto puede explicarse por la siguiente razón:

- El corto tiempo de permanencia de los frutos en inmersión. A mayor tiempo de permanencia de los frutos en inmersión la eficacia de control del producto es mayor (Llontop, comunicación personal, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo).

**Cuadro 15.** Severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos, (raíz (X + 1)).

Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía (Hipoclorito de sodio)	1	2	1.08 a	1.21 ab	1.31 a
		12	1.03 a	1.10 ab	1.30 a
		24	1.13 a	1.32 a	1.43 a
D1 C (Extracto orgánico)	5	2	1.02 a	1.28 ab	1.34 a
		12	1.04 a	1.14 ab	1.24 a
		24	1.00 a	1.13 ab	1.25 a
BC1000 (Biomasa cítrica)	5	2	1.04 a	1.07 b	1.36 a
		12	1.06 a	1.23 ab	1.35 a
		24	1.07 a	1.29 ab	1.45 a
Testigo	0	2	1.10 a	1.23 ab	1.47 a
		12	1.10 a	1.23 ab	1.47 a
		24	1.10 a	1.23 ab	1.47 a

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa para severidad de mancha negra, entre los distintos fungicidas y el tiempo transcurrido después de la cosecha en que se realizó la inmersión, en comparación con el testigo. Sin embargo, se observó un incremento gradual de la enfermedad conforme transcurría el tiempo de evaluación.



**Figura 19.** Frutos de mango con síntoma de mancha negra (izquierda) y antracnosis (derecha).

**Cuadro 16.** Eficacia de control (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después del tratamiento por inmersión con fungicidas orgánicos, en diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos, Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje).

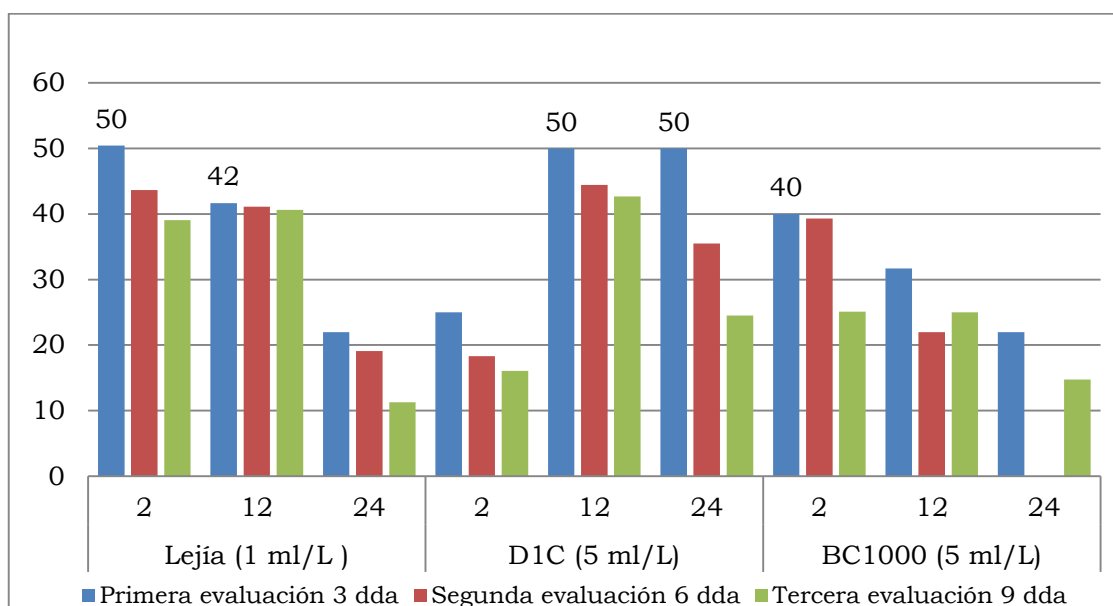
Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía		2	50.45 a	43.65 ab	39.09 a
(Hipoclorito de sodio)	1	12	41.67 a	41.11 ab	40.63 a
		24	22.00 a	19.11 ab	11.29 a
D1C		2	25.00 a	18.33 b	16.07 a
(Extracto orgánico)	5	12	50.00 a	44.45 ab	42.66 a
		24	50.00 a	35.52 ab	24.51 a
BC1000		2	40.00 a	39.29 ab	25.10 a
(Biomasa cítrica)	5	12	31.69 a	22.00 ab	25.00 a
		24	22.00 a	0.00 b	14.77 a

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa para eficacia de control de mancha negra, entre los distintos fungicidas y el tiempo transcurrido después de la cosecha en que se realizó la inmersión, en comparación con el testigo. Sin embargo, existió tendencia de control de Lejía a 2 horas después de la cosecha y D1C a 12 y 24 horas después de la cosecha. Ver figura 20.



**Figura 20.** Eficacia de control (%) de los fungicidas sobre la mancha negra (*Alternaria alternata*).



En la gráfica se observó que ninguno de los fungicidas llegó a superar el 50 % en eficacia de control.

Realizando inmersión con Lejía a 2 horas después de la cosecha, se obtuvo una eficacia de control del 50 % a los 3 días después de la aplicación.

La inmersión de frutos con D1C a 12 y 24 horas después de la cosecha, se obtuvo una eficacia de control del 50 % a los 3 días después de la aplicación.

**Cuadro 17.** Incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).

Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía (Hipoclorito de sodio)	1	2	1.19 a	1.23 a	1.24 ab
		12	1.12 b	1.15 b	1.24 ab
		24	1.20 a	1.20 ab	1.23 ab
D1 C (Extracto orgánico)	5	2	1.20 a	1.20 ab	1.21 bc
		12	1.18 ab	1.20 ab	1.25 a
		24	1.19 ab	1.20 ab	1.25 a
BC1000 (Biomasa cítrica)	5	2	1.18 ab	1.18 ab	1.24 ab
		12	1.19 ab	1.22 ab	1.24 ab
		24	1.20 a	1.21 ab	1.24 ab
Testigo	0	2	1.20 a	1.20 ab	1.24 ab
		12	1.20 a	1.20 ab	1.19 c
		24	1.20 a	1.20 ab	1.21 bc

dda: días después de la aplicación.

Según el análisis de varianza para incidencia de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), no mostro diferencia significativa entre los distintos fungicidas y el tiempo transcurrido después de la cosecha en que se realizó la inmersión, en comparación con el testigo. Sin embargo, se observó que el porcentaje de frutos incremento desde los 3 hasta 9 días de evaluación.

**Cuadro 18.** Severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).

Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía (Hipoclorito de sodio)	1	2	1.08 a	1.05 a	1.12 a
		12	1.35 a	1.15 a	1.36 a
		24	1.21 a	1.07 a	1.39 a
D1 C (Extracto orgánico)	5	2	1.17 a	1.02 a	1.24 a
		12	1.14 a	1.09 a	1.23 a
		24	1.25 a	1.11 a	1.38 a
BC1000 (Biomasa cítrica)	5	2	1.29 a	1.13 a	1.43 a
		12	1.08 a	1.00 a	1.34 a
		24	1.14 a	1.00 a	1.27 a
Testigo	0	2	1.23 a	1.08 a	1.27 a
		12	1.23 a	1.05 a	1.27 a
		24	1.23 a	1.06 a	1.27 a

dda: días después de la aplicación.

Según el análisis de varianza para severidad de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), no mostro diferencia significativa entre los distintos fungicidas y el tiempo transcurrido después de la cosecha en que se realizó la inmersión, en comparación con el testigo. Sin embargo, se observó que la enfermedad fue incrementando desde los 3 hasta los 9 días de evaluación.

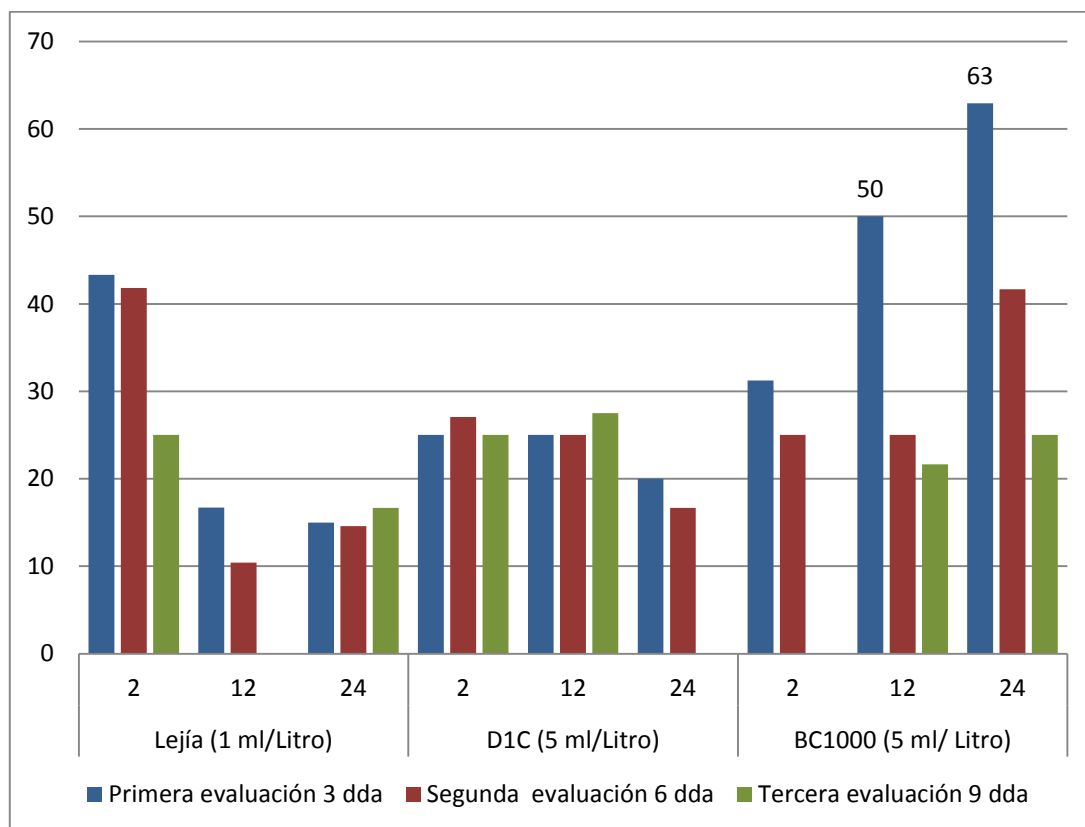
**Cuadro 19.** Eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después del tratamiento por inmersión con fungicidas orgánicos, en diferentes tiempos después de la cosecha. Frutos almacenados a temperatura ambiente por 9 días. (n = 10 frutos/repetición).

Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía		2	43.33 a	41.83 a	25.00 a
(Hipoclorito de sodio)	1	12	16.7 a	10.42 a	0.00 a
		24	15.00 a	14.58 a	16.67 a
D1C		2	25.00 a	27.08 a	25.00 a
(Extracto orgánico)	5	12	25.00 a	25.00 a	27.5 a
		24	20.00 a	16.67 a	0.00 a
BC1000		2	31.25 a	25.00 a	0.00 a
(Biomasa cítrica)	5	12	50.00 a	25.00 a	21.67 a
		24	62.92 a	41.67 a	25.00 a

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa entre los distintos fungicidas y el tiempo transcurrido después de la cosecha en que se realizó la inmersión, en comparación con el testigo. Sin embargo, existió tendencia de control con BC1000 a 12 y 24 horas después de la cosecha. Ver figura 21.

**Figura 21.** Eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después del tratamiento por inmersión con fungicidas orgánicos, en diferentes tiempos después de la cosecha. Frutos almacenados a temperatura ambiente por 9 días. (n = 10 frutos/repetición).



La figura mostro, que la inmersión con BC100 a 24 horas después de la cosecha se obtuvo una eficacia de control de 63 % a los 3 días después de la aplicación.

**Cuadro 20.** Incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).

Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía (Hipoclorito de sodio)	1	2	0 a	1.25 a	1.25 a
		12	0 a	1.25 a	1.25 a
		24	0 a	1.25 a	1.25 a
D1 C (Extracto orgánico)	5	2	0 a	1.25 a	1.25 a
		12	0 a	1.25 a	1.25 a
		24	0 a	1.25 a	1.25 a
BC1000 (Biomasa cítrica)	5	2	0 a	1.25 a	1.25 a
		12	0 a	1.25 a	1.25 a
		24	0 a	1.24 a	1.22 b
Testigo	0	2	0 a	1.24 a	1.24 ab
		12	0 a	1.24 a	1.24 ab
		24	0 a	1.24 a	1.24 ab

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa entre los distintos fungicidas y el tiempo transcurrido después de la cosecha en que se realizó la inmersión, en comparación con el testigo.

**Cuadro 21.** Severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).

Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía (Hipoclorito de sodio)	1	2	0 a	1.00 a	1.00 b
		12	0 a	1.00 a	1.00 b
		24	0 a	1.00 a	1.00 b
D1 C (Extracto orgánico)	5	2	0 a	1.00 a	1.00 b
		12	0 a	1.00 a	1.00 b
		24	0 a	1.00 a	1.00 b
BC1000 (Biomasa cítrica)	5	2	0 a	1.00 a	1.00 b
		12	0 a	1.00 a	1.00b
		24	0 a	1.18 a	1.40 a
Testigo	0	2	0 a	1.10 a	1.10 b
		12	0 a	1.10 a	1.10 b
		24	0 a	1.10 a	1.10 b

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa para incidencia de pudrición peduncular, entre los distintos fungicidas y el tiempo de inmersión de los frutos después de la cosecha, en comparación con el testigo.

**Cuadro 22.** Incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).

Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía (Hipoclorito de sodio)	1	2	1.25 a	1.25 a	1.25 a
		12	1.25 a	1.25 a	1.25 a
		24	1.25 a	1.25 a	1.25 a
D1 C (Extracto orgánico)	5	2	1.25 a	1.25 a	1.25 a
		12	1.25 a	1.25 a	1.25 a
		24	1.25 a	1.25 a	1.25 a
BC1000 (Biomasa cítrica)	5	2	1.24 b	1.24 a	1.21 b
		12	1.25 a	1.25 a	1.24 ab
		24	1.25 a	1.24 a	1.24 ab
Testigo	0	2	1.25 a	1.25 a	1.24 ab
		12	1.25 a	1.25 a	1.24 ab
		24	1.25 a	1.25 a	1.24 ab

dda: días después de la aplicación.

No existió diferencia significativa, entre los distintos fungicidas y el tiempo (horas) después de la cosecha en que se realizó la inmersión.



**Cuadro 23.** Severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición).

Fungicidas	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Diferencia de medias para las evaluaciones		
			Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Lejía	1	2	0.00 b	0.75 b	1.00 b
(Hipoclorito		12	0.00 b	1.00 ab	1.00 b
de sodio)		24	0.00 b	1.00 ab	1.00 b
D1 C	5	2	0.00 b	1.00 ab	1.00 b
(Extracto		12	0.00 b	1.00 ab	1.00 b
orgánico)		24	0.00 b	1.00 ab	1.00 b
BC1000	5	2	0.01 a	1.41 a	2.00 a
(Biomasa		12	0.00 b	1.00 ab	1.21 b
cítrica)		24	0.00 b	1.00 ab	1.28 b
Testigo	0	2	0.00 b	1.00ab	1.10 b
		12	0.00 b	1.00 ab	1.10 b
		24	0.00 b	1.00 ab	1.10 b

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa para severidad de la pudrición blanda acuosa, entre los distintos fungicidas y el tiempo de inmersión de los frutos después de la cosecha, en comparación con el testigo.



**a**

**b**



**c**

**d**

**Figura 22.** Sintomas de enfermedades encontradas en frutos de mango (**a.** fruto con sintoma de antracnosis; **b.** fruto con sintoma de mancha negra; **c.** fruto consintoma de pudricion peduncular; **d.** fruto con sintomas de pudricion blanda acuosa).

**Cuadro 24.** Promedio Brix y pH de frutos maduros de mango, tratados con fungicidas por inmersión, después de diferentes tiempos de cosecha (n = 2 frutos/repetición).

Fungicida	Dosis (ml/litro de agua)	Tiempo (horas) del tratamiento después de la cosecha	Brix	pH
Lejía (Hipoclorito de sodio)	1	2	13.41 a	5.41 a
		12	14.55 a	5.36 a
		24	13.03 a	5.46 a
D1C (Extracto orgánico)	5	2	14.13 a	5.33 a
		12	14.27 a	5.43 a
		24	13.95 a	5.39 a
BC1000 (Biomasa cítrica)	5	2	14.71 a	5.43 a
		12	14.91 a	5.41 a
		24	14.28 a	5.35 a
Testigo	0	2	12.99 a	5.35 a
		12	12.99 a	5.35 a
		24	12.99 a	5.35 a

Según el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa para Brix y pH entre los fungicidas y el tiempo de inmersión de los frutos después de la cosecha. Sin embargo, la concentración de sólidos solubles se encuentra entre los valores encontrados por Harding *et al* (1954)

Harding *et al* (1954) encontraron que el contenido de sólidos solubles totales (medido con un refractómetro) de los cultivares 'Haden', 'Keitt' y 'Kent' oscila entre 7-10% en mangos verdes en madurez fisiológica y este contenido continua incrementando conforme aumentan la madurez a cosecha y el estado de maduración a valores entre 14-16%.

### 5.3.Experimento 3: Incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha en frutos de mango Kent, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración.

**Cuadro 25.** Incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).

Tiempo(días) de refrigeración	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (al finalizar la refrigeración)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
15	25.00 bc	51.25 b	52.50 c	70.00 ab
20	16.25 c	37.50 b	56.25 bc	56.25 b
25	33.75 b	71.25 a	71.25 ab	71.25 ab
30	73.75 a	87.50 a	87.50 a	87.50 a
Coeficiente de variabilidad.	26.15	18.51	15.21	15.95

dta: días a temperatura ambiente.

Según el análisis de varianza, existió diferencia significativa para la incidencia de mancha negra (*Alternaria alternata*) respecto al tiempo de refrigeración. Además, se encontró que a 15 y 20 días de refrigeración el porcentaje de frutos afectados por *Alternaria alternata* fue menor respecto a 25 y 30 días.

Lizada (1984), considera que la temperatura mínima de refrigeración es 10°C con un tiempo de almacenamiento entre 15 y 28 días.

**Cuadro 26.** Severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).

Tiempo(días) de refrigeración	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (al finalizar la refrigeración)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
15	0.30 c	0.90 b	1.17 c	3.42 ba
20	0.17 c	0.77 b	2.26 b	2.26 b
25	0.98 b	3.81 a	3.81 a	3.81 ba
30	2.10 a	4.16 a	4.16 a	4.16 a
Coeficiente de variabilidad	7.17	12.11	10.65	11.85

dta: días a temperatura ambiente.

Se encontró diferencia significativa para la severidad de la mancha negra, en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración. Además, se observó que la severidad, al momento de retirar los frutos de refrigeración, fue menor a los 15 y 20 días que la severidad a los 25 y 30 días; luego fue incrementando progresivamente conforme transcurrían los días de la evaluación.

**Cuadro 27.** Incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).

Tiempo(días) de refrigeración	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (al finalizar la refrigeración)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
15	13.75 c	20.00 b	25.50 b	32.50 b
20	18.75 c	31.25 b	33.75 b	33.75 b
25	43.75 b	66.25 a	66.25 a	66.25 a
30	61.25 a	65.00 a	65.00 a	65.00 a
Coeficiente de variabilidad	30.56	24.43	24.42	24.16

dta: días a temperatura ambiente.

Se encontró diferencia significativa para incidencia de antracnosis, en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración. Además, se encontró que periodos de 15 y 20 días presentaron menor incidencia de antracnosis en comparación a periodos de 25 y 30 días,

probablemente se debe a la presencia de infecciones latentes que pudo ser favorecido por la alta humedad relativa mantenida en la cámara de refrigeración.

**Cuadro 28.** Severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).

Tiempo(días) de refrigeración	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (al finalizar la refrigeración)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
15	0.36 c	0.67 b	1.11 b	1.78 b
20	0.41 c	1.00 b	1.78 b	1.82 b
25	2.80 b	6.80 a	6.80 a	6.80 a
30	4.72 a	5.73 a	5.73 a	5.73 a
Coeficiente de variabilidad	37.15	22.59	20.91	18.61

dta: días a temperatura ambiente.

Existió diferencia significativa para severidad de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración. Además, se observó que la severidad fue mayor en los frutos que permanecieron en refrigeración 25 y 30 días respectivamente, luego incrementó progresivamente la severidad hasta los 9 días que permanecieron a temperatura ambiente.

**Cuadro 29.** Incidencia (%) de la pudrición peduncular del fruto (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).

Tiempo(días) de refrigeración	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (al finalizar la refrigeración)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
15	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
20	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
25	2.50 a	7.50 a	7.50 a	7.50 a
30	3.75 a	6.25 a	6.25 a	6.25 a
Coeficiente de variabilidad	1.2	1.91	1.91	1.91

dta: días a temperatura ambiente.

No se encontró diferencia significativa para la incidencia de la pudrición peduncular, respecto al tiempo de refrigeración. Sin embargo, se observó que hubo presencia de la enfermedad en frutos que permanecieron 25 y 30 días en refrigeración.

**Cuadro 30.** Severidad (%) de la pudrición peduncular del fruto (*Lasiodiplodia thobromae*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).

Tiempo(días) de refrigeración	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (al finalizar la refrigeración)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
15	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
20	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
25	0.12 a	0.75 a	0.75 a	0.75 a
30	0.25 a	0.47 a	0.47 a	0.47 a
Coeficiente de variabilidad	9.76	20.24	20.24	20.24

dta: días a temperatura ambiente.

No existió diferencia significativa para severidad de la pudrición peduncular, respecto al tiempo de refrigeración. Sin embargo, se encontraron daños en frutos de 25 y 30 días.

**Cuadro 31.** Incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).

Tiempo(días) de refrigeración	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (al finalizar la refrigeración)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
15	0.00 a	0.00 b	0.00 b	13.50 a
20	0.00 a	0.00 b	5.00 a	5.00 a
25	1.25 a	7.50 a	7.50 a	7.50 a
30	1.25 a	8.75 a	8.75 a	8.75 a
Coeficiente de variabilidad	35.41	34.98	31.37	30.97

dta: días a temperatura ambiente.

Según el análisis de varianza se encontró diferencias significativa para la incidencia de *A. niger*, respecto al tiempo de refrigeración. Encontrando el

mayor porcentaje de frutos afectados a 25 y 30 días, esto fue debido a que los frutos estuvieron por más tiempo expuestos a alta humedad relativa lo que favoreció el desarrollo del hongo.

Después de retirar los frutos de refrigeración y exponerlos a temperatura ambiente, la enfermedad fue apareciendo conforme transcurría el tiempo del ensayo.

**Cuadro 32.** Severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición).

Tiempo(días) de refrigeración	Diferencia de medias para las evaluaciones			
	Primera (al finalizar la refrigeración)	Segunda (3 dta)	Tercera (6 dta)	Cuarta (9 dta)
15	0.00 a	0.00 b	0.00 b	1.75 a
20	0.00 a	0.00 b	0.43 ba	0.43 b
25	0.06 a	0.82 a	0.81 a	0.81 ba
30	1.25 a	0.63 a	0.63 a	0.63 b
Coeficiente de variabilidad	5.29	12.4	11.7	15.78

dta: días a temperatura ambiente.

Según el análisis de varianza se encontró diferencia significativa para la severidad de *A. niger*. Entre los diferentes tiempos de refrigeración.



#### 5.4. Experimento 4: Eficacia de Fosfitos sobre el control de las enfermedades poscosecha de mango.

**Cuadro 33.** Incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).

Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi – K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	0.0 b	7.50 ab	20.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 b	17.50 ab	22.50 a
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	15.00 a	20.00 ab	30.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 b	5.00 b	12.50 a
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	12.5 ab	17.50 ab	20.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	17.50 a	25.00 a	25.00 a
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	5.00 ab	7.50 ab	17.50 a
	Aplicación en campo más inmersión	3.33 ab	13.33 ab	26.66 a
Testigo	Con dos aplicaciones en campo	10 ab	15.5 ab	27.50 a
	Aplicación en campo más inmersión	10 ab	20.00 ab	30.00 a

dda: días después de la aplicación.

No existió diferencia significativa, entre los distintos fungicidas y los momentos de aplicación, en comparación con el testigo. Esto puede explicarse por las siguientes razones.

- Momento de aplicación: Los fosfitos son también una fuente inmediata de fósforo para la planta y su aplicación en etapas de pre floración o floración ayudan a la formación de frutos de mayor valor comercial y previenen enfermedades (Albrigo, 1999). La primera aplicación en campo se realizó 15 días antes de la cosecha y la segunda 5 días antes de la cosecha, según los resultados estadísticos del experimento no existió diferencia significativa en comparación con el testigo. Sin embargo, existió tendencia de control de la mancha negra con fosfi – K (Fosfito de potasio) y fosfi Cup (Fosfito de cobre).
- Tiempo de inmersión: La inmersión de frutos de mango durante 45 minutos, favorecen el control de enfermedades en poscosecha (Llontop, 2013. Comunicación personal). En el experimento la inmersión se realizó por un tiempo 5 minutos, lo que nos lleva a concluir que el tiempo de inmersión de 5 minutos no es suficiente para el control de incidencia de la mancha negra en frutos de mango.

**Cuadro 34.** Severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).

Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi – K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 c	0.17 ab	0.35 cd
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 c	0.30 ab	0.55 abcd
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	0.17 ab	0.22 ab	0.75 abcd
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 c	0.07 b	0.27 d
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	0.12 abc	0.27 ab	0.52 abcd
	Aplicación en campo más inmersión	0.20 a	0.37 ab	0.52 abcd
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	0.07 abc	0.20 ab	0.445 bcd
	Aplicación en campo más inmersión	0.03 bc	0.16 ab	0.86 abc
Testigo	Con dos aplicaciones en campo	0.10 abc	0.37 ab	0.92 ab
	Aplicación en campo más inmersión	0.10 abc	0.46 a	1.00 a

dda: días después de la aplicación.

El análisis estadístico realizado para severidad de la mancha negra, no encontró diferencia significativa, entre los distintos fungicidas y los momentos de aplicación.

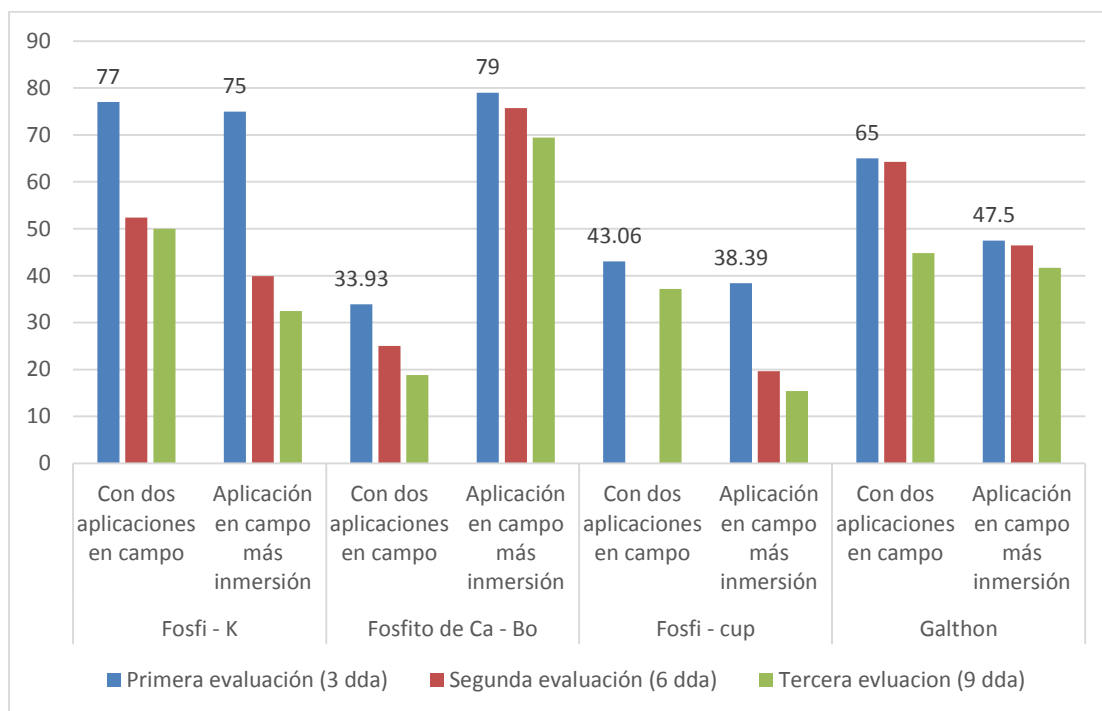
**Cuadro 35.** Eficacia de control (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).

Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	77.00 a	52.38 ab	50.00a
	Aplicación en campo más inmersión	75.00 a	39.88 ab	32.44 a
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	33.93 ab	25.00 ab	18.85 a
	Aplicación en campo más inmersión	79.00 a	75.76 a	69.45 a
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	43.06 ab	41.97 ab	37.16 a
	Aplicación en campo más inmersión	38.39 ab	19.64 b	15.39 a
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	65.00 a	64.29 ab	44.84 a
	Aplicación en campo más inmersión	47.50 ab	46.43 ab	41.67 a

dda: días después de la aplicación.

El análisis estadístico mostró diferencia significativa para eficacia de control de mancha negra, a los 3 días de realizada la inmersión. Ver figura 23.

**Figura 25.** Eficacia de control (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).



En la figura se observó que la eficacia de control es mayor hasta los 3 días después de la inmersión, mostrando diferencia significativa en comparación con 6 y 9 días.

**Cuadro 36.** Incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).

Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi – K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	2.5 a	17.5 a	27.5 a
	Aplicación en campo más inmersión	7.50 a	17.5 a	27.50 a
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	7.5 a	7.5 b
	Aplicación en campo más inmersión	7.50 a	12.5 a	15.00 ab
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	7.50 a	17.5 a	22.5 ab
	Aplicación en campo más inmersión	2.50 a	15.00 a	17.50 ab
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	7.50 a	7.50 a	17.5 ab
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	13.33 a	10.00 b
Testigo	Con dos aplicaciones en campo	10.00 a	10.00 a	10.00 b
	Aplicación en campo más inmersión	6.66 a	6.66 a	6.66 b

dda: días después de la aplicación.

El análisis estadístico realizado para incidencia de antracnosis, no detectó diferencia significativa, entre los distintos fungicidas y los momentos de aplicación.

**Cuadro 37.** Severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).

Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi – K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	0.12 a	0.52 a	0.75 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.17 a	0.42 a	0.82 a
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.20 a	0.30 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.12 a	0.40 a	0.72 a
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	0.12 a	0.50 a	0.92 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.05 a	0.30 a	0.57 a
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	0.20 a	0.30 a	0.77 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.13 a	0.30 a
Testigo	Con dos aplicaciones en campo	0.20 a	0.37 a	0.47 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.16 a	0.23 a	0.30 a

dda: días después de la aplicación.

El análisis estadístico realizado para severidad de antracnosis, no mostró diferencia significativa, entre los distintos fungicidas y los momentos de aplicación.

**Cuadro 38.** Eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).

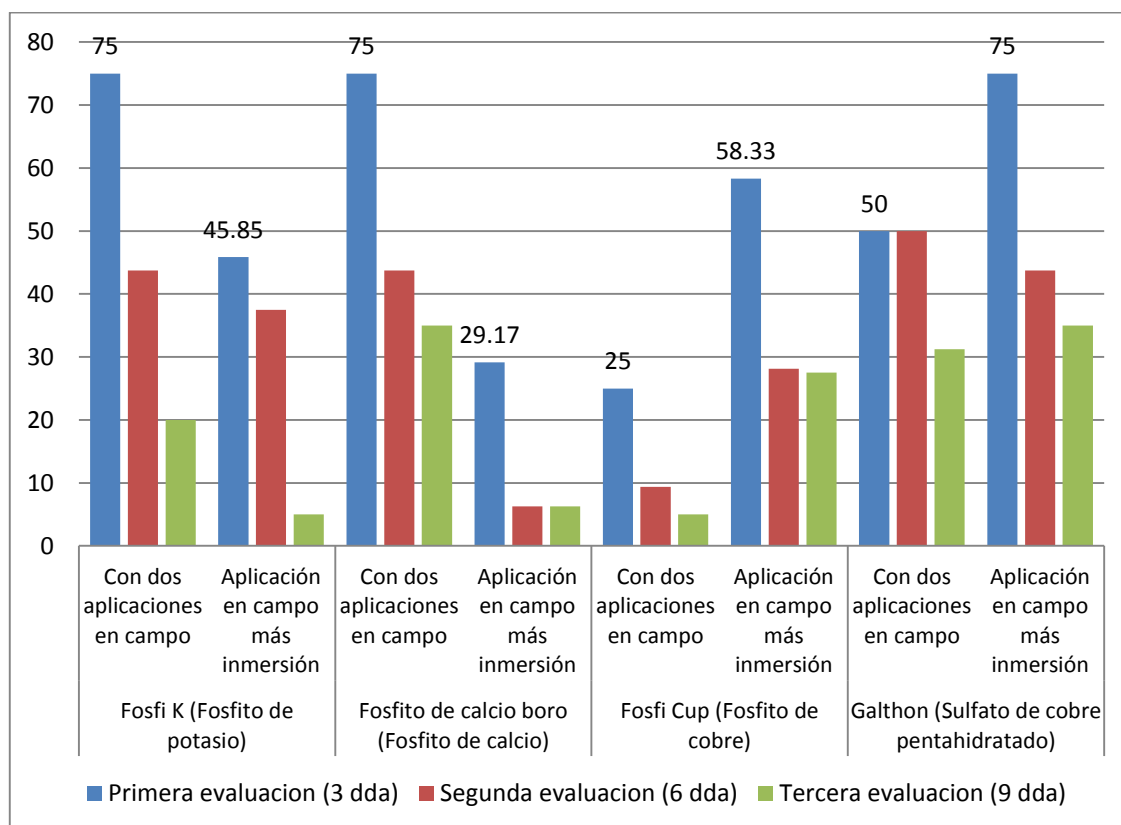
Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	75.00 a	43.75 a	20.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	45.85 a	37.50 a	5.00 a
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	75.00 a	43.75 a	35.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	29.17 a	6.25 a	6.25 a
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	25.00 a	9.38 a	5.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	58.33 a	28.13 a	27.5 a
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	50.00 a	50.00 a	31.25 a
	Aplicación en campo más inmersión	75.00 a	43.75 a	35.00 a

dda: días después de la aplicación.

El análisis estadístico mostró diferencia significativa para eficacia de control de antracnosis, a los 3 días de realizada la inmersión. Ver grafica 24.



**Figura 24.** Eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en poscosecha (n = 10 frutos/repetición).



En la figura se observó que la eficacia de control es mayor hasta los 3 días después de la inmersión, mostrando diferencia significativa en comparación con 6 y 9 días.

Se encontró que Fosfi K (fosfito de potasio) y fosfito de calcio boro, tuvieron mayor eficacia realizando 2 aplicaciones en campo. A diferencia de Galthon que tuvo mayor eficacia realizando 2 aplicaciones en campo más inmersión.

**Cuadro 39.** Incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).

Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi – K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	2.5 a
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 a
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	2.5 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 a
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	3.33 a
Testigo	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	2.5 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	3.33 a

dda: días después de la aplicación.

El análisis estadístico realizado para incidencia de la pudrición peduncular, no detectó diferencia significativa, entre los distintos fungicidas y los momentos de aplicación.

**Cuadro 40.** Severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).

Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi – K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00a	0.00 a	0.00a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00a	0.00 a	0.07 a
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00a	0.00 a	0.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00a	0.00 a	0.00 a
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	0.00a	0.00 a	0.37 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00a	0.00 a	0.00 a
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	0.00a	0.00 a	0.00 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00a	0.00 a	0.33 a
Testigo	Con dos aplicaciones en campo	0.00a	0.00 a	0.62 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00a	0.00 a	0.83 a

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa para severidad de pudrición peduncular, entre los distintos fungicidas y los momentos de aplicación.

**Cuadro 41.** Incidencia (%) de la pudrición blanda acuoso (*Aspergillus niger*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).

Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi – K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 b
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 b
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 b
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 b
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	7.50 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	2.50 b
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 b
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 b
Testigo	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 b
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 b

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa para la incidencia de pudrición blanda acuosa entre los distintos fungicidas y los momentos de aplicación.

**Cuadro 42.** Severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1).

Fungicidas	Aplicaciones	Diferencia de medias para las evaluaciones		
		Primera (3 dda)	Segunda (6 dda)	Tercera (9 dda)
Fosfi – K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 b
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 b
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 b
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 b
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.87 a	0.97 a
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.37 b
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 b
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 b
Testigo	Con dos aplicaciones en campo	0.00 a	0.00 a	0.00 b
	Aplicación en campo más inmersión	0.00 a	0.00 a	0.00 b

dda: días después de la aplicación.

No se encontró diferencia significativa para la severidad de pudrición blanda acuosa, entre los distintos fungicidas y los momentos de aplicación.

**Cuadro 43.** Promedio de Brix y pH en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 2 frutos/repetición).

Fungicidas	Aplicaciones	Brix	pH
Fosfi K (Fosfito de potasio)	Con dos aplicaciones en campo	14.89 a	5.35 a
	Aplicación en campo más inmersión	14.00 a	5.38 a
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	Con dos aplicaciones en campo	15.06 a	5.28 a
	Aplicación en campo más inmersión	13.93 a	5.37 a
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	Con dos aplicaciones en campo	14.38 a	5.32 a
	Aplicación en campo más inmersión	13.90 a	5.37 a
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	Con dos aplicaciones en campo	15.19 a	5.39 a
	Aplicación en campo más inmersión	14.00 a	5.52 a
Testigo	Con dos aplicaciones en campo	15.29 a	5.23 a
	Aplicación en campo más inmersión	15.29 a	5.23 a

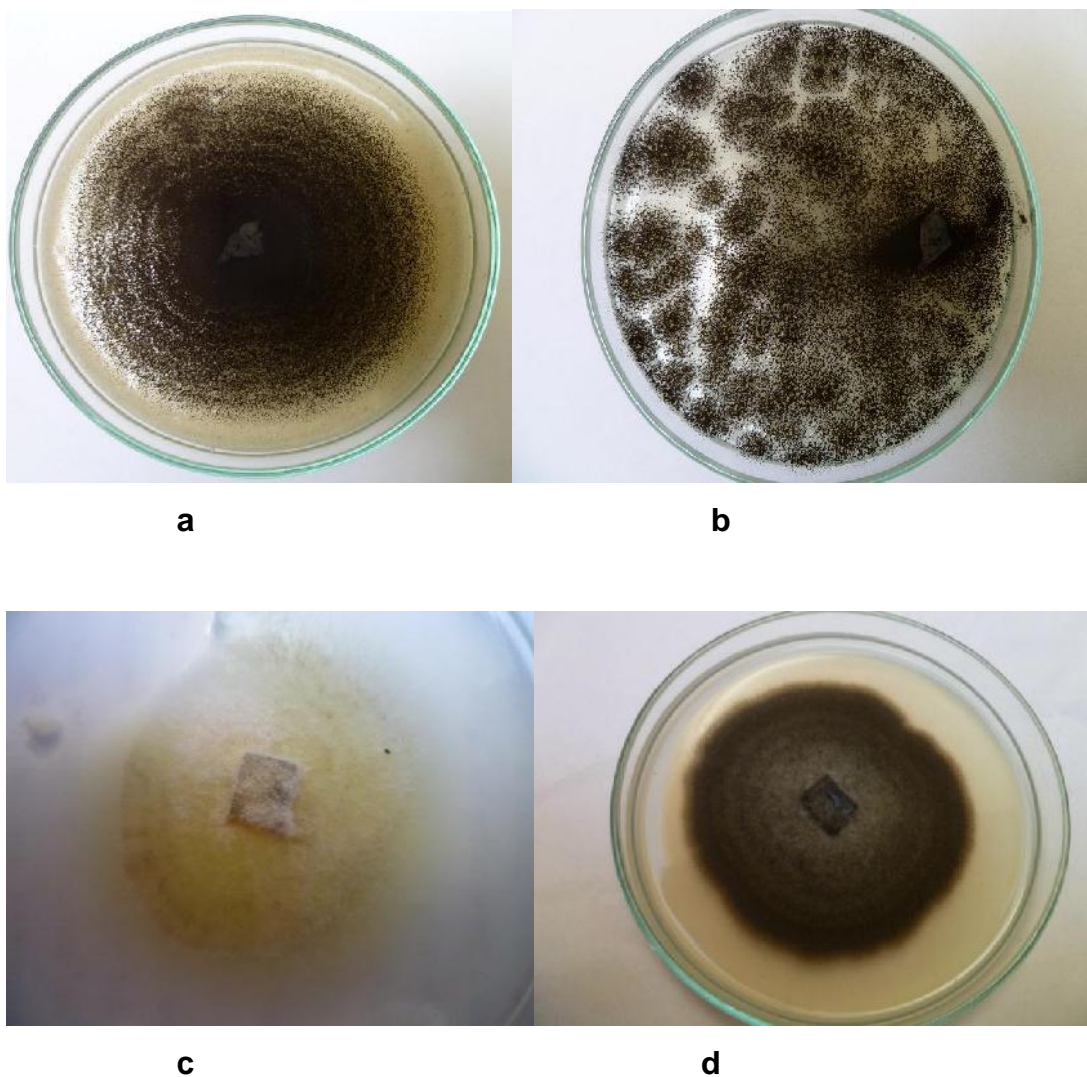
No se encontró diferencia significativa para Brix y pH entre los distintos fungicidas y los momentos de aplicación, en comparación con el testigo.

### 5.5.Experimento adicional. Verificación y eficacia del control de los fungicidas sobre las enfermedades de mango en condiciones de laboratorio.

**Cuadro 44.** Diámetro de crecimiento micelial de los hongos causantes de las enfermedades evaluadas (n=3 repeticiones por tratamiento).

Fungicidas	Enfermedad			
	Antracnosis del fruto ( <i>C. gloeosporioides</i> )	Mancha negra del fruto ( <i>A. alternata</i> )	Pudrición peduncular del fruto ( <i>L. theobromae</i> )	Pudrición acuosa del fruto ( <i>A. niger</i> )
Hipoclorito de Sodio	8.63 a	5.75 a	9 a	6.53 a
D1C (Extracto citrico)	0.67 ef	4.7 b	7.6 a	6.37 a
BC1000 (Biomasa cítrica)	3.58 c	0.28 ed	9 a	6.92 a
Fosfi K (Fosfito de potasio)	1.12 e	1.02 cd	4.33 b	2.92 bc
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	0.67 ef	0.53 cde	2.38 c	2.35 c
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	0 f	0 e	2.58 bc	3.92 b
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	2.33 d	1.22 c	0 d	7.32 a
Testigo	5.87 b	4.98 ab	9 a	7.53 a

Estadísticamente los fungicidas que tuvieron control significativo en el crecimiento micelial de los hongos son: Fosfi Cup para *C. gloeosporioides* y *A. alternata*, pero no fue significativamente diferente con Fosfito de Calcio boro. Sin embargo Galthon si mostro control sobre *L. theobromae*. Además, fosfi K y fosfito de Calcio boro mostraron un control parcial del crecimiento micelial de *A. niger*.



**Figura 25.** Crecimiento micelial de las enfermedades encontradas en mango, en condiciones de laboratorio. (**a.** Cultivo de *L. theobromae*; **b.** cultivo de *A. niger*; **c.** cultivo de *A. alternata*; **d.** cultivo de *C. gloeosporioides*).



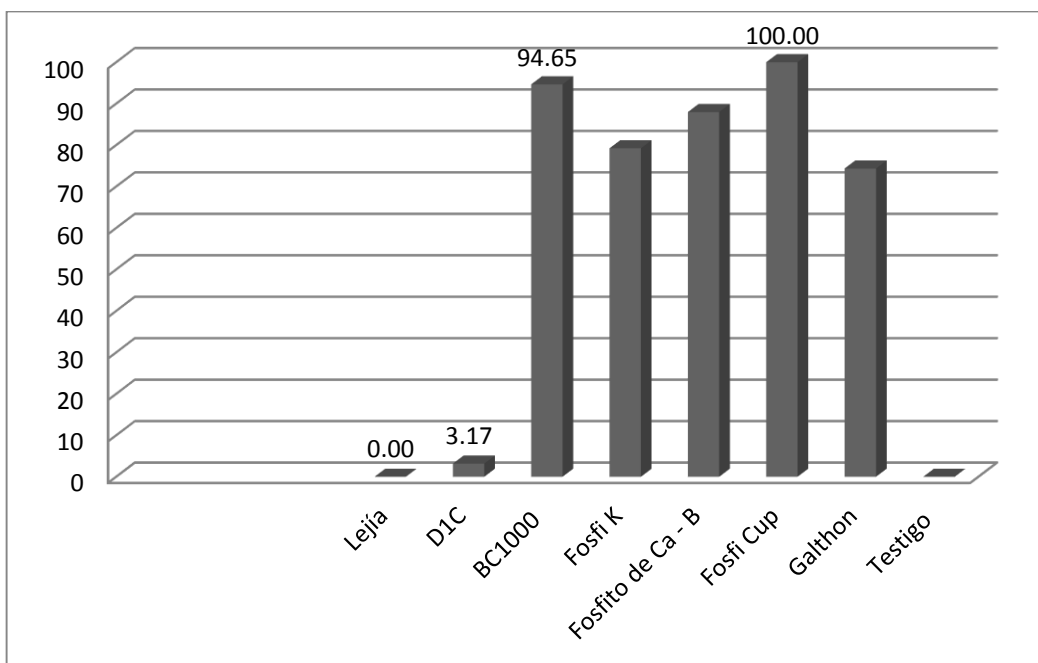
**Cuadro 45.** Eficacia de control de los fungicidas sobre los enfermedades en condiciones de laboratorio (n = 3 repeticiones/tratamiento).

Fungicidas	Enfermedad			
	Antracnosis del fruto ( <i>C. gloeosporioides</i> )	Mancha negra del fruto ( <i>A. alternata</i> )	Pudrición peduncular del fruto ( <i>L. theobromae</i> )	Pudrición acuosa del fruto ( <i>A. niger</i> )
Hipoclorito de Sodio (Lejía)	0 d	0 d	0 d	16 c
D1C (Extracto cítrico)	89 b	6 c	16 c	15 c
BC1000 (Biomasa cítrica)	39 c	94 b	0 d	8 cd
Fosfi K (Fosfito de potasio)	81 b	80 bc	52 bc	61 a
Fosfito de calcio boro (Fosfito de calcio)	89 b	89 b	74 b	69 a
Fosfi Cup (Fosfito de cobre)	100 a	100 a	71 b	48 b
Galthon (Sulfato de cobre pentahidratado)	60bc	76 bc	100 a	3 d
Testigo	0 d	0 d	0 d	0 e

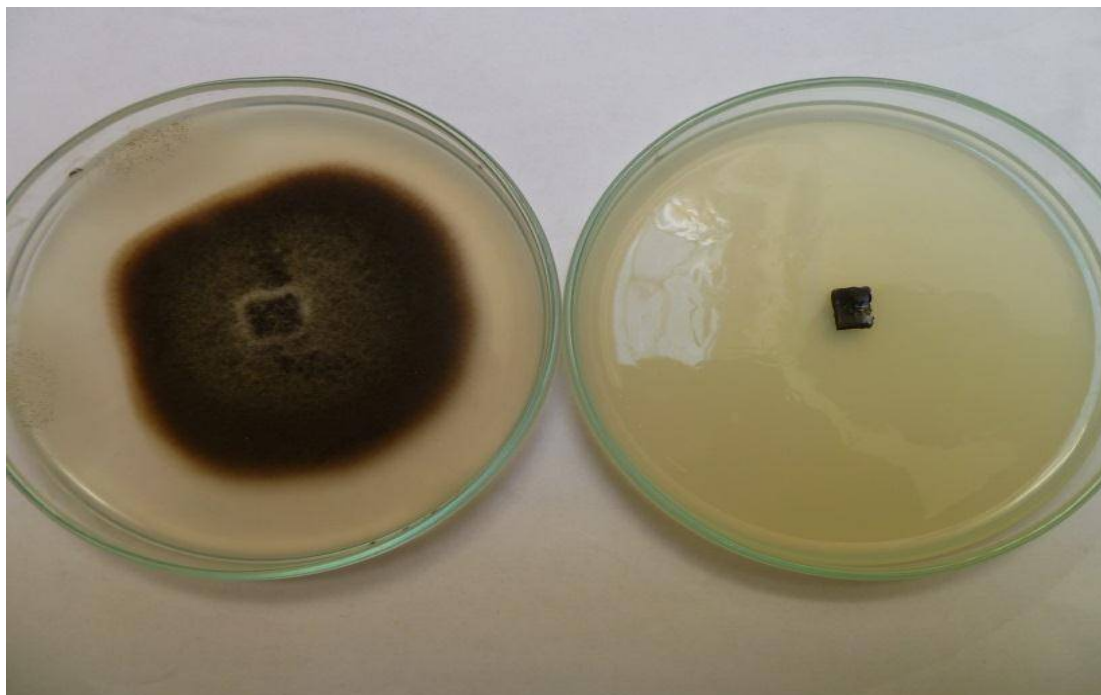
Existió diferencia significativa, sobre la eficacia de control de las enfermedades evaluadas, con los fungicidas utilizados.

La eficacia de control varió para cada enfermedad y por cada fungicida.

**Figura 26.** Eficacia de control de *Alternaria alternata*, en condiciones de laboratorio.

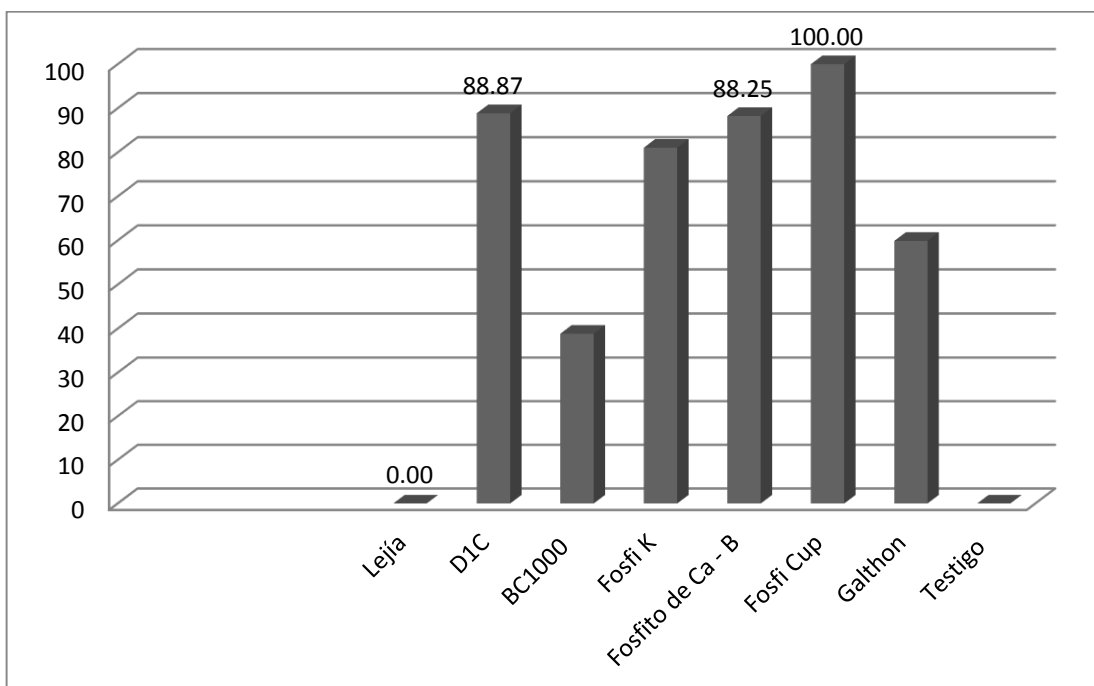


Fosfi K y BC1000 fueron los fungicidas que tuvieron mayor control de *Alternaria alternata*.



**Figura 27.** Comparación del efecto de Galthon Vs testigo sobre el crecimiento micelial de *A. alternata*

**Figura 28.** Eficacia de control de *Colletorichum gloeosporioides*, en condiciones de laboratorio.

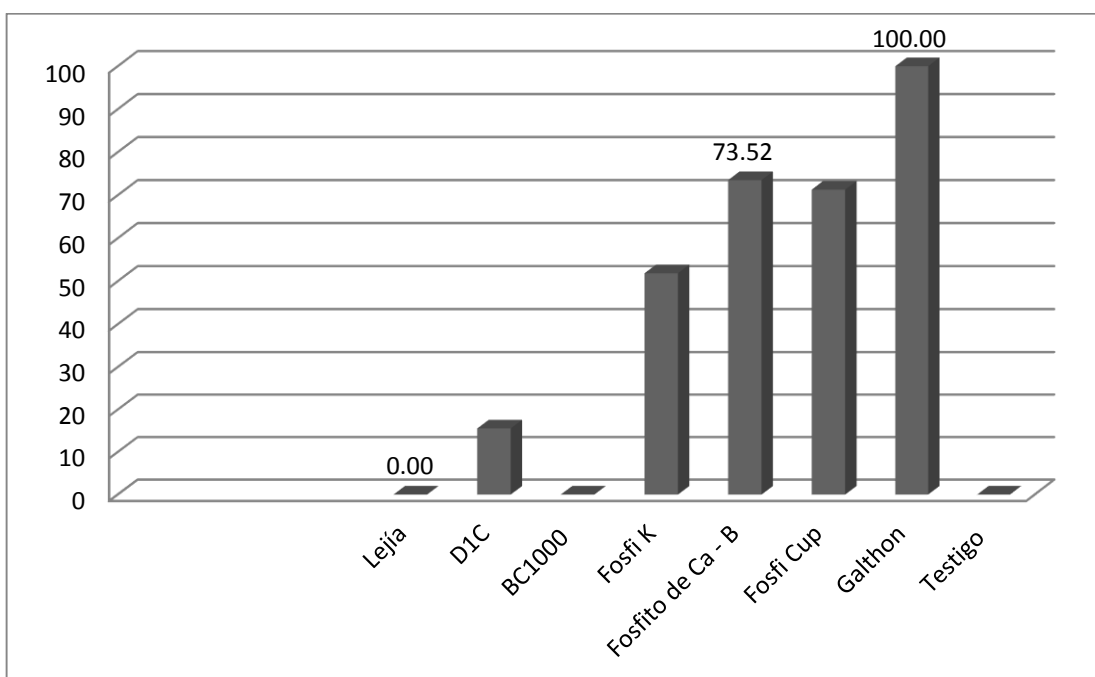


Fosfi Cup llegó a controlar al 100% el crecimiento de *Colletorichum gloeosporioides* mientras que Lejía no tuvo efecto de control.



**Figura 29.** Comparación del efecto de BC1000 (derecha) y fosfi K (izquierda), sobre el crecimiento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* en medio de cultivo PDA.

**Figura 30.** Eficacia de control de *Lasiodiplodia theobromae*) en condiciones de laboratorio.

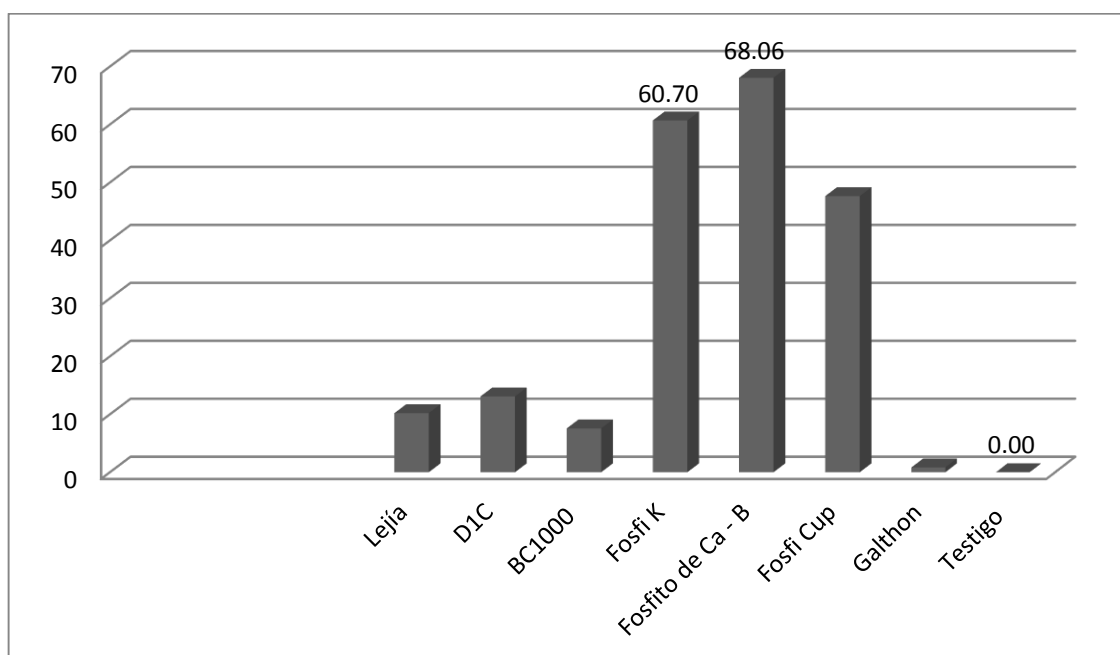


Galthon llegó a controlar al 100% el crecimiento micelial de *Lasiodiplodia theobromae* mientras que Lejía, BC100 no tuvo efecto de control.

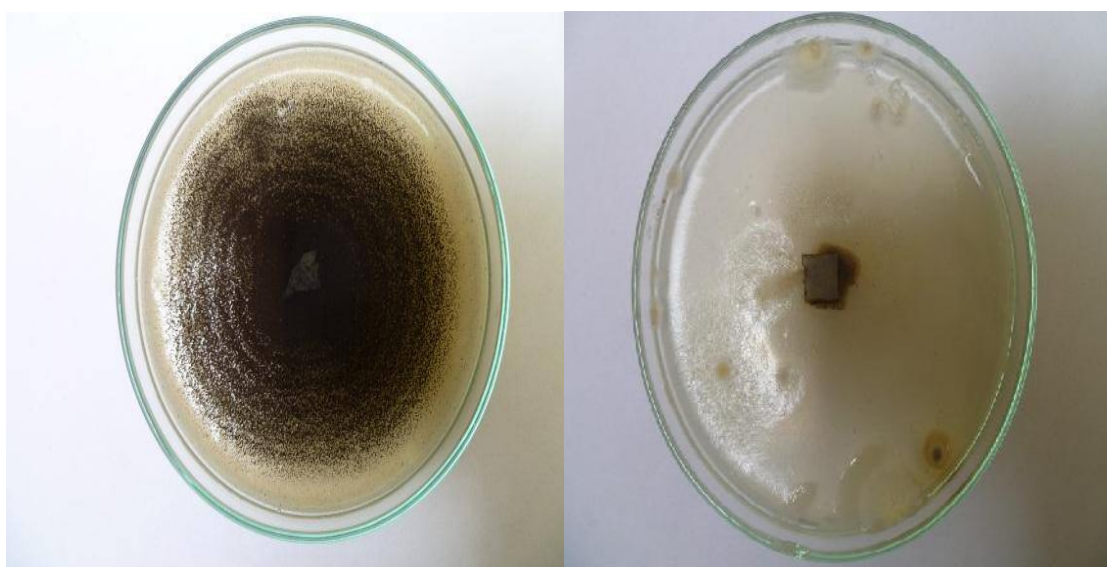


**Figura 31.** Comparación del efecto de Galthon (derecha) y Fosfi cup (izquierda), sobre el crecimiento micelial de *Lasiodiplodia theobromae* en medio de cultivo PDA.

**Figura 32.** Eficacia de control de *Aspergillus niger*, en condiciones de laboratorio.



Fosfi K y Fosfito de calcio boro fueron los productos que tuvieron tendencia a inhibir el crecimiento micelial de *Lasiodiplodia theobromae* mientras que Galthon no tuvo efecto de control.



**Figura 33.** Comparación del efecto de Galthon (derecha) y Fosfito de potasio (izquierda) sobre el crecimiento micelial de *Aspergillus niger*, en medio de cultivo PDA.

## VI. CONCLUSIONES

- Entre mango orgánico y mango convencional, no hubo diferencia significativa para incidencia y severidad de mancha negra (*Alternaria alternata*) y Antracnosis (*C. gloeosporioides*). Sin embargo, se encontró tendencia de mayor porcentaje de frutos afectados y área afectada en mango orgánico.
- La inmersión de los frutos a diferentes tiempos después de la cosecha (2, 12 y 24 horas), con los fungicidas evaluados (Lejía, D1C y BC1000), no tuvieron diferencia significativa en la eficacia de control de mancha negra (*alternaria alternata*) y antracnosis (*C. gloeosporioides*).
- Los diferentes tiempos después de la cosecha en que se realizó la inmersión, con los fungicidas evaluados, no influyo sobre la concentración de sólidos solubles totales (brix) y pH.
- La incidencia y severidad de mancha negra (*Alternaria alternata*) y Antracnosis (*C. gloeosporioides*) en frutos de mango almacenados a 10°C y a diferentes tiempos, tuvo una relación directa con el tiempo de almacenamiento. Encontrándose, que fue mayor a 25 y 30 días respectivamente).
- La pudrición peduncular (*L. theobromae*) y pudrición blanda acuosa (*A. niger*) se presentaron únicamente en frutos que fueron almacenados por 25 y 30 días, lo que demostró que periodos de almacenamiento mayores a 20 días favorecen el desarrollo de estos hongo.
- No se encontró diferencia significativa para la incidencia y severidad de la mancha negra (*A. alternata*) y antracnosis (*C. gloeosporioides*) entre los fungicidas utilizados y la forma de aplicación de los mismos.

- La eficacia de control de los fosfitos sobre mancha negra (*Alternaria alternata*) y antracnosis (*C. gloeosporioides*), tubo diferencia significativa en la evaluación realizada a los 3 días.
- No se encontró diferencia significativa para concentración de sólidos solubles y pH, entre los diferentes fungicidas y el tiempo de inmersión después de la cosecha.
- Respecto a la eficacia de control de los distintos fungicidas (*in vitro*), sobre las enfermedades evaluadas, existió diferencia significativa. Encontrándose que Fosfi-cup (fosfito de cobre) logró la mayor eficacia de control (100%), sobre el crecimiento micelial de *Alternaria alternata* (Mancha negra) y *Colletotrichum gloeosporioides* (antracnosis). Sin embargo, no tuvo efecto sobre *Lasiodiplodia theobromae* y *Aspergillus niger*. Además ninguno de los fungicidas inhibió por completo el crecimiento micelial del hongo *Aspergillus niger*.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- La decisión de producir mangos bajo los principios de tecnología orgánica y en las condiciones del valle Motupe – Jayanca, dependerá de las condiciones climáticas esperadas para cada campaña, ya que el desarrollo de las enfermedades poscosecha están en función de estas condiciones. Por tanto, es recomendable tener muy en cuenta los pronósticos brindados por SENAMHI o las estaciones meteorológicas de la zona.
- Se recomienda considerar el tiempo de viaje de la fruta, ya que periodos mayores a 20 días afectan significativamente la calidad de la fruta.
- Realizar investigaciones posteriores para evaluar la eficacia de control de fosfitos, tanto en aplicaciones en campos e inmersión de frutos poscosecha.



## VIII. REVISIÓN DE LITERATURA

1. ARAUZ, L. A. WANG, J. DURAN, M. MONTERREY. 1994. Causas de perdidas poscosecha en mango a nivel mayorista en Costa Rica. *Agronomía costarricense* 18(1): 15-51 (En línea) <http://mg.go.cr/rev agr/v10n01-2> 217.
2. ARAUZ, L.F.; MORA, D. 1983. Evaluación preliminar de los problemas poscosecha en seis frutas tropicales de Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 7 (1/2): 43-53.
3. ARAUZ, L. F.; UMAÑA, G. 1986. Diagnostico e incidencia de la enfermedad poscosecha en mango en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 10:89-99.
4. CASTILLO, O. 1980. Prueba de fungicidas y dos sistemas de almacenamiento para el combate de antracnosis y pudrición basal del fruto, en mango (*Mangifera indica* L). Tesis Ing° Agr. San José. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 45 p.
5. FAYA, J.; RIVERO, L. 1999. Hongos causantes de la caída y manchado de los frutos de mango (*Mangifera indica* L.) y un control químico en el Valle Motupe. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Facultad de Ciencias Biológicas. Lambayeque – Perú. P. 125.
6. GALÁN, V. 1999. El cultivo de Mango. Ediciones Mundi-Prensa. Canarias. 298 p.
7. HAYTALLA, E. 2000. Infección latente por *Colletotrichum gloeosporioides* y *Lasiodiplodia theobromae* (Pat) Griff Maube frutos de 6 cultivares de mango. Tesis pre grado. Universidad Nacional de Piura. Facultad de Agronomía. 130 pp.

8. JINÉS, C.; LORA, V. 2007, Hongos, hipoclorito de calcio y tratamiento hidrotermico, como probable causa del manchado y pudrición de frutos de mango (*Mangifera indica* L.) cv. Kent, para exportación, provenientes de Motupe, Casma y planta procesadora Sunshine Export S.A.C, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Facultad de Ciencias Biológicas. Lambayeque – Perú. P. 120.
9. LLONTOP, J. A. 2004. Las enfermedades del cultivo del mango en el Norte del Perú. XVIII Congreso Peruano de Fitopatología. Asociación Peruana de Fitopatología. Huaraz, Perú. Resumen.
10. MARICARMEN, S., DANIEL, N., SERGIO, S., DANIEL, T., MARIO, O. Y VICTORIA, S. 2010. Hongos asociados a pudrición del pedúnculo y muerte descendente del mango (*Mangifera indica* L.). (En línea): <http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2013/ene-feb/art-6.pdf>
11. MC. MILLAN, R.T. JR. 1973. Mango anthracnose control. Proceedings of the Florida State Horticultural Society 86: 326-327.
12. Morales, V. E. 2002. Distribución y prevalencia de hongos endófitos y patógenos en mango Haden cultivado a diferentes niveles nutricionales. (En línea). [http://cdc.fonacit.gob.ve/cgi-win/be\\_alex.Exe](http://cdc.fonacit.gob.ve/cgi-win/be_alex.Exe).
13. PANTASTICO, E.B. (ed.). 1979. Fisiología de la producción, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. Trad. Por A.M. Ambrosio. México, Continental. 663 p.
14. PINO, P.; ALBARRACIN, N. 1994. Diagnóstico de enfermedades poscosecha de origen fungoso en mango (*Mangifera indica* L.) para exportación. Phytopathology. Facultad de Agronomía. U.C.V. Maracaibo – Venezuela. 84 (8): 870p.

15. PLOETZ, R.C. 1994. Anthracnose. P. 35-36. Part III. Mango. In: The American Phytopathological Society. Compendium of Tropical Fruit Disease. USA. 88 p.
16. PLOETZ, R. C. 2003. Antracnosis en mango: Manejo de la enfermedad más importante pre y poscosecha. Universidad de la Florida. Departamento de Fitopatología. (En línea):  
[//www.mango.org/media/55709/antracnosis\\_en\\_mango.pdf](http://www.mango.org/media/55709/antracnosis_en_mango.pdf)
17. RIOS, R. L.; ARAUZ, M.; HORD, J. 1999. Relación de variables climáticas con el desarrollo de la antracnosis en Frutos de Mango en Costa Rica. XI Congreso Nacional Agronómico / IV Congreso Nacional de Fitopatología. Costa Rica. (En línea). Resumen 42. [http. www.mag.go.cr/congreso agronómico XI/a50-6907-II 049.pdf](http://www.mag.go.cr/congreso-agronomico-XI/a50-6907-II-049.pdf)
18. RODRIGUEZ - GALVEZ, E. 2003. Muerte Regresiva del Mango causado por *Lasiodiplodia theobromae*. Lab. Fitopatología. Dep. San. Vegetal. Fac. Agron. Universidad Nacional de Piura. P. 28.
19. UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA. 1991. Manual de Manejo de Cultivo de Mango. Proyecto de frutas tropicales. Editado en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. 43p.

## IX. ANEXOS

### EXPERIMENTO 1:

**Incidencia y severidad de las enfermedades poscosecha en frutos de mango convencional y orgánico, a temperatura ambiente.**

**Cuadro 01 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*), en frutos de mango producidos con tecnología convencional y orgánica (n = 25 frutos/repetición). Transformación de datos (raíz(x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

#### Primera evaluación (3 días a temperatura ambiente).

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	4.1905	4.1905	12.07	0.0402	*
Bloque	3	4.6391	1.5463	4.45	0.1257	NS
Error	3	1.0413	0.3471			
Total	7	9.8709				

#### Segunda evaluación (6 días a temperatura ambiente).

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.0264	0.0264	0.02	0.90	NS
Bloque	3	1.1782	0.3927	0.28	0.84	NS
Error	3	4.2717	1.4239			
Total	7	5.4764				

#### Tercera evaluación (9 días a temperatura ambiente).

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.0378	0.0378	0.02	0.9	NS
Bloque	3	0.5057	0.1685	0.08	0.96	NS
Error	3	6.0860	0.0286			
Total	7	6.6295				

**Cuadro 02 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango producidos con tecnología convencional y orgánica (n = 25 frutos/repetición). Transformación de datos (Raíz(x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.01125000	0.01125000	7.58	0.0705	NS
Bloque	3	0.01185000	0.00395000	2.66	0.2212	NS
Error	3	0.00445000	0.00148333			
Total	7	0.02755000				

**Segunda evaluación (6 días a temperatura ambiente)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.01361250	0.01361250	0.54	0.5152	NS
Bloque	3	0.01243750	0.00414583	0.16	0.9135	NS
Error	3	0.07543750	0.02514583			
Total	7	0.10148750				

**Tercera evaluación (9 días a temperatura ambiente)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.02000000	0.02000000	0.56	0.5070	NS
Bloque	3	0.01645000	0.00548333	0.15	0.9201	NS
Error	3	0.10630000	0.03543333			
Total	7	0.14275000				

**Cuadro 03 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango producidos con tecnología convencional y orgánica (n = 25 frutos/repetición). Transformación de datos (Raíz(x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	3.43220000	3.43220000	26.12	0.0145	*
Bloque	3	1.33660000	0.44553333	3.39	0.1714	NS
Error	3	0.39420000	0.13140000			
Total	7	5.16300000				

**Segunda evaluación (6 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.00281250	0.00281250	0.00	0.9694	NS
Bloque	3	5.97143750	1.99047917	1.23	0.4347	NS
Error	3	4.85893750	1.61964583			
Total	7	10.83318750				

**Tercera evaluación (9 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.10351250	0.10351250	0.11	0.7642	NS
Bloque	3	4.64563750	1.54854583	1.61	0.3520	NS
Error	3	2.88013750	0.96004583			
Total	7	7.62928750				

**Cuadro 04 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango producidos con tecnología convencional y orgánica (n = 25 frutos/repetición). Transformación de datos (Raíz(x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.01445000	0.01445000	14.69	0.0313	*
Bloque	3	0.00895000	0.00298333	3.03	0.1932	NS
Error	3	0.00295000	0.00098333			
Total	7	0.02635000				

**Segunda evaluación (6 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.00551250	0.00551250	0.94	0.4031	NS
Bloque	3	0.05033750	0.01677917	2.87	0.2048	NS
Error	3	0.01753750	0.00584583			
Total	7	0.07338750				

**Tercera evaluación (9 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamiento	1	0.01051250	0.01051250	0.48	0.5375	NS
Bloque	3	0.15023750	0.05007917	2.30	0.2563	NS
Error	3	0.06543750	0.02181250			
Total	7	0.22618750				

**EXPERIMENTO 2: Influencia de diferentes tiempos transcurridos entre la cosecha y la eficacia de control de enfermedades poscosecha en frutos de mango.**

**Cuadro 05 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Datos transformados, Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00060000	0.00030000	0.20	0.8174	NS
Fungicidas	3	0.00480000	0.00160000	1.08	0.3702	NS
Horas*Fungicidas	6	0.00420000	0.00070000	0.47	0.8231	NS
Bloque	3	0.01680000	0.00560000	3.79	0.0194	*
Error	33	0.04880000	0.00147879			
Total	47	0.07520000				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00112917	0.00056458	0.26	0.7740	NS
Fungicidas	3	0.01305000	0.00435000	1.99	0.1347	NS
Horas*Fungicidas	6	0.01843750	0.00307292	1.41	0.2421	NS
Bloque	3	0.01680000	0.00599444	2.74	0.0589	NS
Error	33	0.07216667	0.00218687			
Total	47	0.12276667				



**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00095000	0.00047500	0.22	0.8011	NS
Fungicidas	3	0.00861667	0.00287222	1.35	0.2751	NS
Horas*Fungicidas	6	0.01548333	0.00258056	1.21	0.3245	NS
Bloque	3	0.01563333	0.00521111	2.45	0.0810	NS
Error	33	0.07021667	0.00212778			
Total	47	0.11090000				

**Cuadro 06 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Datos transformados (Raíz(x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00166667	0.00083333	0.05	0.9481	NS
Fungicidas	3	0.03562500	0.01187500	0.76	0.5243	NS
Horas*Fungicidas	6	0.02000000	0.00333333	0.21	0.9699	NS
Bloque	3	0.08229167	0.02743056	1.76	0.1746	NS
Error	33	0.51520833	0.01561237			
Total	47	0.65479167				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.03291667	0.01645833	0.77	0.4706	NS
Fungicidas	3	0.01583333	0.00527778	0.25	0.8626	NS
Horas*Fungicidas	6	0.22541667	0.03756944	1.76	0.1380	NS
Bloque	3	0.20083333	0.06694444	3.14	0.0384	*
Error	33	0.70416667	0.02133838			
Total	47	1.17916667				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.02945417	0.01472708	0.45	0.6423	NS
Fungicidas	3	0.24382292	0.08127431	2.48	0.0786	NS
Horas*Fungicidas	6	0.06149583	0.01024931	0.31	0.9260	NS
Bloque	3	0.47202292	0.15734097	4.79	0.0070	**
Error	33	1.08300208	0.03281824			
Total	47	1.88979792				

**Cuadro 07 A.** Análisis de variancia para la eficacia de control de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.19083750	0.09541875	0.69	0.5082	NS
Fungicidas	3	1.64561667	0.54853889	3.97	0.0160	NS
Horas*Fungicidas	6	0.34724583	0.05787431	0.42	0.8610	NS
Bloque	3	3.73965000	1.24655000	9.03	0.0002	**
Error	33	4.55735000	0.13810152			
Total	47	10.48070000				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.33016250	0.16508125	1.77	0.1853	NS
Fungicidas	3	0.44966667	0.14988889	1.61	0.2054	NS
Horas*Fungicidas	6	0.64492083	0.10748681	1.16	0.3532	NS
Bloque	3	0.37086667	0.10748681	1.33	0.2815	NS
Error	33	3.06918333	0.09300556			
Total	47	4.86480000				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.03992917	0.01996458	0.43	0.6516	NS
Fungicidas	3	0.32578958	0.10859653	2.36	0.0893	NS
Horas*Fungicidas	6	0.25855417	0.04309236	0.94	0.4822	NS
Bloque	3	0.11942292	0.03980764	0.87	0.4689	NS
Error	33	1.51835208	0.04601067			
Total	47	2.26204792				

**Cuadro 08 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00006667	0.00003333	0.08	0.9273	NS
Fungicidas	3	0.00546667	0.00182222	4.14	0.0135	*
Horas*Fungicidas	6	0.00953333	0.00158889	3.61	0.0073	**
Bloque	3	0.00226667	0.00075556	1.72	0.1828	NS
Error	33	0.01453333	0.00044040			
Total	47	0.03186667				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00106667	0.00053333	0.28	0.7543	NS
Fungicidas	3	0.00063333	0.00021111	0.11	0.9522	NS
Horas*Fungicidas	6	0.01546667	0.00257778	1.37	0.2539	NS
Bloque	3	0.01290000	0.00430000	2.29	0.0962	NS
Error	33	0.06190000	0.00187576			
Total	47	0.09196667				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00638750	0.00319375	1.88	0.1687	NS
Fungicidas	3	0.00185625	0.00061875	0.36	0.7794	NS
Horas*Fungicidas	6	0.01416250	0.00236042	1.39	0.2483	NS
Bloque	3	0.01958958	0.00652986	3.84	0.0183	NS
Error	33	0.05608542	0.00169956			
Total	47	0.09808125				

**Cuadro 09 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repeticón). Transformación de datos (Raíz (x+1)). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00166667	0.00083333	0.09	0.9113	NS
Fungicidas	3	0.01562500	0.00520833	0.58	0.6309	NS
Horas*Fungicidas	6	0.07500000	0.01250000	1.40	0.2450	NS
Bloque	3	0.08229167	0.02743056	3.07	0.0414	*
Error	33	0.29520833	0.00894571			
Total	47	0.46979167				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00041667	0.00020833	0.01	0.9930	NS
Fungicidas	3	0.02229167	0.00743056	0.25	0.8591	NS
Horas*Fungicidas	6	0.28458333	0.04743056	1.61	0.1754	NS
Bloque	3	0.21062500	0.07020833	2.38	0.0870	NS
Error	33	0.97187500	0.02945076			
Total	47	1.48979167				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.03140000	0.01570000	0.31	0.7355	NS
Fungicidas	3	0.03697292	0.01232431	0.24	0.8654	NS
Horas*Fungicidas	6	0.25258333	0.04209722	0.83	0.5544	NS
Bloque	3	0.59762292	0.19920764	3.93	0.0167	*
Error	33	1.67110208	0.05063946			
Total	47	2.58968125				

**Cuadro 10 A.** Análisis de variancia para la eficacia de control de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.03840000	0.01920000	0.20	0.8238	NS
Fungicidas	3	0.34822500	0.11607500	1.18	0.3327	NS
Horas*Fungicidas	6	0.69645000	0.11607500	1.18	0.3413	NS
Bloque	3	2.67322500	0.89107500	9.05	0.0002	**
Error	33	3.24922500	0.09846136			
Total	47	7.00552500				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.07245417	0.03622708	0.26	0.7702	NS
Fungicidas	3	1.54035625	0.51345208	3.73	0.0206	*
Horas*Fungicidas	6	0.58836250	0.09806042	0.71	0.6422	NS
Bloque	3	2.60452292	0.86817431	6.31	0.0017	**
Error	33	4.54325208	0.13767431			
Total	47	9.34894792				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.26801667	0.13400833	1.25	0.2986	NS
Fungicidas	3	0.49178333	0.16392778	1.53	0.2240	NS
Horas*Fungicidas	6	0.35271667	0.05878611	0.55	0.7662	NS
Bloque	3	1.56991667	0.52330556	4.90	0.0063	**
Error	33	3.52613333	0.10685253			
Total	47	6.20856667				

**Cuadro 11 A.** Análisis de variancia incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00	0.00	0.00	0.00	NS
Fungicidas	3	0.00	0.00	0.00	0.00	NS
Horas*Fungicidas	6	0.00	0.00	0.00	0.00	NS
Bloque	3	0.00	0.00	0.00	0.00	NS
Error	33	0.00	0.00			
Total	47	0.00				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00006667	0.00003333	0.34	0.7116	NS
Fungicidas	3	0.00080000	0.00026667	2.75	0.0583	NS
Horas*Fungicidas	6	0.00020000	0.00003333	0.34	0.9084	NS
Bloque	3	0.00160000	0.00053333	5.50	0.0035	**
Error	33	0.00320000	0.00009697			
Total	47	0.00586667				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00060000	0.00030000	1.52	0.2346	NS
Fungicidas	3	0.00120000	0.00040000	2.02	0.1301	NS
Horas*Fungicidas	6	0.00180000	0.00030000	1.52	0.2038	NS
Bloque	3	0.00146667	0.00048889	2.47	0.0792	NS
Error	33	0.00653333	0.00019798			
Total	47	0.01160000				

**Cuadro 12 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de la pudrición pedúncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repeticón). Transformación de datos Raíz (x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00	0.00	0.00	0.00	NS
Fungicidas	3	0.00	0.00	0.00	0.00	NS
Horas*Fungicidas	6	0.00	0.00	0.00	0.00	NS
Bloque	3	0.00	0.00	0.00	0.00	NS
Error	33	0.00	0.00			
Total	47	0.00				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.02041667	0.01020833	0.67	0.5179	NS
Fungicidas	3	0.08562500	0.02854167	1.88	0.1527	NS
Horas*Fungicidas	6	0.06125000	0.01020833	0.67	0.6735	NS
Bloque	3	0.22562500	0.07520833	4.95	0.0060	**
Error	33	0.50187500	0.01520833			
Total	47	0.89479167				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.10666667	0.05333333	2.27	0.1191	NS
Fungicidas	3	0.17000000	0.05666667	2.41	0.0843	NS
Horas*Fungicidas	6	0.32000000	0.05333333	2.27	0.0605	NS
Bloque	3	0.24500000	0.08166667	3.48	0.0268	*
Error	33	0.77500000	0.02348485			
Total	47	1.61666667				

**Cuadro 13 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00006667	0.00003333	1.00	0.3788	NS
Fungicidas	3	0.00010000	0.00003333	1.00	0.4051	NS
Horas*Fungicidas	6	0.00020000	0.00003333	1.00	0.4418	NS
Bloque	3	0.00010000	0.00003333	1.00	0.4051	NS
Error	33	0.00110000	0.00003333			
Total	47	0.00156667				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00006667	0.00003333	0.49	0.6198	NS
Fungicidas	3	0.00040000	0.00013333	1.94	0.1421	NS
Horas*Fungicidas	6	0.00020000	0.00003333	0.49	0.8145	NS
Bloque	3	0.00013333	0.00004444	0.65	0.5904	NS
Error	33	0.00226667	0.00006869			
Total	47	0.00306667				



**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00060000	0.00030000	0.71	0.4979	NS
Fungicidas	3	0.00330000	0.00110000	2.61	0.0678	NS
Horas*Fungicidas	6	0.00180000	0.00030000	0.71	0.6422	NS
Bloque	3	0.00170000	0.00056667	1.35	0.2765	NS
Error	33	0.01390000	0.00042121			
Total	47	0.02130000				

**Cuadro 14 A.** Análisis de variancia para la severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00166667	0.00083333	1.00	0.3788	NS
Fungicidas	3	0.00250000	0.00083333	1.00	0.4051	NS
Horas*Fungicidas	6	0.00500000	0.00083333	1.00	0.4418	NS
Bloque	3	0.00250000	0.00083333	1.00	0.4051	NS
+Error	33	0.02750000	0.00083333			
Total	47	0.03916667				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.08166667	0.04083333	0.66	0.5245	NS
Fungicidas	3	0.30250000	0.10083333	1.63	0.2023	NS
Horas*Fungicidas	6	0.24500000	0.04083333	0.66	0.6835	NS
Bloque	3	0.14250000	0.04750000	0.77	0.5215	NS
Error	33	2.04750000	0.06204545			
Total	47	2.81916667				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.37625000	0.18812500	1.13	0.3365	NS
Fungicidas	3	2.04000000	0.68000000	4.07	0.0145	*
Horas*Fungicidas	6	1.12875000	0.18812500	1.13	0.3689	NS
Bloque	3	0.38166667	0.12722222	0.76	0.5238	NS
Error	33	5.51333333	0.16707071			
Total	47	9.44000000				

**Cuadro 15 A.** Análisis de variancia para Brix de frutos maduros de mango, inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 2 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	3.10621250	1.55310625	1.85	0.1739	NS
Fungicidas	3	17.55987292	5.85329097	6.96	0.0009	**
Horas*Fungicidas	6	2.97132083	0.49522014	0.59	0.7370	NS
Bloque	3	7.31870625	2.43956875	2.90	0.0496	*
Error	33	27.76956875	0.84150208			
Total	47	58.72568125				

**Cuadro 16 A.** Análisis de variancia para pH de frutos maduros de mango, inmersos en distintos fungicidas orgánicos y a diferentes tiempos después de la cosecha (n = 2 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Horas	2	0.00102917	0.00051458	0.05	0.9484	NS
Fungicidas	3	0.02391250	0.00797083	0.82	0.4907	NS
Horas*Fungicidas	6	0.05356250	0.00892708	0.92	0.4922	NS
Bloque	3	0.13810417	0.04603472	4.75	0.0073	**
Error	33	0.31970833	0.00968813			
Total	47	0.53631667				

**EXPERIMENTO 3: Incidencia y severidad de las enfermedades pos cosecha de los frutos de mango Kent, almacenados en diferentes tiempos en refrigeración.**

**Cuadro 18 A.** Análisis de variancia para la incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (0 Días a temperatura).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	7742.187500	2580.729167	27.28	<.0001	**
Bloques	3	454.687500	151.562500	1.60	0.2564	NS
Error	9	851.562500	94.618056			
Total	15	9048.437500				

**Segunda evaluación (3 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	5806.250000	1935.416667	14.75	0.0008	**
Bloques	3	406.250000	135.416667	1.03	0.4238	NS
Error	9	1181.250000	131.250000			
Total	15	7393.750000				

**Tercera evaluación (6 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	3056.250000	1018.750000	9.85	0.0033	**
Bloques	3	306.250000	102.083333	0.99	0.4417	NS
Error	9	931.250000	103.472222			
Total	15	4293.750000				

**Cuarta evaluación (9 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	1962.500000	654.166667	5.06	0.0252	**
Bloques	3	450.000000	150.000000	1.16	0.3769	NS
Error	9	1162.500000	129.166667			
Total	15	3575.000000				

**Cuadro 19 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (0 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	1.13645000	0.37881667	40.64	<.0001	**
Bloques	3	0.04665000	0.01555000	1.67	0.2424	NS
Error	9	0.08390000	0.00932222			
Total	15	1.26700000				

**Segunda evaluación (3 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	3.04291875	1.01430625	21.72	0.0002	**
Bloques	3	0.17696875	0.05898958	1.26	0.3441	NS
Error	9	0.42030625	0.04670069			
Total	15	3.64019375				

**Tercera evaluación (6 Días a temperatura ambiente)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	1.58821875	0.52940625	12.54	0.0014	**
Bloques	3	0.16306875	0.05435625	1.29	0.3368	NS
Error	9	0.37995625	0.04221736			
Total	15	2.13124375				

**Cuarta evaluación (9 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.48151875	0.16050625	2.63	0.1140	NS
Bloques	3	0.14451875	0.04817292	0.79	0.5295	NS
Error	9	0.54910625	0.06101181			
Total	15	1.17514375				

**Cuadro 20 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (0 días a temperatura ambiente)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	5918.750000	7143.750000	17.87	0.0004	**
Bloques	3	231.250000	77.083333	0.70	0.5763	NS
Error	9	993.750000	110.416667			
Total	15	7143.750000				

**Segunda evaluación (3 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	6656.250000	2218.750000	17.85	0.0004	**
Bloques	3	118.750000	39.583333	0.32	0.8120	NS
Error	9	1118.750000	124.305556			
Total	15	7893.750000				

**Tercera evaluación (6 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	4981.250000	1660.416667	12.02	0.0017	**
Bloques	3	168.750000	56.250000	0.41	0.7518	NS
Error	9	1243.750000	138.194444			
Total	15	6393.750000				

**Cuarta evaluación (9 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	4231.250000	1410.416667	9.91	0.0033	**
Bloques	3	231.250000	77.083333	0.54	0.6659	NS
Error	9	1281.250000	142.361111			
Total	15	5743.750000				

**Cuadro 21 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (0 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	52.97875000	17.65958333	29.71	<.0001	**
Bloques	3	3.46250000	1.15416667	1.94	0.1934	NS
Error	9	5.34875000	0.59430556			
Total	15	61.79000000				

**Segunda evaluación (3 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	120.4629688	40.1543229	62.31	<.0001	**
Bloques	3	7.0242188	2.3414063	3.63	0.0577	NS
Error	9	5.8001562	0.6444618			
Total	15	133.2873438				

**Tercera evaluación (6 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	96.05046875	32.01682292	49.13	<.0001	**
Bloques	3	9.16546875	3.05515625	4.69	0.0309	*
Error	9	5.8651562	0.6516840			
Total	15	111.0810938				

**Cuarta evaluación (9 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	81.91625000	27.30541667	48.33	<.0001	**
Bloques	3	9.82125000	3.27375000	5.79	0.0174	*
Error	9	5.08500000	0.56500000			
Total	15	96.82250000				

**Cuadro 22 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (0 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.00067500	0.00022500	1.00	0.4363	NS
Bloques	3	0.00027500	0.00009167	0.41	0.7515	NS
Error	9	0.00202500	0.00022500			
Total	15	0.00297500				

**Segunda evaluación (3 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.00307500	0.00102500	1.84	0.2109	NS
Bloques	3	0.00047500	0.00015833	0.28	0.8361	NS
Error	9	0.00502500	0.00055833			
Total	15	0.00857500				

**Tercera evaluación (6 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.00307500	0.00102500	1.84	0.2109	NS
Bloques	3	0.00047500	0.00015833	0.28	0.8361	NS
Error	9	0.00502500	0.00055833			
Total	15	0.00857500				

**Cuarta evaluación (9 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.00307500	0.00102500	1.84	0.2109	NS
Bloques	3	0.00047500	0.00015833	0.28	0.8361	NS
Error	9	0.00502500	0.00055833			
Total	15	0.00857500				

**Cuadro 23 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (0 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.03355425	0.01118475	1.08	0.4052	NS
Bloques	3	0.01449725	0.00483242	0.47	0.7124	NS
Error	9	0.09310425	0.01034492			
Total	15	0.14115575				

**Segunda evaluación (3 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.25469169	0.08489723	1.65	0.2470	NS
Bloques	3	0.04844619	0.01614873	0.31	0.8157	NS
Error	9	0.46430756	0.05158973			
Total	15	0.76744544				

**Tercera evaluación (6 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.25469169	0.08489723	1.65	0.2470	NS
Bloques	3	0.04844619	0.01614873	0.31	0.8157	NS
Error	9	0.46430756	0.05158973			
Total	15	0.76744544				



**Cuarta evaluación (9 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.25469169	0.08489723	1.65	0.2470	NS
Bloques	3	0.04844619	0.01614873	0.31	0.8157	NS
Error	9	0.46430756	0.05158973			
Total	15	0.76744544				

**Cuadro 24 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Transformación de datos  $\text{Raíz}(x+1)$ . Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (0 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.52490025	0.17496675	1.00	0.4363	NS
Bloques	3	1.57470075	0.52490025	3.00	0.0877	NS
Error	9	1.57470075	0.17496675			
Total	15	3.67430175				

**Segunda evaluación (3 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	14.28934769	4.76311590	10.38	0.0028	**
Bloques	3	2.58938069	0.86312690	1.88	0.2033	NS
Error	9	4.13015506	0.45890612			
Total	15	21.00888344				

**Tercera evaluación (6 días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	9.62290050	3.20763350	6.37	0.0132	*
Bloques	3	4.95417800	1.65139267	3.28	0.0726	NS
Error	9	4.53399250	0.50377694			
Total	15	19.11107100				

**Cuarta evaluación (9 días a temperatura ambiente)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	3.90176550	1.30058850	6.37	0.2597	NS
Bloques	3	7.96504800	2.65501600	3.28	0.0746	NS
Error	9	19.24472800	0.81976828			
Total	15	19.11107100				

**Cuadro 25 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango, almacenados en diferentes tiempos de refrigeración (n = 20 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz(x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (0 Días a temperatura ambiente)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.00878419	0.00292806	1.00	0.4363	NS
Bloques	3	0.02205919	0.00735306	2.51	0.1245	NS
Error	9	0.02635256	0.00292806			
Total	15	0.05719594				

**Segunda evaluación (3 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.37289919	0.12429973	6.10	0.0150	*
Bloques	3	0.09994619	0.03331540	1.64	0.2492	NS
Error	9	0.18337356	0.02037484			
Total	15	0.65621894				

**Tercera evaluación (6 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.24652419	0.08217473	4.18	0.0413	*
Bloques	3	0.16262919	0.05420973	2.76	0.1039	NS
Error	9	0.17686356	0.01965151			
Total	15	0.58601694				

**Cuarta evaluación (9 Días a temperatura ambiente).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Tratamientos	3	0.41947269	0.13982423	3.07	0.0839	NS
Bloques	3	0.41741719	0.13913906	3.05	0.0847	NS
Error	9	0.41056156	0.04561795			
Total	15	1.24745144				

**EXPERIMENTO 4: Eficacia de fosfitos sobre el control de las enfermedades poscosecha de mango.**

**Cuadro 26 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00100000	0.00100000	0.93	0.3438	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.01536000	0.00384000	3.57	0.0185	*
A*F	4	0.00720000	0.00180000	1.67	0.1857	N.S
Bloques	3	0.00012000	0.00004000	0.04	0.9902	N.S
Error	9	0.02908000	0.00107704			
Total	39	0.05276000				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00030250	0.00030250	0.19	0.6690	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.01109000	0.00277250	1.71	0.1764	N.S.
A*F	4	0.01241000	0.00310250	1.92	0.1367	N.S.
Bloques	3	0.00814750	0.00271583	1.68	0.1954	N.S.
Error	9	0.04372750	0.00161954			
Total	39	0.07567750				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00020250	0.00020250	0.10	0.7493	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.00492500	0.00123125	0.63	0.6429	N.S.
A*F	4	0.01213500	0.00303375	1.56	0.2131	N.S.
Bloques	3	0.01050750	0.00350250	1.80	0.1705	N.S.
Error	9	0.05246750	0.00194324			
Total	39	0.08023750				

**Cuadro 27 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz (x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00144000	0.00144000	0.70	0.4096	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.02570000	0.00642500	3.13	0.0308	*
A*F	4	0.01566000	0.00391500	1.91	0.1381	N.S.
Bloques	3	0.00578000	0.00192667	0.94	0.4357	N.S.
Error	9	0.05542000	0.00205259			
Total	39	0.10400000				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00009000	0.00009000	0.01	0.9098	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.05494000	0.01373500	1.99	0.1238	N.S.
A*F	4	0.02176000	0.00544000	0.79	0.5418	N.S.
Bloques	3	0.02589000	0.00863000	1.25	0.3101	N.S.
Error	9	0.18591000	0.00688556			
Total	39	0.28859000				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00001000	0.00001000	0.00	0.9806	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.17021500	0.04255375	2.55	0.0620	N.S.
A*F	4	0.10566500	0.02641625	1.58	0.2071	N.S.
Bloques	3	0.01309000	0.00436333	0.26	0.8524	N.S.
Error	9	0.45021000	0.01667444			
Total	39	0.73919000				

**Cuadro 28 A.** Análisis de variancia para la eficacia de control (%) de la mancha negra (*Alternaria alternata*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repeticón). Transformación de datos a la Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.03906250	0.03906250	0.19	0.6674	N.S.
Fungicidas (F)	4	4.38106000	1.09526500	5.29	0.0028	**
A*F	4	1.02260000	0.25565000	1.24	0.3195	N.S.
Bloques	3	2.40680750	0.80226917	3.88	0.0200	*
Error	9	5.58816750	0.20696917			
Total	39	13.43769750				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.07056000	0.07056000	0.37	0.5487	N.S.
Fungicidas (F)	4	1.60974000	0.40243500	2.10	0.1080	N.S.
A*F	4	1.40649000	0.35162250	1.84	0.1506	N.S.
Bloques	3	0.95153000	0.31717667	1.66	0.1995	N.S.
Error	9	5.16487000	0.19129148			
Total	39	9.20319000				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.01806250	0.01806250	0.28	0.6036	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.51729000	0.12932250	1.98	0.1267	N.S.
A*F	4	0.33320000	0.08330000	1.27	0.3050	N.S.
Bloques	3	0.68964750	0.22988250	3.51	0.0286	N.S.
Error	9	1.76677750	0.06543620			
Total	39	3.32497750				

**Cuadro 29 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos a la Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.00344000	0.00086000	0.00086000	0.2794	N.S.
A*F	4	0.00520000	0.00130000	2.03	0.1182	N.S.
Bloques	3	0.00272000	0.00090667	1.42	0.2595	N.S.
Error	9	0.01728000	0.00064000			
Total	39	0.02864000				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00012250	0.00012250	0.06	0.8013	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.00881000	0.00220250	1.16	0.3495	N.S.
A*F	4	0.00109000	0.00027250	0.14	0.9642	N.S.
Bloques	3	0.00428750	0.00142917	0.75	0.5298	N.S.
Error	9	0.05118750	0.00189583			
Total	39	0.06549750				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00049000	0.00049000	0.30	0.5906	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.02921500	0.00730375	4.42	0.0071	**
A*F	4	0.00553500	0.00138375	0.84	0.5135	N.S.
Bloques	3	0.00633000	0.00211000	1.28	0.3023	N.S.
Error	9	0.04462000	0.00165259			
Total	39	0.08619000				

**Cuadro 36 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz(x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00056250	0.00056250	0.10	0.7504	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.02130000	0.00532500	0.98	0.4363	N.S.
A*F	4	0.02680000	0.00670000	1.23	0.3216	N.S.
Bloques	3	0.00156750	0.00052250	0.10	0.9616	N.S.
Error	9	0.14710750	0.00544843			
Total	39	0.19733750				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00529000	0.00529000	0.26	0.6177	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.06293500	0.01573375	0.76	0.5614	N.S.
A*F	4	0.04178500	0.01044625	0.50	0.7334	N.S.
Bloques	3	0.02899000	0.00966333	0.47	0.7085	N.S.
Error	9	0.56011000	0.02074481			
Total	39	0.69911000				



**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00729000	0.00729000	0.21	0.6490	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.12386500	0.03096625	0.90	0.4777	N.S.
A*F	4	0.17968500	0.04492125	1.31	0.2929	N.S.
Bloques	3	0.02804000	0.00934667	0.27	0.8453	N.S.
Error	9	0.92896000	0.03440593			
Total	39	1.26784000				

**Cuadro 30 A.** Análisis de variancia para la eficacia de control (%) de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos Raíz(x+1). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.17956000	0.17956000	0.94	0.3410	N.S.
Fungicidas (F)	4	2.88014000	0.72003500	3.77	0.0146	N.S.
A*F	4	2.09639000	0.52409750	2.74	0.0491	*
Bloques	3	3.55533000	1.18511000	6.20	0.0024	**
Error	9	5.15917000	0.19108037			
Total	39	13.87059000				

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.05112250	0.05112250	0.24	0.6267	N.S.
Fungicidas (F)	4	1.27568500	0.31892125	1.51	0.2271	N.S.
A*F	4	0.50556500	0.12639125	0.60	0.6668	N.S.
Bloques	3	1.22430750	0.40810250	1.93	0.1481	N.S.
Error	9	5.70081750	0.21114139			
Total	39	8.75749750				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00420250	0.00420250	0.03	0.8559	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.55973500	0.13993375	1.12	0.3677	N.S.
A*F	4	0.41433500	0.10358375	0.83	0.5184	N.S.
Bloques	3	1.23490750	0.41163583	3.29	0.0356	*
Error	9	1.23490750	0.12494880			
Total	39	5.58679750				

**Cuadro 31 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 10 frutos/repeticón). Transformación de datos Raíz (Arcoseno del valor proporcional del porcentaje). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Valores indican 0

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00004000	0.00004000	1.00	0.3262	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.00016000	0.00004000	1.00	0.4247	N.S.
A*F	4	0.00016000	0.00004000	1.00	0.4247	N.S.
Bloques	3	0.00012000	0.00004000	1.00	0.4079	N.S.
Error	9	0.00108000				
Total	39	0.00156000				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00004000	0.00004000	0.19	0.6629	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.00004000	0.00010000	0.49	0.7461	N.S.
A*F	4	0.00056000	0.00014000	0.68	0.6119	N.S.
Bloques	3	0.00044000	0.00014667	0.71	0.5532	N.S.
Error	9	0.00556000	0.00020593			
Total	39	0.00700000				

**Cuadro 32 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos  $\text{Raíz}(x+1)$ . Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación)**

Todos los valores indican 0

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00049000	0.00049000	1.00	0.3262	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.00196000	0.00049000	1.00	0.4247	N.S.
A*F	4	0.00196000	0.00049000	1.00	0.4247	N.S.
Bloques	3	0.00147000	0.00049000	1.00	0.4079	N.S.
Error	9	0.01323000	0.00049000			
Total	39	0.01911000				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00002250	0.00002250	0.00	0.9833	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.23804000	0.05951000	1.17	0.3440	N.S.
A*F	4	0.06549000	0.01637250	0.32	0.8599	N.S.
Bloques	3	0.16072750	0.05357583	1.06	0.3834	N.S.
Error	9	1.36769750	0.05065546			
Total	39	1.83197750				

**Cuadro 33 A.** Análisis de variancia para incidencia (%) de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*) en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Transformación de datos a la Raíz (arcoseno del valor proporcional del porcentaje).Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Todos los valores indican 0.

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación)**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00004000	0.00004000	0.19	0.6629	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.00064000	0.00016000	0.78	0.5499	N.S.
A*F	4	0.00096000	0.00024000	1.17	0.3479	N.S.
Bloques	3	0.00044000	0.00014667	0.71	0.5532	N.S.
Error	9	0.00556000	0.00020593			
Total	39	0.00764000				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.00256000	0.00064000	2.70	0.0517	N.S.
A*F	4	0.00160000	0.00040000	1.69	0.1819	N.S.
Bloques	3	0.00080000	0.00026667	1.12	0.3564	N.S.
Error	9	0.00640000	0.00023704			
Total	39	0.01136000				

**Cuadro 34 A.** Análisis de variancia para severidad (%) de la pudrición blanda acuoso (*Aspergillus niger*) en frutos de mango después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 10 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

**Primera evaluación (3 días después de la aplicación).**

Todos los valores indican 0.

**Segunda evaluación (6 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00132250	0.00132250	0.02	0.8985	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.23209000	0.05802250	0.73	0.5808	N.S.
A*F	4	0.38329000	0.09582250	1.20	0.3328	N.S.
Bloques	3	0.15516750	0.05172250	0.65	0.5906	N.S.
Error	9	2.15250750	0.07972250			
Total	39	2.92437750				

**Tercera evaluación (9 días después de la aplicación).**

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.00001000	0.00001000	0.19	0.6629	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.00016000	0.00004000	0.78	0.5499	N.S.
A*F	4	0.00024000	0.00006000	1.17	0.3479	N.S.
Bloques	3	0.00011000	0.00006000	0.71	0.5532	N.S.
Error	9	0.00139000	0.00005148			
Total	39	0.00191000				

**Cuadro 35 A.**

Análisis de variancia para Brix en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 2 frutos/repetición). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	5.43906250	5.43906250	6.04	0.0207	N.S.
Fungicidas (F)	4	5.77537500	1.44384375	1.60	0.2020	N.S.
A*F	4	1.99562500	0.49890625	0.55	0.2020	N.S.
Bloques	3	2.87318750	0.95772917	1.06	0.3807	N.S.
Error	9	24.30118750	0.90004398			
Total	39	40.38443750				

**Cuadro 36 A.** Análisis de variancia para pH en frutos de mango, después de dos aplicaciones de fosfitos en campo y un tratamiento por inmersión con fosfitos en post cosecha (n = 2 frutos/repetición).Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

Fuentes de V.	GL	SC	CM	F c	Ft. 05	Sig
Aplicaciones (A)	1	0.01024000	0.01024000	0.65	0.4284	N.S.
Fungicidas (F)	4	0.01024000	0.03981875	2.51	0.0649	N.S.
A*F	4	0.05263500	0.01315875	0.83	0.5174	N.S.
Bloques	3	0.08997000	0.02999000	1.89	0.1545	N.S.
Error	9	0.42763000	0.01583815			
Total	39	0.73975000				

**EXPERIMENTO ADICIONAL. Verificación y eficacia de control de los fungicidas usados en campo, sobre las enfermedades de mango en condiciones de laboratorio.**

**Cuadro 38 A.** Análisis de variancia para crecimiento micelial de la mancha *negra* (*Alternaria alternata*), en condiciones de laboratorio (n=3 repeticiones por tratamiento). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

Fuente de V	GL	SC	CM	Fc	Ft. 0.05	Sig
Tratamientos	7	120.4815625	17.2116518	77.56	<.0001	**
Bloques	2	0.1164583	0.0582292	0.26	0.7729	NS
Error	14	3.1068750	0.2219196			
Total	23	123.7048958				

**Cuadro 39 A.** Análisis de variancia para crecimiento micelial de antracnosis (*Colletorichum gloeosporioides*), en condiciones de laboratorio (n=3 repeticiones por tratamiento). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

Fuente de V	GL	SC	CM	Fc	Ft. 0.05	Sig
Tratamientos	7	192.0366667	27.4338095	130.46	<.0001	**
Bloques	2	0.0827083	0.0413542	0.20	0.8237	NS
Error	14	2.9439583	0.2102827			
Total	23	195.0633333				

**Cuadro 40 A.** Análisis de variancia para crecimiento micelial de la pudrición peduncular (*Lasiodiplodia theobromae*), en condiciones de laboratorio (n=3 repeticiones por tratamiento). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.

Fuente de V	GL	SC	CM	Fc	Ft. 0.05	Sig
Tratamientos	7	272.9712500	38.9958929	31.59	<.0001	**
Bloques	2	1.0818750	0.5409375	0.44	0.6538	NS
Error	14	17.2831250	1.2345089			
Total	23	291.3362500				

**Cuadro 41 A.** *Análisis de variancia para crecimiento micelial de la pudrición blanda acuosa (*Aspergillus niger*), en condiciones de laboratorio (n=3 repeticiones por tratamiento). Lambayeque, Perú, septiembre, 2015.*

Fuente de V	GL	SC	CM	Fc	Ft. 0.05	Sig
Tratamientos	7	91.08239583	13.01177083	16.31	<.0001	**
Bloques	2	0.63812500	0.31906250	0.40	0.6778	NS
Error	14	11.1685417	0.7977530			
Total	23	102.8890625				

**Cuadro 42 A.** *Datos meteorológicos Estación Davis Beta – Jayanca. Año 2013*

ESTACIÓN DAVIS BETA – JAYANCA									
RESUMEN AÑO – 2013									
Mes	Temperatura °C			Humedad	Punto de rocío	Precipitación	Velocidad del Viento	Radiación Solar	ETO.
	Prom. del Mes.	Temp. Max.	Temp. Min.						
Ene.	24.48	30.75	20.73	73.63	19.19	2.60	8.36	1104	4.61
Feb.	25.60	32.44	21.28	71.22	19.64	2.40	6.34	1093	5.08
Mar.	24.56	31.13	20.91	80.60	20.79	14.00	4.63	1097	3.91
Abr.	21.62	28.99	17.65	82.58	18.33	3.20	5.21	974	3.96
May.	20.73	27.01	17.45	83.75	17.73	11.00	5.24	912	3.14
Jun.	18.65	25.31	15.16	84.50	15.82	0.00	5.70	777	2.67
Jul.	17.92	24.59	14.28	82.57	14.73	1.60	7.34	878	3.17
Ago.	18.21	25.39	14.75	80.67	14.63	0.00	6.71	939	3.63
Sep.	18.57	25.75	15.05	82.40	15.36	0.00	5.44	988	3.64
Oct.	18.94	26.37	15.60	82.64	15.75	6.85	5.98	1035	3.89
Nov.	19.37	26.80	14.77	80.75	15.75	0.00	5.98	1046	4.02
Dic	22.52	29.64	18.21	75.37	17.65	2.80	8.14	1043	4.91
<b>Promedio</b>	<b>20.93</b>	<b>27.85</b>	<b>17.15</b>	<b>80.06</b>	<b>17.12</b>	<b>44.45</b>	<b>6.26</b>	<b>990</b>	<b>3.89</b>



**Cuadro 43 A. Datos meteorológicos Estación Davis Beta – Jayanca. Año 2014**

<b>ESTACIÓN DAVIS BETA – JAYANCA</b>									
<b>RESUMEN AÑO – 2014</b>									
Mes	Temperatura °C			Humedad	Punto de rocío	Precipitación	Velocidad del Viento	Radiación Solar	ETO.
	Prom. del Día	Temp. Max.	Temp. Min.						
Ene.	24.96	30.83	21.17	73.62	19.66	1.20	8.60	1110	3.31
Feb.	24.86	31.65	20.79	73.54	19.52	0.40	5.86	1125	4.57
Mar.	25.13	32.24	20.82	73.48	19.74	0.40	5.26	1061	4.56
Abr.	23.31	30.58	18.81	76.57	18.70	2.80	5.99	988	4.39
May.	23.37	28.53	20.40	81.37	19.86	8.20	7.14	882	3.15
Jun.	22.43	27.55	19.06	80.65	18.80	0.20	7.22	828	3.07
Jul.	19.92	26.37	15.99	79.71	16.12	0.00	5.38	854	3.31
Ago.	19.42	25.71	15.76	81.22	15.91	0.00	4.65	961	3.15
Sep.	19.49	26.71	15.67	79.84	15.71	0.20	4.62	1023	3.72
Oct.	20.42	27.65	16.89	78.41	16.32	3.80	5.21	1064	3.96
Nov.	20.92	28.11	16.86	77.58	16.60	5.20	6.25	1118	4.50
Dic	22.57	29.63	18.63	73.38	17.32	0.80	7.77	1050	4.93
<b>Promedio</b>	<b>22.23</b>	<b>28.80</b>	<b>18.40</b>	<b>77.45</b>	<b>17.85</b>	<b>23.20</b>	<b>6.16</b>	<b>1005</b>	<b>3.89</b>