



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL

#### MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO

**Título:**

---

MANEJO DE CENICILLA (*Oidium sp.*), EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON TISALEO (TUNGURAHUA).

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de magister en sanidad vegetal

**Autor:**

Miguel Ángel Telenchana Tiban

**Tutor:**

Carlos Andrés Bolaños Carriel PhD.

**LATACUNGA-ECUADOR**

**2024**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “MANEJO DE CENICILLA (*Oidium* sp.), EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON TISALEO (TUNGURAHUA)” presentado por Telenchana Tiban Miguel Ángel, para optar por el título magíster en Sanidad Vegetal.

### CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, 15 de mayo 2024



Carlos Andrés Bolaños Carriel PhD.

C.I. 1717166373

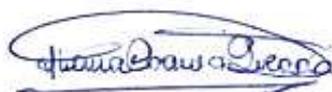
## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: MANEJO DE CENICILLA (*Oidium sp.*), EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON TISALEO (TUNGURAHUA), ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención de título de Magíster en Sanidad Vegetal; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentar a la exposición y defensa.

Latacunga, 15 de mayo 2024



-----  
Ing. Guadalupe López Castillo, Mg.  
**Presidenta del tribunal**  
C.I. 1801902907



-----  
Ing. Eliana Granja, Mg.  
**Lector 2**  
C.I. 1718126301



-----  
Ing. Guido Yauli Chicaiza, Mg  
**Lector 3**  
C.I. 0501604409

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar el presente trabajo de investigación a Dios, a la Virgen del Rosario de Agua Santa, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida. Así como también dedicar a mi padre, que me ha inculcado valores como la gratitud, la responsabilidad y honestidad, a mi madre que desde cielo siempre me está cuidando, y a mi hermana a quien quiero mucho.

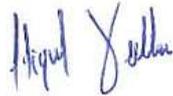
## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a los productores de Mora del cantón Tisaleo que participaron en esta investigación tales como: Gloria Tipan, Jaime Merchan, Lida Cuno, Edgar Tipan, Miguel Toapanta, Martha Banda y Felipa Panimbosa. También un agradecimiento a la empresa Crystal Chemical de la cual se obtuvo los fungicidas. Además, agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi y todos los docentes del programa de Maestría de Sanidad Vegetal, que me acompañaron en este proceso de formación académica y brindarme la oportunidad de avanzar en mi carrera profesional. Así como también agradecer a mi tutor PhD. Carlos Bolaños, que por su experiencia, comprensión y paciencia me supo guiar en el desarrollo de la presente tesis.

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga, 15 de mayo 2024



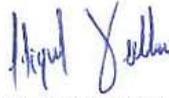
.....  
Ing. Miguel Ángel Telenchana Tiban

C.I. 1803471208

## RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, 15 de mayo 2024



.....  
Ing. Miguel Ángel Telenchana Tiban

C.I. 1803471208

## AVAL DEL PRESENTE

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de titulación: MANEJO DE CENICILLA (*Oidium sp.*), EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON TISALEO (TUNGURAHUA), contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los miembros del tribunal en la predefensa.

Latacunga, 15 de mayo 2024



Ing. Guadalupe López Castillo, Mg.

C.I. 1801902907

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL**

**Título: MANEJO DE CENICILLA (*Oidium sp.*), EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON TISALEO (TUNGURAHUA)**

**Autor:**

Miguel Ángel Telenchana Tiban

**Tutor:**

Carlos Andrés Bolaños Carriel

**RESUMEN**

La investigación tuvo como objetivo evaluar el control químico de cenicilla (*Oidium sp.*) mediante el uso de Acord, ZT y Sulflox en el cultivo de Mora (*Rubus glaucus*) en el cantón Tisaleo. Se utilizó un arreglo factorial de 4\*7 implementado de un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones aplicando una investigación experimental e hipotética. Se evaluó la incidencia y severidad de la cenicilla, además de la afectación que esta enfermedad tiene en la producción de mora y la relación de la precipitación de la zona en la afectación de la enfermedad, así como también se elaboró una escala de severidad para cenicilla en mora. En cada lote del estudio se procedió a elegir una rama principal en cada planta para evaluar la incidencia y en la misma rama se eligió un foliolo de la zona media donde se evaluó la severidad, para observar la afectación de la enfermedad en la producción se realizó un conteo de frutos al inicio y final. Se obtuvo como resultado que Acord a una dosis de 1.25 cc fue el mejor fungicida que controló la cenicilla obteniendo un 15.67 % de incidencia en la localidad de San José y un 3 % de severidad en la localidad de Santa lucia, al igual que este producto no afecta en la producción de mora, como en la localidad del Chilco se obtuvo un incremento de 0.09 Kg/planta. Además, hay que mencionar que las variables incidencia y severidad vs la precipitación, corroboran que a menor precipitación tenemos más presencia de cenicilla.

**PALABRAS CLAVE:** Incidencia; Severidad; Localidad; Cenicilla; Tisaleo.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL**

**Title:** MANAGEMENT OF MILDHOOD (*Oidium sp.*), IN THE CULTIVATION OF BLACKBERRY (*Rubus glaucus*) IN TISALEO CANTON (TUNGURAHUA)

**Autor:**

Miguel Ángel Telenchana Tiban

**Tutor:**

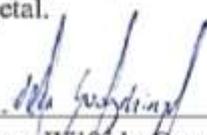
Carlos Andrés Bolaños Carriel

**ABSTRACT**

The objective of the research was to evaluate the chemical control of powdery mildew (*Oidium sp.*) through the use of Acord, ZT and Sulfox in the cultivation of Blackberry (*Rubus glaucus*) in the Tisaleo canton. A 4\*7 factorial arrangement was used implemented with a Randomized Complete Block Design with three repetitions applying an experimental and hypothetical investigation. The incidence and severity of powdery mildew was evaluated, in addition to the impact that this disease has on blackberry production and the relationship of precipitation in the area on the impact of the disease, as well as a severity scale for powdery mildew was developed. In arrears. In each lot of the study, a main branch was chosen on each plant to evaluate the incidence and in the same branch a leaflet from the middle zone was chosen where the severity was evaluated, to observe the impact of the disease on production, a fruit count at the beginning and end. The result was that Acord at a dose of 1.25 cc was the best fungicide that controlled powdery mildew, obtaining a 15.67% incidence in San José town and a 3% severity in Santa Lucía town, like this product. It does not affect blackberry production, as in the town of Chilco an increase of 0.09 kg/plant was obtained. In addition, it should be mentioned that the variables incidence and severity vs. precipitation corroborate that the lower the precipitation, the greater the presence of powdery mildew.

**KEY WORDS:** Incidence; Severity; Locality; Powdery mildew; Tisaleo.

Yo, Nelson Wilfrido Guagchinga Chicaiza con cédula de identidad número: 0503246415, magister en la Enseñanza del idioma inglés como lengua extranjera, con número de registro de la SENESCYT: 1010-2019-2041252; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: "Manejo de cenicilla (*Oidium sp.*), en el cultivo de mora (*Rubus glaucus*) en el cantón Tisaleo (Tungurahua)" de Telenchana Tiban Miguel Angel, aspirante a Magister en Sanidad Vegetal.

  
Nelson Wilfrido Guagchinga Chicaiza  
C.C. 0503246415

Latacunga, mayo, 15, 2024

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	11
ÍNDICE DE TABLAS .....	13
ÍNDICE DE FIGURAS.....	15
INTRODUCCIÓN .....	1
JUSTIFICACIÓN .....	2
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	5
1.1. Origen y generalidades del cultivo de mora .....	5
1.2. Características morfológicas .....	6
1.3. Condiciones ambientales para el desarrollo de <i>Rubus glaucus Benth</i> .....	7
1.3.1. Clima.....	7
1.3.2. Suelo.....	8
1.4. Implementación y manejo del cultivo .....	9
1.5. Principales enfermedades y plagas del cultivo de mora .....	12
1.5.1. Enfermedades.....	12
1.5.2. Plagas .....	14
1.6. Cenicilla ( <i>Oidium sp</i> ) en el cultivo de mora.....	14
1.6.1. Control de cenicilla .....	15
1.6.2. Control químico de Cenicilla ( <i>Oidium sp</i> ).....	15
1.6.3. Impacto del patógeno ( <i>Oidium sp</i> ) en la producción de mora.....	16
1.7. Producción y rendimiento del cultivo de mora en Ecuador-Tisaleo.....	16
2. MATERIALES Y MÉTODOS .....	17
2.1. Modalidad o enfoque de la investigación.....	17
2.2. Técnicas e instrumentos .....	18
2.3. Población y muestra .....	18
2.4. Ubicación geográfica.....	19
2.5. Factores en estudio .....	19
2.6. Tratamientos .....	20
2.7. Diseño experimental.....	21
2.8. Análisis estadístico .....	21
2.9. Análisis funcional.....	21

2.10. Unidad experimental .....	22
2.11. Materiales y equipos.....	22
<b>2.11.1.</b> Materiales de campo .....	22
<b>2.11.2.</b> Equipos de campo .....	23
<b>2.11.3.</b> Material bilógico .....	23
<b>2.11.4.</b> Insumos agrícolas.....	23
2.12. Metodología.....	23
<b>2.12.1.</b> Manejo de cenicilla en las zonas productoras de mora .....	23
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	27
3.1. Incidencia .....	27
3.2. Severidad .....	32
3.3. Comparación de fungicidas para el control de cenicilla.....	36
<b>3.3.1.</b> La Libertad.....	36
<b>3.3.2.</b> Santa Lucia.....	39
<b>3.3.3.</b> Agua Santa .....	41
<b>3.3.4.</b> San José.....	43
<b>3.3.5.</b> La Dolorosa.....	45
<b>3.3.6.</b> El Calvario .....	48
<b>3.3.7.</b> El Chilco.....	50
2.4. Relación cenicilla con la precipitación .....	52
2.5. Producción en relación a la aplicación de tratamientos .....	61
2.6. Escala de severidad para el cultivo de mora .....	66
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	68
4.1. CONCLUSIONES.....	68
4.2. RECOMENDACIONES .....	68
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ANEXOS.....	73

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de mora en el Ecuador .....	17
Tabla 2. Ubicación geográfica de las parcelas en estudio .....	18
Tabla 3. Fungicidas empleados .....	19
Tabla 4. Localidades en estudio .....	20
Tabla 5. Tratamientos de la investigación .....	20
Tabla 6. Esquema del Análisis de Varianza .....	21
Tabla 7. Características de las zonas productoras de mora Tisaleo .....	22
Tabla 8. Análisis de varianza para la incidencia .....	28
Tabla 9. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para las localidades/productos ....	29
Tabla 10. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para el factor A.....	30
Tabla 11. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para el factor B .....	31
Tabla 12. Análisis de varianza para la severidad .....	33
Tabla 13. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para las localidades/productos.....	34
Tabla 14. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para el factor A.....	35
Tabla 15. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para el factor B.....	36
Tabla 16. Porcentajes de incidencia La Libertad .....	37
Tabla 17. Porcentajes de severidad La Libertad .....	38
Tabla 18. Porcentajes de incidencia Santa Lucia .....	40
Tabla 19. Porcentajes de incidencia Santa Lucia .....	41
Tabla 20. Porcentajes incidencia Agua Santa .....	41
Tabla 21. Porcentajes de severidad Agua Santa .....	42
Tabla 22. Porcentajes de incidencia San José .....	44
Tabla 23. Porcentajes de severidad San José .....	45
Tabla 24. Porcentajes de incidencia La Dolorosa .....	46
Tabla 25. Porcentajes de severidad La Dolorosa .....	47
Tabla 26. Porcentajes de incidencia El Calvario .....	48
Tabla 27. Porcentajes de severidad El Calvario .....	49

Tabla 28. Porcentajes de incidencia El Chilco .....	50
Tabla 29. Porcentajes de severidad El Chilco .....	52
Tabla 30. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en la Libertad .....	53
Tabla 31. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en la Santa Lucía .....	54
Tabla 32. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en el Agua Santa .....	55
Tabla 33. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en San José .....	56
Tabla 34. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en La Dolorosa .....	57
Tabla 35. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en El Calvario .....	58
Tabla 36. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en El Chilco .....	59
Tabla 37. Datos de precipitación .....	60
Tabla 38. Análisis de varianza para la producción inicial y final del estudio.....	61
Tabla 39. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para la relación localidades/producción.....	62
Tabla 40. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para factor A .....	63
Tabla 41. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para factor B.....	63
Tabla 42. Producción de mora en relación a Acord.....	64
Tabla 43: Producción de mora en relación a Sulflox.....	65
Tabla 44: Producción de mora en relación a ZT.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación satelital de las localidades en estudio .....	19
Figura 2: Escala desarrollada para evaluar la severidad de cenicilla .....	25
Figura 3: Curva de progreso de la incidencia en la localidad La Libertad .....	37
Figura 4: Curva de progreso de la severidad en la localidad La Libertad .....	38
Figura 5: Curva de progreso de la incidencia en la localidad Santa Lucia .....	39
Figura 6: Curva de progreso de la severidad en la localidad Santa Lucia .....	40
Figura 7: Curva de progreso de la incidencia en la localidad Agua Santa .....	42
Figura 8: Curva de progreso de la severidad en la localidad Agua santa .....	43
Figura 9: Curva de progreso de la incidencia en la localidad San José .....	44
Figura 10: Curva de progreso de la severidad en la localidad San José .....	45
Figura 11: Curva de progreso de la incidencia en la localidad la Dolorosa .....	46
Figura 12: Curva de progreso de la severidad en la localidad la Dolorosa .....	47
Figura 13: Curva de progreso de la incidencia en la localidad El Calvario .....	48
Figura 14: Curva de progreso de la severidad en la localidad El Calvario .....	49
Figura 15: Curva de progreso de la incidencia en la localidad El Chilco .....	51
Figura 16: Curva de progreso de la severidad en la localidad El Chilco .....	52
Figura 17: producción de mora en relación a Acord .....	64
Figura 18: producción de mora en relación a Sulflox .....	65
Figura 19: producción de mora en relación a Sulflox .....	66
Figura 20. Escala de severidad de cenicilla para las localidades de Tisaleo .....	67

## INTRODUCCIÓN

*Rubus Glaucus* Benth denominada “mora de castilla” tiene su origen en la región andina, cultivada por pequeños y medianos productores de Ecuador (Viteri et al., 2016). La mora se establece mejor en un clima templado a frío con una temperatura media anual de 14 a 19 °C, siendo 14 °C la mejor. Su desarrollo es óptimo en una altitud de 1800 a 2500 msnm, para su buen desarrollo necesita un suelo arenoso-arcilloso a franco-arcilloso con un buen drenaje y buena humedad con un pH de 6.5 a 7.5 (Calero, 2010).

Los huertos de mora se encuentran distribuidos en el callejo interandino, específicamente en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar. Tungurahua es la segunda provincia con mayor producción a nivel nacional de mora, aportando una producción nacional del 33% con un rendimiento de 8 t/ha (Barrera, 2017). Ecuador reporta un aproximado de 5000 ha de mora, donde lo conforman un promedio de 15000 pequeños y medianos productores, obtenido 5 toneladas en promedio de fruta (Viteri et al., 2016). Los cultivares más frecuentes en la serranía ecuatorianas son la mora de castilla, colombiana con y sin espinos, brazos y Andimora (Barrera, 2017). Entre la variedad colombiana y de castilla se menciona que la mora colombiana tiene menor vigor con mayor cantidad de ramas productivas, además de alta producción de influencias, con 7.43 ° Brix cantidad menor al cultivar de castilla y Andimora la cual posee un valor de 9.98 ° Brix (Barrera, 2017). Un cultivo de mora manejado en una extensión pequeña y bien manejada puede llegar a producir 12 kg/planta/año con una densidad de 3 x 2 m, dando una producción anual de 18 t/ha con un precio de 1.4 \$/kg (Martínez et al., 2019). En la situación local de Tungurahua, la mora de castilla su venta se la realiza en diversos mercados de la provincia siendo el “Mercado Mayorista de Ambato” donde se acopla y recolecta la mayor producción de la zona, su destino final es los mercados de la costa ecuatoriana en mayor porcentaje Machala y Guayaquil y a ciertas ciudades de la serranía ecuatoriana como es Loja y Cuenca, donde se las utiliza para la elaboración de helados y jugos (Naranjo Taco et al. 2018).

El cultivo de mora es afectado por diversas plagas y enfermedades que las podemos observar en diversos estados fenológicos y en partes como hojas, flores, frutos, tallos y raíz lo cual tiene incidencia en la producción de su fruto, lo cual tiene como resultados bajos rendimientos de fruta (Martínez et al., 2019).

El oídio es una de las enfermedades que reducen la producción de mora y, en algunos casos, la gravedad de la enfermedad puede provocar una disminución total de la producción. En el huerto de moras, el oídio puede reducir significativamente la producción y provocar pérdidas económicas, por lo que esta enfermedad, según Botero M.J., es una enfermedad grave que se encuentra en todos los estados fenológicos del cultivo. El efecto de la enfermedad sobre las plantas es del 42,5%, presentándose síntomas en todas las fases del ciclo del cultivo.

## **JUSTIFICACIÓN**

El cultivo de mora es uno de los sustentos económicos de muchas familias de localidades tanto de pequeños y medianos productores que se dedican a este frutal, se ha visto la necesidad de contribuir con la investigación del control de una de las enfermedades que en los últimos años ha estado causando pérdidas significativas en la producción. Ecuador tiene un aproximado de 5000 hectáreas de mora las cuales están constituidas por 15000 productores en los cuales podemos encontrar pequeños y medianos agricultores de la serranía ecuatoriana (Jácome et al., 2016). La planta de mora es afectada por varios hongos, bacterias e insectos que dañan sus estructuras en cualquier etapa fenológica de su ciclo de vida provocando la disminución de producción y afectando la calidad del fruto, en esta investigación hemos tomado el tema de la cenicilla (*Oidium* sp) que es una enfermedad fúngica más representativa en la mora causando pérdidas de producción que van de un 30 a 40% debido a la infección de las hojas la cual evita que el follaje de la planta trabaje al 100% y produzca el fruto adecuado para la venta en el mercado (Martínez et al., 2019).

**Planteamiento del problema:** El cultivo de mora se ha extendido por diversas provincias del Ecuador, llegando a abarcar una gran cantidad de pequeños y medianos agricultores los cuales su economía depende de dicho cultivo. La planta de mora se ve afectada por diversas enfermedades fúngicas que dañan sus estructuras y disminuye su producción, cenicienta (*Oidium sp*) es la que más afecta a la mora produciendo daños en follaje, reduciendo el área foliar y por ende afectando la producción de mora, en el mercado existe diferentes fungicidas para su control, pero el uso constante de los mismo ya no es eficiente para disminuir la incidencia y severidad de la cenicienta al igual que su costo representa una alza económica de los costos de producción por tal razón el presente estudio se enfoca en probar tres fungicidas para el control de cenicienta para optar en la rotación de químicos para su control y que sean amigables en la economía de agricultor.

### **Hipótesis o preguntas de investigación**

**Hipótesis nula:** Emplear un control químico a base de Acord, ZT y Sulflox reducirá la incidencia y severidad de cenicienta (*Oidium sp.*) en las zonas productoras de mora pertenecientes a Tisaleo.

**Hipótesis alterna:** Emplear un control químico a base de Acord, ZT y Sulflox no reducirá la incidencia y severidad de cenicienta (*Oidium sp.*) en las zonas productoras de mora pertenecientes a Tisaleo.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General:**

Evaluar el control químico de cenicilla (*Oidium sp.*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus*) en el cantón Tisaleo provincial del Tungurahua.

### **Objetivos Específicos:**

- Determinar el mejor tratamiento para el control de cenicilla (*Oidium sp.*) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus*) mediante el porcentaje de incidencia y severidad en las localidades en estudio.
- Analizar el comportamiento de la cenicilla (*Oidium sp.*) con la producción frente a los tratamientos, así como también los tratamientos con la precipitación en las localidades de Tisaleo.
- Elaborar una escala de severidad para la identificación de cenicilla (*Oidium sp.*) en las localidades del canto Tisaleo.

# CAPÍTULO I.

## 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1. Origen y generalidades del cultivo de mora

La mora castellana (*Rubus glaucus Benth*) fue descubierta por Hartw y descrita por Benth (Jennings, 1998). El nombre científico proviene de las palabras rubus, rubís y rojo, por el color del fruto y su color: glaucus, glauculo y verde. Eso sí, dependiendo del color del tallo. Esta especie tiene su origen en las zonas tropicales altas de América, posiblemente de las estribaciones de la Cordillera de los Andes de Ecuador y Colombia. Además, se encuentra distribuida en las zonas altas de Panamá, El Salvador, Honduras, Guatemala, Costa Rica, México y en Estados Unidos (Viteri et al., 2016).

Romoleroux (1991), menciona que *R. glaucus* crece de manera silvestre o es cultivada en la serranía ecuatoriana, entre 2500 y 3000 msnm. (Patiño, 2002), reporta datos de la existencia de la mora de Castilla en ciertos documentos históricos a partir de 1548, durante la época de la conquista, donde la mora fue localizada por los españoles a lo largo del trayecto de Tumbes (actualmente Cuenca), incluso en varias localidades de la provincia de Imbabura, en reportes de 1808, donde se puede diferenciar notablemente la calidad y tamaño de la fruta de la mora de Castilla en comparación de otras especies silvestres. Adicionalmente, Popenoe (1924), afirmó haber encontrado en los Andes ecuatorianos plantas del género *Rubus*, especialmente a *Rubus glaucus Benth* (mora de Castilla), la cual crecía de manera individual, dispersa o su vez formando grupos con otras especies, incluso encontró pequeñas plantaciones en Ibarra, Otavalo, Quito y Ambato.

Las zonas productoras de mora se encuentran distribuidas en el callejón interandino (2200 a 3200 msnm), netamente en las provincias de Tungurahua y Bolívar, y en menor proporción en Imbabura, Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha y Carchi. Tungurahua, principal zona productora de mora de Castilla, ocupa el 70% (3673 ha) de la superficie cultivada, con más unidades de producción de 200 a 2000 árboles, con un rendimiento de 5,45 t ha-año-1 (Alcívar y Paucar, 2008; Martínez et al., 2007).

## 1.2. Características morfológicas

La mora pertenece al género *Rubus* y es una planta herbácea de tallos erectos, tupidos, rastreros o semipodados que forman plantas cultivadas (Giraldo y Franco, 2002). Suelen ser espinosas, pero gracias a la práctica del cultivo de plantas también se pueden encontrar especies no espinosas (Barahona, 1998).

- **Tallo:** Crece hasta 3-4 m de largo, hasta 2 m de alto y 1,5-2,5 cm de ancho, puede ramificarse y dar brotes permanentes. Además, están cubiertos por espinas curvas. Respecto al color, los tallos son variados de cenizo a rojo, cuando están maduros son leñosos. (Giraldo & Franco, 2002).
- **Hojas:** Son trifoliadas con pecíolos cilíndricos blancos cubiertos de espinas. Las hojas son ovadas, de 5 a 12 cm de largo, con puntas afiladas y ásperas, de color verde oscuro en la parte superior y blancas en la parte inferior (Cadena & Orellana, 1984).
- **Flores:** Son compuestas, actinomorfas, generalmente periféricas, de color blanco, de 2,0 a 2,5 cm de diámetro y dispuestas en los extremos de las ramas. Hay 5 sépalos verdaderos y 5 pétalos. Además, muchos estambres están adheridos al carpelo y cada carpelo tiene un ovario, dos óvulos y un pistilo largo. Las ramas florecen en racimos terminales (Cadena & Orellana, 1984).
- **Fruto:** está compuesto de 70 a 100 drupas, cada drupa contiene una semilla. Los frutos tienen forma redonda u ovalada y pueden ser grandes, medianos o pequeños. Como las flores no son iguales, el proceso de maduración no es el

mismo. Miden de 1,5 a 2,5 cm de largo y de 1,5 a 2,0 cm de ancho. A medida que madura, el color cambia de rojo a violeta o rojo oscuro (Viteri et al., 2016).

- **Raíz:** consta de una raíz principal donde se desprenden las secundarias con los pelos absorbentes, también se forman en las ramas cuando se realiza un acodo, su longitud puede ir de 50 cm a 1.20 m dependiendo de las características del suelo (Giraldo & Franco, 2002).

### **1.3. Condiciones ambientales para el desarrollo de *Rubus glaucus Benth***

#### **1.3.1. Clima**

Los requerimientos climáticos son los siguientes:

- **Altitud:** La planta se desarrolla de la mejor manera a una altura entre los 2500 y 3000 msnm; se debe considerar que a alturas superiores existe el riesgo que la planta se someta a las heladas y a alturas menores se pueden presentar problemas severos de tipo sanitario como: mildiu polvoso, mosca de la fruta y ácaros. (Martínez *et al.*, 2007; Bejarano, 1992).
- **Temperatura:** Se desarrolla en temperaturas entre 8 y 22 °C, pero la mayor producción se da en zonas con temperaturas medias de 12 a 14 °C. Por otra parte, a temperaturas mayores, la planta presenta un mayor crecimiento vegetativo, lo cual exige una poda continua. (Martínez *et al.*, 2013).
- **Precipitación:** En las zonas de mayor producción las precipitaciones son variables y oscilan entre 500 mm año<sup>-1</sup>. Contrariamente, en las zonas de bajas precipitaciones predomina el problema fitosanitario. (Martínez *et al.*, 2007).
- **Humedad Relativa:** La humedad de las zonas de producción, es necesario que se encuentre entre el 70 y 90 %, para de esta manera

garantizar el correcto desarrollo de la planta. (Martínez *et al.*, 2007; Bejarano 1992).

- **Vientos:** La planta requiere zonas libres de vientos fuertes. Caso contrario, el agricultor debe optar por implementar barreras rompe vientos con especies forestales de rápido crecimiento, adaptadas a la zona. (Martínez *et al.*, 2013).
- **Luminosidad:** Se requiere de 1200 a 1600 horas de brillo solar al año (Franco y Giraldo, 2002).

### 1.3.2. Suelo

La mora, crece y se desarrolla de una mejor manera en suelos profundos, sueltos, los cuales deben presentar un alto contenido de materia orgánica, disponibilidad de humedad y buen drenaje (Franco y Giraldo, 2002).

- **Textura:** Los suelos óptimos para el cultivo de la mora, son los de textura franco, franco-arenosa y franco arcilloso. (Sánchez, 2009).
- **pH:** La planta soporta un alto grado de acidez, pero basados en un amplio rango de constantes observaciones, se concluye que su mejor comportamiento se encuentra en un pH de 5,5 a 7,0. (Sánchez, 2009; Franco y Giraldo, 2002).
- **Conductividad eléctrica:** La cantidad de sales debe ser baja. Por lo tanto, el suelo debe tener un valor de conductividad eléctrica inferior a 1,50 mmhos  $\text{cm}^{-1}$ . (Sánchez, 2009).
- **Pendiente:** En áreas, donde se presentan precipitaciones inferiores a 1000 mm  $\text{año}^{-1}$ , se pueden establecer plantaciones en lotes planos o de pendiente ligera (0 a 0,5%), por lo contrario, en áreas con altas precipitaciones se recomienda lotes con un 5 a 25% de pendiente, con el propósito de evitar encharcamientos. (Martínez *et al.*, 2007).
- **Profundidad:** Necesariamente, la profundidad del suelo debe ser de 1 m o más, con el principal objetivo de favorecer el desarrollo radical y a

la vez facilitar la lixiviación del exceso de agua. (Franco y Giraldo, 2002).

- **Materia orgánica:** De manera general, los suelos donde se cultiva la mora, presentan un bajo contenido de materia orgánica entre 1,8 a 2,8%. Motivo por cual, es necesario la aplicación e implementación al suelo de diferentes fuentes orgánicas, con el fin de alcanzar niveles cercanos al 5%. (Martínez *et al.*, 2007; Franco y Giraldo, 2002).
- **Drenaje:** Los suelos deben presentar un excelente drenaje, con la finalidad de poder evitar el exceso de humedad y la falta de oxígeno para las plantas.

Además, el subsuelo superficial debe ser suelto y el nivel freático debe estar por debajo de 1 m, ya que los suelos poco profundos y mal drenados se consideran limitantes para el desarrollo de la mora. (Sánchez, 2009).

#### **1.4. Implementación y manejo del cultivo**

Comprende las diferentes labores del cultivo, las cuales necesariamente deben adelantarse para conseguir una plantación sana y productiva. Dentro de estas tenemos las siguientes:

- a) **Tutorado:** Consiste en amarrar la planta a una estructura sencilla, misma que se construye en madera y alambre, sobre la que se soporta la planta y se dirige su crecimiento. Además, mediante el tutorado se busca favorecer la aireación y las labores de cultivo como la poda, las fumigaciones, el control de malezas y la cosecha. Existen varios tipos de tutorados, entre los principales tenemos: chiquero, espaldera sencilla, espaldera compuesta, espaldera doble o de cama, espaldera en T y espaldera en T doble. El sistema de tutorado debe ser instalado tres o cuatro meses después de la siembra. (Tarazona, 2017).

b) **Riego:** El abastecimiento del agua de riego, es de vital importancia, para garantizar el crecimiento y producción de la mora. Razón por la cual es de gran importancia establecer un método de riego adecuado y técnicas de manejo de agua, para ello es necesario conocer el tipo de suelo, densidad aparente, el contenido de agua del suelo, distribución del sistema radicular, fase fenológica del cultivo, evapotranspiración, importantes para establecer la lámina de riego (cantidad), frecuencia de riego y tiempo de riego. (Calvache, 2012).

Los métodos de riego mayormente utilizados son los riegos tecnificados (goteo y microaspersión) y los riegos tradicionales (por surcos, camas o cochas) los cuales suministran una lámina equivalente a 3 mm diarios. (Pérez, 2011).

Previo a implementar el cultivo, es necesario realizar un análisis químico del agua de riego, con la finalidad de evitar riesgos de salinidad y/o sodicidad. Es recomendable que los niveles de Cl y Na en el agua de riego sean menores a  $1 \text{ meq l}^{-1}$ . El adecuado control del nivel hídrico en las plantas de mora facilita un mayor rendimiento, producto de cañas más numerosas (con mayor diámetro y tamaño), una mejor inducción floral y además mejora la cantidad y el tamaño de los frutos. (Calderón, 2009).

c) **La poda:** Es considerada la actividad más importante dentro del cultivo de la mora de Castilla, debido a que favorece la aireación y entrada de luz a la planta, consiguiendo de esta manera una menor presencia de enfermedades y a su vez una mejor sanidad del cultivo, buena producción y calidad de la fruta, facilidad para realizar la cosecha y demás actividades culturales indispensables en el manejo del cultivo. Básicamente, las podas a realizar durante cada una de las etapas del cultivo son: de formación, mantenimiento o sanitaria y de renovación. (Toapanta, 2023).

d) **El plan de fertilización:** Se lo aplica, tomando en consideración el resultado de los análisis de suelos y los requerimientos de nutrientes por parte de la planta. Se lo debe llevar a cabo en cuatro aplicaciones fraccionadas durante el año. De manera general, el cultivo de mora necesita

de dosis altas de fertilizantes por hectárea/año, mismas que pueden ir de 120 a 250 kilogramos de urea, 120 a 200 kilogramos de cloruro de potasio, 40 kilos de superfosfato triple o 200 kilogramos de fosforita y 60 a 80 gramos de agrimins/planta, repartida en dos aplicaciones al año. De igual manera, se recomienda utilizar otras fuentes como 10-30-10 o 15-1-5-15, en cantidades de acuerdo con el análisis de suelos. Además, se debe aplicar materia orgánica entre 1 y 2 kilogramos antes de la siembra, repitiendo la aplicación cada año y empleando fuentes como gallinaza, lombricompost, compost, entre otros (Toapanta, 2023).

- e) **Control de malezas:** El cultivo de mora no requiere de un lote completamente limpio de malezas. Alrededor de la planta se debe conservar un aproximado de 80 a 100 centímetros de diámetro totalmente libre de maleza, ejecutando el desyerbe con machete o en el mejor de los casos a mano; pero nunca se debe emplear herbicidas o azadón, debido a que se puede causar daños al sistema radicular superficial de la mora, provocando de esta manera la reducción de su capacidad para tomar agua y nutrientes del suelo y a su vez favoreciendo la entrada de enfermedades y plagas a la planta. Necesariamente, esta acción se la debe realizar cada tres meses. (Villares, 2016).
- f) **Aporque:** El primer aporque, se lo debe llevar a cabo al quinto mes después de la siembra y a una altura moderada con el objetivo de permitir la salida de los primeros rebrotes. Posteriormente, al desarrollo de la planta es necesario realizar dos aporques más altos durante el año. (Villares, 2016).
- g) **Control de enfermedades y plagas:** dentro de las enfermedades causadas por hongos y que afectan el cultivo adecuado de la mora de Castilla y su producción tenemos:
- Botrytis o pudrición del fruto moho gris.
  - Mildiu vellosa o peronospora.
  - Antracnosis del fruto, muerte descendente, secadera o palo negro.

Por otra parte, las plagas de mayor frecuencia dentro del cultivo de la mora se encuentran:

- Barrenador de tallos y ramas.
- Burrita de la virgen o picudo de la mora.
- Perla de tierra.
- Barrenador del cuello de la planta.
- Babosas.
- Mosca de la fruta.

**h) Cosecha y comercialización:** La primera cosecha se obtiene aproximadamente entre los siete y nueve meses después de establecido el cultivo. A los quince meses de edad se consigue la máxima producción, con rendimientos de 18 a 20 toneladas de fruta por hectárea/año. Además, se debe considerar que el fruto está listo para ser cosechado cuando presente un color rojo vino tinto brillante ligeramente pálido. (Villares, 2016).

## **1.5. Principales enfermedades y plagas del cultivo de mora**

### **1.5.1. Enfermedades**

- **Botrytis (*Botrytis cinerea*):** También se la conoce como pudrición del fruto o moho gris. La Botrytis ocasiona que el fruto se pudra y en ciertos casos ataca flores y hojas. Cuando las lluvias se presentan de manera frecuente el hongo afecta todo el racimo de frutos, donde se puede apreciar una masa fúngica de apariencia algodonosa, cuyo color va de gris a negro (Tamayo, 2003).

- **Mildiu veloso o Peronospora (*Peronospora spp.*):** Afecta principalmente a hojas, tallos, pedúnculos y frutos. Los tallos y pedúnculos desarrollan un micelio blanco, incoloro, con pelos blancos o gris claro. El pedúnculo representa el proceso de secado que fluye de arriba a abajo. Las flores, pétalos amarillos, caen. El mildiú también afecta los cálices, provocando manchas de color marrón a negro. Finalmente, las marcas de las hojas no son muy visibles (Tamayo, 2003).
- **Antracnosis del fruto (*Glomerella cingulata*):** Conocida también como muerte descendente, secadera o palo negro. En la mayoría de los casos se produce una muerte gradual, caída de las yemas y ramas, así como de los frutos adheridos. Los tallos afectados presentan en su interior una necrosis de color café claro. La muerte de la planta se puede producir, cuando la infección en los tallos es severa (Tamayo, 2003).
- **Oidio (*Oidium spp.*):** También se le conoce como Cenicilla, Mildiu Polvoso o Crespera. El síntoma principal es la decoloración, el rizado o el enrollamiento de las hojas tiernas. Además, aparecen áreas cloróticas irregulares en un patrón de mosaico suave en la superficie de la hoja. A veces, se puede ver un polvo blanco en la parte inferior de las hojas, que es similar al crecimiento de un hongo enfermo (Tamayo, 2003).
- ***Cercospora rubi* o Roseta:** Los renuevos originan rosetas, impidiendo de esta manera la apertura de las flores (Tamayo, 2003).
- ***Verticillium albo-atrum* o marchitez:** patógeno fúngico que provoca un amarillamiento de las hojas, posteriormente causando que estas se caigan. La enfermedad ataca principalmente al tallo ocasionando manchas negras y un color azulado característico. (Alcívar,2008).

### 1.5.2. Plagas

- **Áfidos o pulgones (*Aphis sp*):** Son insectos que afectan a las hojas tiernas de la mora, absorbiendo su savia. Además, son considerados potenciales transmisores de virus.
- **Mosca de la fruta (especie *Anastrepha sp*):** Específicamente, ataca a los frutos maduros, pudiéndose observar un gusano blanco por dentro de fruta; ocasionando que la mora sea inservible comercialmente.
- **Barrenador del tallo (*Epialus sp*):** Ingresa de manera directa en la base de la planta y barrena el tallo.
- **Perla de la tierra de las raíces (*Margarodes sp*):** Provoca la destrucción de las raíces.
- **Arañita roja (*Tetranychus sp*):** Este tipo de plaga se centra en el envés de la hoja, provocando la formación de manchas pardas y amarillentas que en ciertos casos se las puede confundir con una deficiencia foliar.
- **Cutzo (*Barotheus sp*):** Es una plaga particular del suelo, que se desarrolla en las zonas húmedas. Este gusano se caracteriza por mastica las raíces de diferentes tipos de cultivos, causando daños severos; el daño físico que provoca es permitir la puerta de entrada para el ataque de diferentes patógenos. (Martínez, 2007).

### 1.6. Cenicilla (*Oidium sp*) en el cultivo de mora

Es un hongo que provoca varios daños en la planta, los cuales se los puede visualizar con efectos polvorientos en hojas y tallos jóvenes. Esto puede ser resultado del exceso de humedad en el cultivo; además, de condiciones de luminosidad y cargas de nitrógeno elevadas. (Toapanta, 2017).

### 1.6.1. Control de cenicilla

El control de esta enfermedad consiste en aportar a las plantas los nutrientes que necesitan en la cantidad adecuada y en el momento adecuado mediante la aplicación de medidas preventivas como una buena fertilización del suelo y un correcto manejo del cultivo. Es necesario podar y eliminar los tallos infectados antes de que las esporas del patógeno puedan propagarse. En tanto, que para el control del *Oidium sp* de manera convencional se usan varios fungicidas, los cuales inhiben el crecimiento del hongo y detienen la síntesis del mismo en la membrana celular, el más utilizado es el Topas, que es un fungicida concentrado emulsionable, cuyo ingrediente activo es el Penconazole, con un contenido de 10% de ingrediente activo en una formulación de Emulsión Concentrada (EC), y, por otro lado, se emplea una suspensión concentrada denominada Novak, cuyo ingrediente activo es el Metil Tiofanato con un 50% de concentración en una formulación de Emulsión Concentrada; este impide que Oidium se desarrolle en la planta. Los dos fungicidas anteriormente mencionados, son alternativas viables para el control eficiente de dicha enfermedad en plantas de mora. (Guevara, 2015).

### 1.6.2. Control químico de Cenicilla (*Oidium sp*)

- Acord (Difenoconazole): fungicida sistémico con acción preventiva y curativa, la cual inhibe la biosíntesis de ergosterol suspendiendo el desarrollo del patógeno. Es absorbido a través de las hojas y traslocado mediante acropetal y translaminar. Pertenece al grupo químico de los triazoles (Crystal Chemical del Ecuador/ Dupocsa, 2023).
- Sulflox (Sulfur): fungicida a base de azufre micronizado, es de amplio espectro y acción protectora. Su modo de acción es intervenir en el transporte de electrones de los citocromos, reduciendo a sulfuro el hidrogeno, también inhibe la respiración (Crystal Chemical del Ecuador/ Dupocsa, 2023).

- ZT (Peróxido de hidrógeno): fungicida preventivo y curativo por contacto, su mecanismo de acción es la liberación de oxígeno nascente el cual es altamente reactivo y oxida la materia necrótica (Crystal Chemical del Ecuador/ Dupocsa, 2023).

### **1.6.3. Impacto del patógeno (*Oidium sp*) en la producción de mora**

El *Oidium* causa daños y pérdidas en el follaje, resultado de esta situación se produce una baja productividad del cultivo. El síntoma principal se puede observar principalmente en las hojas, las cuales se cubren con una capa polvorienta de micelio gris blancuzco o blanco en forma de estrella, específicamente en la parte axial. Además, cuando el ataque es intenso las hojas se ponen amarilla y finalmente se secan. Cuando enfermedad se presenta en un 42.5% la producción disminuye drásticamente llegando a obtener pérdidas muy altas del fruto lo que provoca la disminución de valdes de producción causando un impacto a la economía del agricultor, disminuyendo su producción y los ingresos económicos de la cosecha (Botero. 2002).

### **1.7. Producción y rendimiento del cultivo de mora en Ecuador-Tisaleo**

La proliferación de mora se dio en diversas localidades de Tisaleo, como: Santa Lucia, Quinchicoto, La Libertad sumando 11 grupos que conformaron asociaciones de agricultores dedicaos al cultivo de mora (Sánchez, 2019).

Según SINAGAP (2010), la producción a nivel nacional de mora durante los años 2008 y 2009 fue de 12060 y 12603 toneladas respectivamente. Mientras, que los rendimientos tuvieron valores entre 4387 y 4733 kg\*ha-1 (Tabla 1.1), lo cual representa un incremento considerable respecto a años anteriores.

*Tabla 1. Producción de mora en el Ecuador*

<b>Parámetros</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Superficie cosechada (ha)	2749	2663
Producción (t)	12060	12603
Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	4387	4733

*Fuente: SINAGAP, 2010*

Para el manejo del cultivo de mora en Ecuador se emplea una diversa lista de fungicidas, insecticidas y fertilizantes SINAGAP (2010), mediante el empleo de encuestas en zonas representativas del cultivo obtuvo información de la superficie cultivada de mora en Ecuador al igual de la producción promedio y de los rendimientos de kg/ha en donde se maneja una agricultura convencional, la dosis de los productos empelados se basan en la recomendación técnica que establece cada ingeniero agrónomo, al igual que la empresa de insumos agrícolas que distribuyen los pesticidas en las zonas productivas de mora.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Modalidad o enfoque de la investigación**

Los métodos utilizados para alcanzar los objetivos propuestos fueron el experimental e hipotético, en los cuales se utilizaron fuentes bibliográficas provenientes de revistas científicas y de trabajos de titulación, lo que permitió desarrollar la base teórica, la discusión de los resultados del proyecto. La investigación experimental es la base para implementar el método de investigación propuesto en el campo, donde se obtienen datos de las variables a evaluar para luego recolectarlos y analizarlos.

## 2.2. Técnicas e instrumentos

Se empleó la observación y comparación para identificar y señalar las plantas de mora empleadas en el estudio, para la aplicación de los productos se empleó la técnica de observación donde se visualizó el efecto de los fungicidas, con ayuda del registro de datos en un libro de campo.

Con ayuda de la técnica del fichaje se generó una libreta de campo para observar y registrar las variables propuestas.

El análisis estadístico se lo realizó con el software InfoStat Versión Estudiantil 2017 1.2, Esto nos ayuda a realizar pruebas de hipótesis adecuadas para obtener correlaciones estadísticas significativas relevantes para cada tratamiento evaluado.

## 2.3. Población y muestra

Las parcelas empleadas en la investigación pertenecen a un grupo de agricultores del cantón Tisaleo (Tabla 2). La muestra de cada tratamiento fue una rama principal y un foliolo, se tomaron 3 plantas por tratamiento evitando el efecto borde.

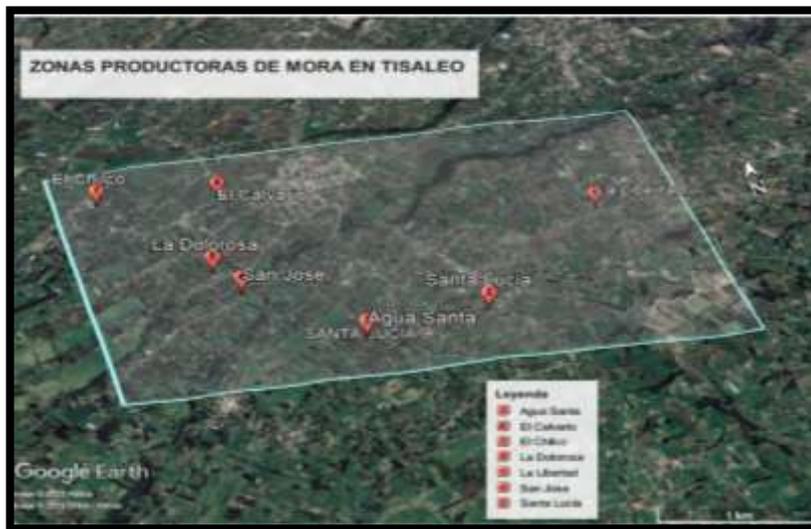
*Tabla 2. Ubicación geográfica de las parcelas en estudio*

Sector	Productor	Longitud	Latitud	Altitud
La Liberad	Gloria Tipan	78°39'0.6''	1°21'25''	3117
Santa Lucia	Jaime Merchan	78°39'41.20''	1°21'56.30''	3236
Agua Santa	Lida Cuno	78°40'11.00''	1°21'59.00''	3218
San José	Edgar Tipan	78°40'34.90''	1°21'35.60''	3294
La Dolorosa	Miguel Toapanta	78°40'40''	1°21'27''	3322
El Calvario	Martha Banda	78°40'33.80''	1°20'58.70''	3334
El Chilco	Felipa Panimbosa	78°41'3.20''	1°20'54.50''	3371

*Fuente: Handy GPS, 2023*

## 2.4. Ubicación geográfica

El estudio se lo desarrollo en 7 lotes, cada lote está ubicado en un sector diferente del cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua entre ellas tenemos: La Libertad, Santa Lucia, Agua Santa, San José, La Dolorosa, El Calvario y el Chilco, localidades dedicadas a la producción de mora (Figura 1).



*Figura 1: Ubicación satelital de las localidades en estudio*

*Fuente: Google Earth*

## 2.5. Factores en estudio

a. Factor 1: Productos

*Tabla 3. Fungicidas empleados*

N°	Código	Descripción
1	P1	Acord
2	P2	ZT
3	P3	Sulflox
4	P4	Testigo

*Fuente: Telenchana, 2023.*

b. Factor 2: localidades

*Tabla 4. Localidades en estudio*

N°	Código	Descripción
1	L1	La Libertad
2	L2	Santa Lucia
3	L3	Agua Santa
4	L4	San José
5	L5	La Dolorosa
6	L6	El Calvario
7	L7	El Chilco

*Fuente: Telenchana, 2023.*

## 2.6. Tratamientos

Se empleó 3 productos en 7 localidades con su testigo cada producto, al realizar su interacción se obtuvo 28 tratamientos, cada uno con tres repeticiones.

*Tabla 5. Tratamientos de la investigación*

Tratamiento	Descripción	Simbología	
T 1	La Libertada	Acord	L1P1
T 2	La Libertada	ZT	L1P2
T 3	La Libertada	Sulflox	L1P3
T 4	La Libertada	Testigo	L1P4
T 5	Santa Lucia	Acord	L2P1
T 6	Santa Lucia	ZT	L2P2
T 7	Santa Lucia	Sulflox	L2P3
T 8	Santa Lucia	Testigo	L2P4
T 9	Agua santa	Acord	L3P1
T 10	Agua santa	ZT	L3P2
T 11	Agua santa	Sulflox	L3P3
T 12	Agua santa	Testigo	L3P4
T 13	San José	Acord	L4P1
T 14	San José	ZT	L4P2
T 15	San José	Sulflox	L4P3
T 16	San José	Testigo	L4P4

T 17	La Dolorosa	Acord	L5P1
T18	La Dolorosa	ZT	L5P2
T 19	La Dolorosa	Sulflox	L5P3
T 20	La Dolorosa	Testigo	L5P4
T 21	El Calvario	Acord	L6P1
T 22	El Calvario	ZT	L6P2
T 23	El Calvario	Sulflox	L6P3
T 24	El Calvario	Testigo	L6P4
T 25	El Chilco	Acord	L7P1
T 26	El Chilco	ZT	L7P2
T 27	El Chilco	Sulflox	L7P3
T 28	El Chilco	Testigo	L7P4

*Fuente: Telenchana, 2023.*

## 2.7. Diseño experimental

Se utilizó un arreglo factorial de 4\*7 implementado de un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones.

## 2.8. Análisis estadístico

*Tabla 6. Esquema del Análisis de Varianza*

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Total	83
Repeticiones	2
Tratamientos	27
Factor A (productos)	3
Factor B (localidades)	6
A x B	18
Error	56

*Fuente: Telenchana, 2023.*

## 2.9. Análisis funcional

Se realizó la prueba de Tukey al 5% tanto para tratamientos y para la producción de mora.

## 2.10. Unidad experimental

La unidad experimental se presenta en la tabla 7 donde se observa las características de los lotes en estudio.

*Tabla 7. Características de las zonas productoras de mora Tisaleo*

Sector	Distancia de siembra	Número de plantas	área de lote
La Liberad	1,3 * 2 m	500	1300 m <sup>2</sup>
Santa Lucia	1,2 * 2 m	600	1440 m <sup>2</sup>
Agua Santa	1*2.2 m	450	990 m <sup>2</sup>
San José	1.5 *2 m	1500	4500 m <sup>2</sup>
La Dolorosa	1*2.3 m	400	920 m <sup>2</sup>
El Calvario	1*2 m	400	800 m <sup>2</sup>
El Chilco	1,3*2,5 m	500	1625 m <sup>2</sup>

*Fuente: Telenchana, 2023.*

## 2.11. Materiales y equipos

### 2.11.1. Materiales de campo

- Baldes
- Etiquetas
- Libreta de campo
- Escala de incidencia
- Escala de severidad
- Encuestas
- Esferos
- Medida graduada en ml
- Guantes
- Estacas

### **2.11.2. Equipos de campo**

- Bomba de mochila
- GPS
- Infocus
- Computadora

### **2.11.3. Material biológico**

- Plantas de mora

### **2.11.4. Insumos agrícolas**

- Acord 1.25 cc/l
- Sulflox 5 cc/l
- ZT 1.25 cc/l

## **2.12. Metodología**

### **2.12.1. Manejo de cenicilla en las zonas productoras de mora**

- Reconocimiento de los lotes en estudio: se procedió a tomar las coordenadas geográficas en los 7 sitios donde se implementó el ensayo con ayuda del GPS (Tabla 2).
- Selección y señalización de las plantas: se seleccionaron huertos ya establecidos, que se encuentren en producción. Para la selección de las plantas se evitó el efecto borde seleccionado 3 plantas por cada tratamiento, con un total de 9 plantas por parcela. En la planta se eligió una rama

principal la cual se encuentre visible con un promedio de 1.50 m y buena área foliar (foliolos) para señalizarla, al igual que un foliolo en la parte media de la misma rama para medir la incidencia y severidad (Tabla 3).

- **Conteo de frutos:** antes de realizar las aplicaciones de los tratamientos se realizó el conteo de todos los frutos presentes en 3 plantas desde su estado verde a su estado maduro por lote, se recolecto 3 frutos maduros de cada planta para pesarlos y sacar su promedio con la ecuación 1 (Marcial, 2022). Después se obtuvo la producción promedio por planta con la ecuación 2 y finalmente la producción por tratamiento con la ecuación 3. Este procedimiento se lo repitió al final del ensayo.

Ecuación 1  

$$PP = \frac{p1 + p2 + p3}{\#p}$$

Donde:  
 PP= peso promedio  
 p= peso fruto  
 #P= número de pesos

Ecuación 2  

$$PrP = PP * \#fp$$

Donde:  
 PrP= producción planta  
 #fp= número de frutos/planta

Ecuación 3  

$$PT = PrP * \#Pt$$

Donde:  
 PT= producción tratamiento  
 PrP= producción planta  
 #Pt= número de plantas tratamiento

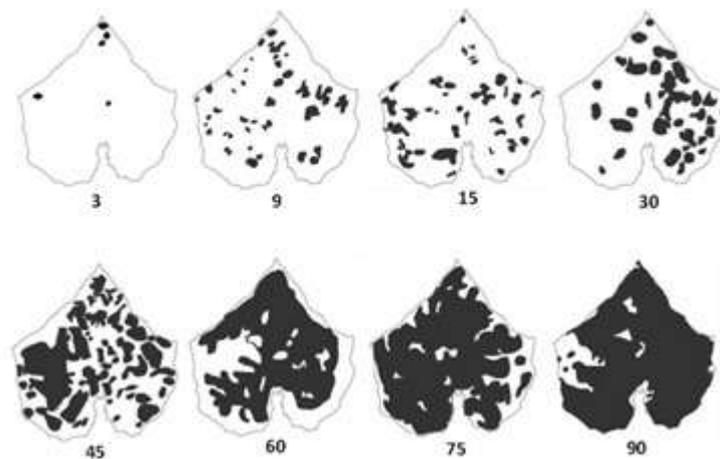
- **Aplicación de los tratamientos:** se realizó dos aplicaciones la primera en el día 0 y después de 15 días la segunda aplicación. Acord se aplicó con una dosis de 1.25 cc/litro para lo cual se empleó 10 litros de agua con 12,5 cc de producto en las 3 repeticiones por cada lote de estudio. ZT se aplicó con una dosis de 1.25 cc/litro para lo cual se empleó 10 litros de agua con 12,5 cc de producto en las 3 repeticiones por cada lote de estudio y finalmente Sulflox se aplicó con una dosis de 5 cc/litro para lo cual se empleó 10 litros de agua con 50 cc de producto en las 3 repeticiones por cada lote de estudio.
- **Recolección de datos:** se la realizo a partir del día 0 hasta el día 30 con una frecuencia de cada 5 días para las variables incidencia y severidad para lo

cual se empleó las fórmulas propuestas por Ivancovich en el 2016 a continuación se observan las fórmulas:

$$\% = \frac{\text{Incidencia}}{\text{numero total de hojas}} * 100 \quad \% = \frac{\text{Severidad}}{\text{area total del tejido}} * 100$$

*numero de hojas afectadas*      *area del tejido afectada*

- Curva de progreso de la incidencia y severidad: se realizó en la hoja de cálculo Excel con los datos de las variables incidencia de severidad para cada localidad
- Elaboración de escala de severidad de cenicilla: para la elaboración de la escala se tomó como referencia el estudio de Villarreal, 2022 donde implemento una escala de severidad en las hojas de pepino, nosotros tomémos una hoja del foliolo de mora como referencia, se elaboró 6 categorías basadas en la figura 2. En la recolección de las hojas se utilizó todos los lotes para encontrar las hojas con el porcentaje de enfermedad requerida para luego realizar una fotografía y tener la imagen para nuestra escala.



**Figura 2:** Escala desarrollada para evaluar la severidad de cenicilla  
**Fuente:** Villarreal, 2022

- Modelo de integración trapezoidal: se empleó este modelo para encontrar el área bajo la curva de la variable severidad por tratamiento en cada localidad para lo cual se empleó la fórmula de Campbell y Madden, 1990:

$$ABCPE = \sum \left[ \frac{(x_i + x_{i+1})}{2} \right] * (t_{i+1} - t_i)$$

Donde:

ABCPE = Modelo de integración trapezoidal

$(X_i + X_{i+1})$  = Proporción de la enfermedad entre dos evaluaciones

$(t_{i+1} - t_i)$  = Intervalo días entre evaluaciones

- Regresión lineal: los datos de precipitación se los obtuvo mediante la estación meteorológica de la Universidad Técnica de Ambato, donde se realizó la sumatoria de los días 5, 10, 15, 20, 25 y 30 para comparar con la incidencia y severidad de cada localidad en estudio.

## **CAPÍTULO III.**

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Incidencia**

En el análisis de varianza para los tratamientos (A x B) se obtuvo a los 5 días un coeficiente de variación de 7.7%, en el día 10 un CV de 7.6%, su valor aumento a partir del día 15 con un 8.4%, para el día 20 fue de 9.01%, en el día 25 obtuvo un CV de 9.6% para finalizar con un 9.9% demostrando que los datos de la incidencia son confiables y homogéneos. En la interacción A x B el p-valor fue no significativo en los días 5 y 10, a partir de los días 15, 20, 25 y 30 p-valor fue significativo demostrando que existe un control de la incidencia de cenicilla (Tabla 8).

Para el factor A (productos) p-valor en el día 5 fue no significativo, a partir del día 10 el valor cambia a altamente significativo, siendo contaste en los días 10, 20 y 25 finalizando en el día 30 con un valor altamente significativo, demostrando que las medias de los productos fueron numéricamente y estadísticamente diferentes en todas las localidades a partir del día 5 (Tabla 8).

Para el factor B (localidades) p-valor fue altamente significativo y contaste en los días 5, 10, 15, 20 y 25 finalizando en el día 30 con un valor altamente significativo, demostrando que las medias de las localidades fueron numéricamente y estadísticamente diferentes en la aplicación de los productos (Tabla 8).

**Tabla 8. Análisis de varianza para la incidencia**

F. V	Día 5					Día 10					Día 15				
	Gl	Cm	F	p-valor		Gl	Cm	F	p-valor		Gl	Cm	F	p-valor	
Tratamiento	27	529.39	29.06	0.001	**	27	449.21	27.70	0.001	**	27	490.90	25.39	0.0001	**
Factor A (productos)	3	21.24	0.91	0.3251	ns	3	314.36	19.86	0.0001	**	3	600.39	35.92	0.001	**
Factor B (localidades)	6	20004.64	110.01	0.0001	**	6	1548.8	95.96	0.0001	**	6	1486.82	77.44	0.001	**
A x B	18	11.6	0.67	0.8603	ns	18	15.17	0.98	0.5214	ns	18	39.95	2.10	0.0195	*
Error	56	17.98				54	15.93				54	19.01			
Total	83					83					83				
CV (%)	7.7					7.6					8.4				

F. V	Día 20					Día 25					Día 30				
	Gl	Cm	F	p-valor		Gl	Cm	F	p-valor		Gl	Cm	F	p-valor	
Tratamiento	27	689.86	32.54	0.001	**	27	860.26	36.35	0.001	**	27	935.60	38.06	0.0001	**
Factor A (productos)	3	2013.22	99.84	0.0001	**	3	3518.6	154.43	0.0001	**	3	4141.24	177.80	0.0001	**
Factor B (localidades)	6	1660.07	77.48	0.0001	**	6	1594.6	67.66	0.0001	**	6	1581.73	64.84	0.0001	**
A x B	18	42.17	2.15	0.0241	*	18	62.78	2.62	0.0029	*	18	57.25	2.37	0.0087	*
Error	56	20.71				54	23.43				54	24.4			
Total	83					83					83				
CV (%)	9.01					9.6					9.9				

*p-valor <0.05 ns (no significativo), >0.01 \*\* (altamente significativo); 0.01-0.05 \* (significativo)*

**Fuente: Telenchana, 2023**

**Tabla 9. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para las localidades/productos**

Tratamiento	Día 10	Tratamiento	Día 15	Tratamiento	Día 20	Tratamiento	Día 25	Tratamiento	Día 30
L4P2	27,67 A	L4P1	24,67 A	L4P1	16,67 A	L4P1	16,67 A	L4P1	15,67 A
L4P1	30 A	L4P2	27,67 A	L4P2	23,67 A B	L4P2	23,67 A B	L4P2	23,67 A B
L4P3	30,67 A	L4P3	30,67 A	L4P3	28,67 A B	L2P1	27,67 A B C	L2P1	27,67 A B
L2P2	36,33 A B	L2P1	33 A B	L2P2	29 A B	L4P3	28 A B C	L4P3	28 A B C
L2P1	37,33 A B	L2P2	36,33 A B C	L2P1	33 B C	L2P2	29 A B C	L2P2	28,33 B C
L2P3	38,67 A B C	L2P3	38,67 A B C D	L2P3	38,67 B C D	L6P1	36,67 B C D	L6P1	35,67 B C D
L6P1	49 B C D	L3P1	46,67 B C D E	L6P1	39 B C D	L2P3	38 B C D E	L2P3	38 B C D E
L6P3	52,67 C D E	L6P1	49 C D E F	L3P1	45,67 C D E	L3P1	41,67 C D E F	L1P1	40,33 B C D E F
L6P2	53 D E	L1P1	50,33 C D E F	L1P1	46,67 C D E	L1P1	43,67 C D E F	L3P1	41 B C D E F
L3P1	53,33 D E	L6P3	52,67 D E F G	L3P2	49,33 D E F	L7P1	46,67 D E F G	L7P1	45,67 C D E G
L3P3	54,33 D E	L6P2	53 D E F G	L6P2	50 D E F	L6P2	48 D E F G	L6P2	48 D E F G
L1P1	54,67 D E	L3P2	53,33 E F G	L6P3	51,67 D E F	L3P2	49,33 D E F G	L3P2	49,33 D E F G
L1P3	56 D E	L3P3	54,33 E F G	L3P3	52 D E F	L6P3	49,33 D E F G	L6P3	49,33 D E F G
L3P2	56 D E	L1P3	56 E F G	L7P1	52 D E F	L3P3	52 D E F G	L3P3	50 D E F G
L1P2	58,33 D E	L1P2	58,33 E F G	L1P3	53,33 D E F	L1P2	53,33 D E F G	L1P3	53,33 D E F G
L7P3	58,67 D E	L7P3	58,67 E F G	L7P3	56,67 E F	L1P3	53,33 D E F G	L1P2	53,33 D E F G
L7P1	59,33 D E	L5P2	58,67 E F G	L1P2	57 E F	L7P3	55,33 E F G	L7P3	54 E F G
L5P2	61,33 D E	L7P1	59,33 E F G	L5P2	58,67 E F	L5P1	57,67 F G	L5P1	55 E F G
L7P2	63,67 E	L7P2	63,67 F G	L7P2	59 E F	L5P2	58,67 F G	L5P2	55 E F G
L5P1	63,7 E	L5P1	63,67 F G	L5P1	59 E F	L7P2	59 F G	L7P2	56,67 F G
L5P3	66 E	L5P3	66 G	L5P3	63,33 F	L5P3	63,33 G	L5P3	63,33 G

*Fuente: Telenchana, 2023.*

El tratamiento L4P1 (San José con el empleo de Acord) fue el que mejor controló la incidencia de cenicilla, en el día 10 y 15 el tratamiento L4P2 y tratamiento L4P1 fueron estadísticamente iguales, pero numéricamente L4P2 fue inferior en el día 10 y superior en el día 15, a partir del día 20 el tratamiento L4P1 fue estadísticamente y numéricamente inferior a todos los tratamientos demostrando que el empleo de Acord a una dosis de 1.25 cc/l controla la incidencia con un valor promedio final de 15.67% (Tabla 9) L5P3 fue el tratamiento que mayor porcentaje de incidencia obtuvo, finalizando con un 63.33% .

**Tabla 10. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para el factor A**

Producto	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	54,81 A	49,62 A	46,67 A	41,71 A	38,67 A	37,29 A
ZT	55,38 A	50,90 A B	50,14 A B	46,67 A	45,86 A	44,90 A
Sulflox	56,10 A	51 B	51 B	49,19 B	48,48 B	48 B

**Fuente: Telenchana, 2023.**

Acord fue el producto que mejor controló la incidencia, en el día 5 los productos no mostraron diferencias estadísticas, pero numéricamente Acord obtuvo menor porcentaje de incidencia, en el día 10, 15, 20, 25 y 30 Acord es estadísticamente y numéricamente diferente a los demás productos obteniendo valores inferiores a los demás y finalizando un 37.29% de incidencia valor inferior al 48% de Sulflox y 44.90% de ZT (Tabla 10).

Al realizar la prueba de Tukey con el producto ZT el cual lo aplicamos en las localidades a una dosis de 1.25 cc con una frecuencia de 15 días, se obtuvo un porcentaje de incidencia 23.67% en el tratamiento L2P2 (Tabla 9). Toapanta, 2018 en su investigación obtuvo un porcentaje de incidencia del 18.9% a una dosis de 1.5 cc/l a una frecuencia de 7 días, la diferencia de valores se debe a la diferencia de días que se aplicó el peróxido de hidrógeno y las condiciones climáticas de la zona el estudio de Toapanta fue bajo invernadero y el nuestro a la intemperie.

**Tabla 11. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para el factor B**

Tratamiento	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
San José	32,11 A	29,44 A	27,67 A	23 A	22,78 A	22,4 A
Santa Lucía	41,89 B	37,44 B	36 B	33,56 B	31,56 B	31,33 B
El Calvario	55,33 C	51,56 C	51,56 C	46,89 C	44,37 C	44,33 C
Agua Santa	59 C	54,56 C D	51,44 C	49 C D	47,67 C D	46,78 C
La Libertad	61,11 C	56,33 C D	54,89 C D	52,33 C D	50,11 C D	49 C
El Chilco	67,67 D E	60,56 D E	60,56 D E	55,89 D E	53,67 D E	52,11 C D
La Dolorosa	70,89 E	63,67 E	62,78 E	60,33 E	59,89 E	57,78 D

**Fuente: Telenchana, 2023.**

Al realizar la prueba de tukey en las localidades, San José fue donde mejor se realizó el control de cenicilla obteniendo menor porcentaje de incidencia en comparación a las demás, estadística y numéricamente San José fue inferior, empezó con un 32.11% el cual fue disminuyendo como podemos observar en la tabla 11 hasta llegar a un valor final de 22.4%.

En nuestro ensayo el mejor control de severidad se obtuvo en el tratamiento L4P1 en la localidad de San José con el empleo de Acord a una dosis fue de 1.25 cc/l, con una frecuencia de aplicación de 15 días, en su estudio Toapanta,2018 obtuvo un mejor control de severidad con Penconazole, un rango de 10.2% a un 11.8% utilizando dosis de 1.5 cc/l, 2 cc/l y 2.5 cc/ con una frecuencia de 7 y 14 días, la diferencia dada en los estudios por las condiciones de los ensayos y dosis empeladas. L4P1 se encuentra en el rango de Toapanta y al ser el menor valor obtenido en la prueba de tukey demuestra que controla la incidencia de cenicilla.

### 3.2. Severidad

En el análisis de varianza para los tratamientos (A x B) se obtuvo a los 5 días un coeficiente de variación de 14.80%, en el día 10 un CV de 12.37%, su valor aumento a partir del día 15 con un 13%, para el día 20 fue de 11.4%, en el día 25 obtuvo un CV de 12.7% para finalizar con un 12.5% demostrando que los datos de la incidencia son confiables y homogéneos. En la interacción A x B el p-valor fue no significativo en el día 5, a partir del día 10 los días 15, 25 y 30 p-valor fue significativo, en el día 20 fue altamente significativo, estos valores de p-valor demostrando que existe un control de la severidad de cenicilla (Tabla 12).

Para el factor A (productos) p-valor fue altamente significativo y contaste en los días 5, 10, 15, 20 y 25 finalizando en el día 30 con un valor altamente significativo, demostrando que las medias de los productos fueron numéricamente y estadísticamente diferentes en todas las localidades (Tabla 12).

Para el factor B (localidades) p-valor para la severidad fue altamente significativo y contaste en los días 5, 10, 15, 20 y 25 finalizando en el día 30 con un valor altamente significativo, demostrando que las medias de las localidades fueron numéricamente y estadísticamente diferentes en la aplicación de los productos (Tabla 12).

**Tabla 12. Análisis de varianza para la severidad**

F. V	Día 5					Día 10					Día 15				
	Gl	Cm	F	p-valor		Gl	Cm	F	p-valor		Gl	Cm	F	p-valor	
Tratamiento	27	162.68	18.05	0.001	**	27	211.45	34.22	0.001	**	27	245.52	34.90	0.001	**
Factor A (productos)	3	254.98	33.18	0.0001	**	3	712.71	128.79	0.0001	**	3	935	152.32	0.0001	**
Factor B (localidades)	6	591.56	53.76	0.0001	**	6	442.28	72.90	0.0001	**	6	461.91	65.40	0.0001	**
A x B	18	5.54	0.68	0.8549	ns	18	10.91	1.61	0.0377	*	18	12.1	1.61	0.048	*
Error	56	8.68				54	5.75				54	6.64			
Total	83					83					83				
CV (%)	14.80					12.37					13				
F. V	Día 20					Día 25					Día 30				
	Gl	Cm	F	p-valor		Gl	Cm	F	p-valor		Gl	Cm	F	p-valor	
Tratamiento	27	297.05	65.32	0.0001	**	27	353.88	64.62	0.001	**	27	413.94	74.62	0.0001	**
Factor A (productos)	3	1763.57	412.16	0.0001	**	3	2251.8	439.76	0.0001	**	3	2787.44	544.43	0.0001	**
Factor B (localidades)	6	314.39	68.37	0.0001	**	6	302.66	54.60	0.0001	**	6	271.95	49.02	0.0001	**
A x B	18	13.31	2.86	0.0008	**	18	14.5	2.55	0.0019	*	18	11.26	2.25	0.0149	*
Error	56	4.31				54	5.15				54	5.15			
Total	83					83					83				
CV (%)	11.4					12.7					12.5				

*p-valor <0.05 ns (no significativo), >0.01 \*\* (altamente significativo); 0.01-0.05 \* (significativo)*

**Fuente: Telenchana, 2023.**

**Tabla 13. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para las localidades/productos**

Tratamiento	Día 10	Tratamiento	Día 15	Tratamiento	Día 20	Tratamiento	Día 25	Tratamiento	Día 30
L2P1	3,67 A	L2P1	3,67 A	L2P1	3,67 A	L2P1	3 A	L2P1	3 A
L2P3	4,33 A	L2P3	4,33 A B	L2P2	3,67 A	L2P2	3,67 A B	L2P2	3,67 A B
L2P2	5 A B	L2P2	5 A B	L2P3	4,33 A B	L2P3	4,33 A B	L2P3	4,33 A B
L4P1	11,67 A B C	L4P1	11,67 A B C	L4P3	10 A B C	L4P1	8,33 A B C	L4P1	8,33 A B C
L4P2	11,67 A B C	L4P2	11,67 A B C	L4P1	10 A B C	L4P3	10 A B C D	L4P3	10 A B C D
L4P3	13,33 B C D	L4P3	13,33 B C D	L4P2	10 A B C	L6P1	10 A B C D	L4P2	10 A B C D
L6P1	16,67 C D E	L5P2	15 C D E	L6P2	11,67 B C D	L4P2	10 A B C D	L6P1	10 A B C D
L5P2	16,67 C D E	L6P2	16,67 C D E F	L5P2	11,67 B C D	L5P2	11,67 B C D E	L5P2	11,67 B C D E
L6P2	18,33 C D E	L6P1	16,67 C D E F	L6P1	13,33 C D E	L6P2	11,67 B C D E	L6P2	11,67 B C D E
L3P1	18,33 C D E	L5P1	18,33 C D E F	L3P1	15 C D E	L6P1	13,33 C D E F	L7P1	13,33 C D E F
L1P2	20 C D E	L3P1	18,33 C D E F	L7P1	15 C D E	L3P1	13,33 C D E F	L5P1	13,33 C D E F
L5P1	20 C D E	L1P2	20 C D E F	L7P2	15 C D E	L7P2	15 C D E F	L3P1	13,33 C D E F
L7P2	20 C D E	L7P2	20 C D E F	L5P1	16,67 C D E	L7P1	15 C D E F	L1P1	15 C D E F
L7P1	20 C D E	L7P1	21,67 D E F	L3P3	18,33 D E	L1P1	16,67 D E F	L7P2	15 C D E F
L1P3	21,67 D E	L1P3	21,67 D E F	L7P3	18,33 D E	L6P3	16,67 D E F	L6P3	16,67 D E F
L6P3	21,67 D E	L6P3	21,67 D E F	L6P3	18,33 D E	L3P3	16,67 D E F	L3P3	16,67 D E F
L5P3	21,67 D E	L5P3	21,67 D E F	L1P2	18,33 D E	L1P2	18,33 E F	L1P2	18,33 E F
L3P3	21,67 D E	L7P3	21,67 D E F	L5P3	20 E	L1P3	18,33 E F	L1P3	18,33 E F
L1P1	23,33 E	L1P1	23,33 E F	L3P2	20 E	L7P3	18,33 E F	L7P3	18,33 E F
L3P3	23,33 E	L3P3	23,33 E F	L1P3	20 E	L5P3	20 F	L5P3	20 F
L3P2	25 E	L3P2	25 F	L1P1	20 E	L2P2	20 F	L3P2	20 F

*Fuente: Telenchana, 2023.*

El tratamiento L2P1 (Santa Lucia con el empleo de Acord) fue el que mejor controló la severidad de cenicilla, L2P1 en el día 10 estadísticamente es igual a los tratamientos L2P1 y L2P2, en el día 20 es estadísticamente igual al tratamiento L2P2, a partir del día 20 el tratamiento L4P1 fue estadísticamente y numéricamente inferior a todos los tratamientos demostrando que el empleo de Acord a una dosis de 1.25 cc/l controla la severidad con un valor promedio final de 3% (Tabla 13).

En el ensayo con el empleo de Acord (Difenoconazole) a una dosis de 1.5% se obtuvo el mejor control de severidad de cenicilla con el tratamiento L2P1 con un 3% de severidad. Ati Tamayo, 2022 realizó una investigación con la utilización de Penconazole a una dosis de 0.5 cc/l y 1 cc/l obteniendo un mejor resultado con la dosis de 1 cc/l con un 12.03% de incidencia, Difenoconazole (Acord) pertenece al grupo de los triazoles al igual que Penconazole (Topas) gracias a que ambos productos son del grupo de triazoles. Se da un buen control de la severidad. Difeconazole tiene una acción sistema en la planta por esta razón se realiza un buen control de cenicilla.

**Tabla 14. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para el factor A**

Producto	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	21,19 A	16,24 A	16 A	13,38 A	11,38 A	10,90 A
ZT	21,43 B	16,67 B	16,19 A B	12,90 B	12,90 B	12,90 B
Sulflox	20,95 C	18,24 C	18,24 B	15,62 B	14,90 B	14,90 B

**Fuente: Telenchana, 2023.**

Acord fue el producto que mejor controló la severidad, estadísticamente y numéricamente Acord fue diferente a los demás productos obteniendo valores inferiores a los demás y finalizando un 10.90% de incidencia valor inferior al 14.90% de Sulflox y 12.90% de ZT (Tabla 10).

**Tabla 15. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para el factor B**

Localidad	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Santa Lucía	7,22 A	4,33 A	4,33 A	3,89 A	3,67 A	3,67 A
San José	16,11 B	12,22 B	12,22 B	10 B	9,44 B	9,44 B
El Calvario	21,67 C	18,89 C	18,33 C	14,44 C	12,78 B C	12,78 B C
La Dolorosa	27,22 C	19,44 C	18,33 C	16,11 C	15 C D	15 C D
El Chilco	24,44 C	20,56 C	20,56 C	16,11 C D	16,11 C D	15,56 C D
La Libertad	26,67 C	21,67 C	21,67 C	19,44 D	17,80 D	17,22 D
Agua Santa	25 C	22,22 C	22,22 C	17,78 C D	16,67 D	16,67 D

**Fuente: Telenchana, 2023.**

Al realizar la prueba de tukey en las localidades, Santa Lucía fue donde mejor se realizó el control de cenicienta obteniendo menor porcentaje de severidad en comparación a las demás, estadística y numéricamente Santa Lucía fue inferior, empezó con un 7.22% el cual fue disminuyendo como podemos observar en la tabla 15 hasta llegar a un valor final de 3.67%.

En la localidad de Santa Lucía con el empleo Difenoconazole (Acord) a una dosis de 1.25 cc/l obteniendo un 3.0% de severidad, Ati Tamayo, 2022 la obtuvo un 7.93% a una dosis de 1 cc/l de Penconazole, la diferencia numérica que se la da en el estudio con Ati Tamayo es por empleo de las dosis mayores en el presente estudio con un 0.5%, en el ensayo igual se observó defenecía de severidades en localidades debido a las condiciones climáticas y topográficas de cada localidad

### **3.3. Comparación de fungicidas para el control de cenicienta**

#### **3.3.1. La Libertad**

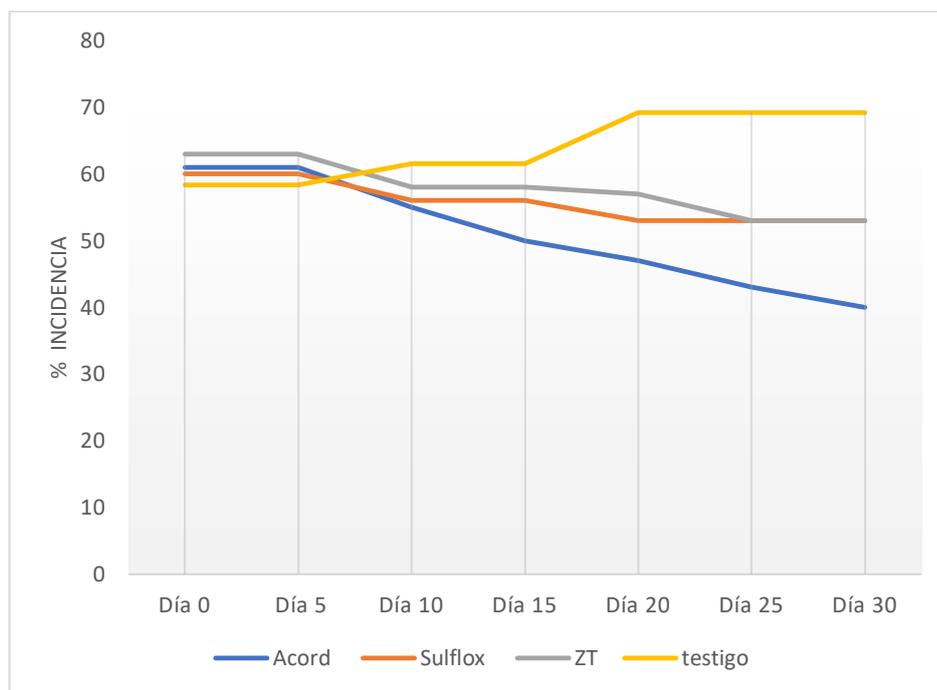
La incidencia en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 58% y finalizando con un 69%. ZT empieza con un 63% y lo mantiene hasta el día 5 donde disminuye a un 58% en los días 10 y 15, para el día 25 y 30 su valor fue del 53%.

Sulflox comienza con un 60% y lo mantiene hasta el día 5, desde el día 10 al 15, la incidencia es constante con un valor de un 56%, en el día 20, 25 y 30 su valor fue de un 53%, este valor es igual en las tomas finales de Sulflox y ZT. Acord fue el producto que mejor controló la incidencia en esta localidad, arranco el estudio con un 61% hasta el día 5, el cual disminuyó en los días 10, 15, 20 y 25, para el día 30 su valor de incidencia fue del 30% (Figura 3).

**Tabla 16.** Porcentajes de incidencia La Libertad

Incidencia	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	61	61	55	50	47	43	40
Sulflox	60	60	56	56	53	53	53
ZT	63	63	58	58	57	53	53
testigo	58	58	62	62	69	69	69

*Fuente: Telenchana M, 2023.*



**Figura 3:** Curva de progreso de la incidencia en la localidad La Libertad

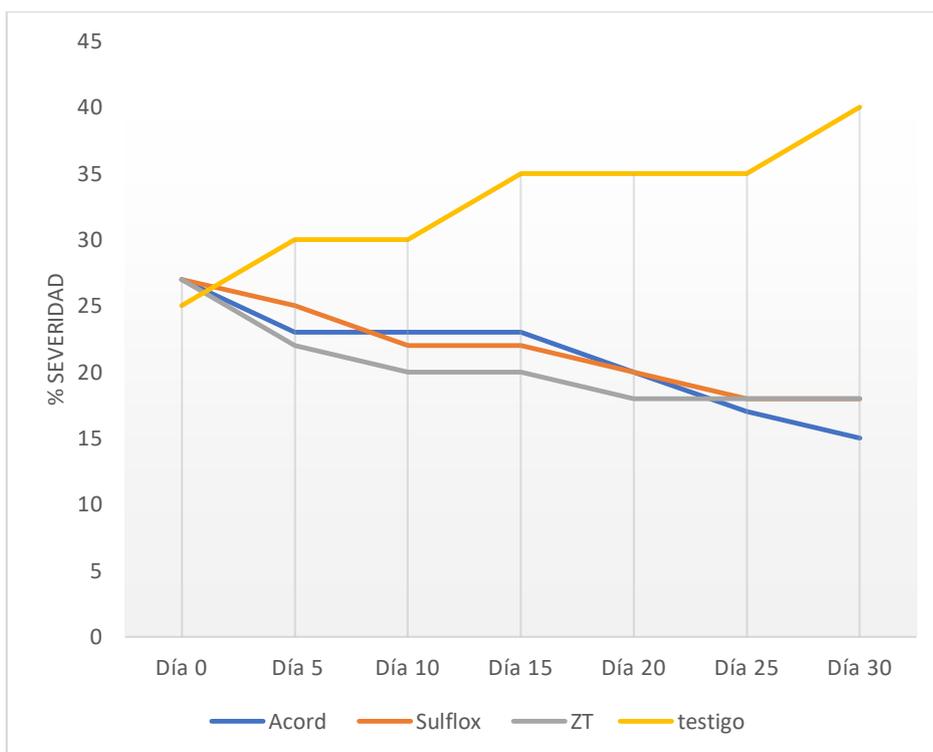
*Fuente: Telenchana M, 2023.*

La severidad en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 25% y finalizando con un 40%. ZT empieza con un 27% para en la segunda toma disminuir a un 22%, en el día 10 y 15 su valor es de un 20%, desde el día 20 al 30 que es el final su valor fue constante con un 18%. Sulflox comienza con un 27% y al día 5 su valor disminuye a un 22%, desde el día 10 al 15, la severidad es constante con un valor de un 20%, a partir del día 25 al 30 su valor fue de un 18%, el valor final en Sulflox y ZT fue igual. Acord fue el producto que mejor controló la severidad en esta localidad, arranco el estudio con un 27% el cual disminuyó en los días 5, 10 y 15 donde obtuvo un 23% de severidad, en los días 20 y 25 continúa disminuyendo hasta llegar al final (Día 30) donde su valor fue del 15% (Figura 4).

**Tabla 17.** Porcentajes de severidad La Libertad

severidad	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	27	23	23	23	20	17	15
Sulflox	27	25	22	22	20	18	18
ZT	27	22	20	20	18	18	18
testigo	25	30	30	35	35	35	40

*Fuente: Telenchana M, 2023.*



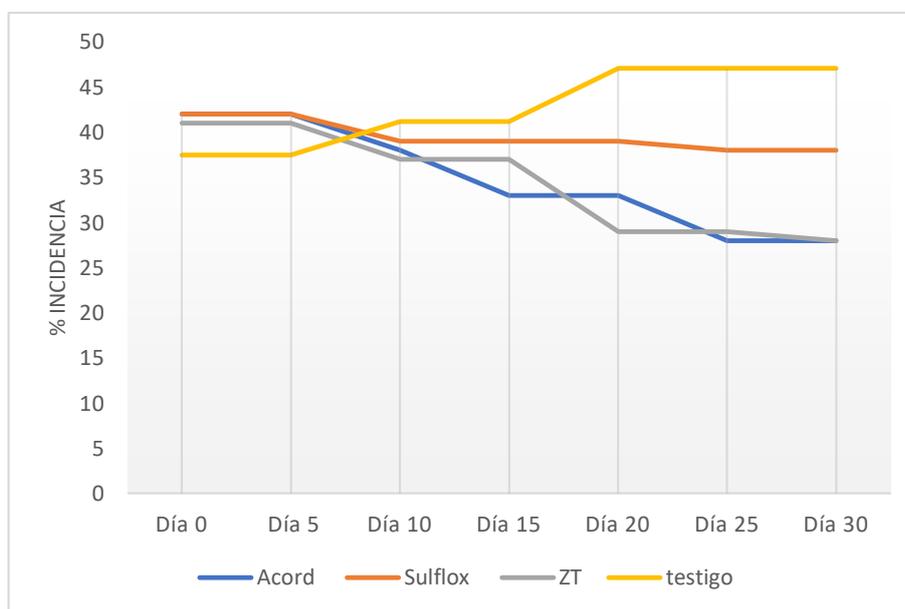
**Figura 4:** Curva de progreso de la severidad en la localidad La Libertad

*Fuente: Telenchana M, 2023.*

### 3.3.2. Santa Lucia

La incidencia en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 38% y finalizando con un 47%. ZT empieza con un 41% y lo mantiene hasta el día 5, para el día 10 y 15 su valor es de un 37% y un 29% en los días 20 y 25 para finalmente terminar con un 28% en el día 30. Sulflox comienza con un 42% y lo mantiene hasta el día 5, desde el día 10, 15 y 20 la incidencia es constante con un valor de un 39%, en el día 25 y 30 su valor fue de un 38%.

Acord arranco el estudio con un 42% hasta el día 5, el cual disminuyó en los días 10, 15, 20 y 25, y 20, para el día 30 su valor de incidencia fue del 28%. Acord y Sulflox fueron los productos que mejor controlaron la incidencia en esta localidad un 28% (Figura 5).



**Figura 5: Curva de progreso de la incidencia en la localidad Santa Lucia**

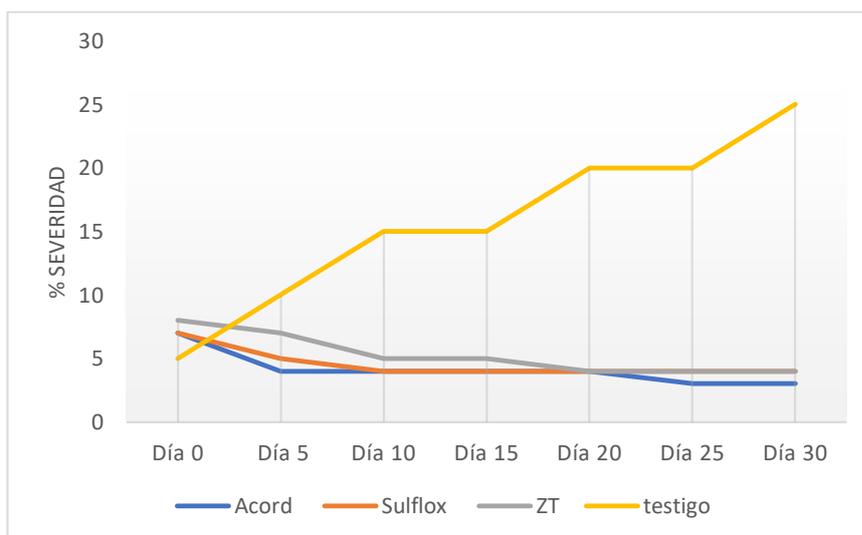
**Fuente: Telenchana M, 2023.**

**Tabla 18.** Porcentajes de incidencia Santa Lucia

incidencia	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	42	42	38	33	33	28	28
Sulflox	42	42	39	39	39	38	38
ZT	41	41	37	37	29	29	28
testigo	38	38	41	41	47	47	47

*Fuente: Telenchana M, 2023.*

La severidad en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 5% y finalizando con un 25%. ZT empieza con un 8% para en la segunda toma disminuir a un 7%, en el día 10 y 15 toman un valor del 5%, en el día 20, 25 y 30 el valor de la severidad fue constante con un valor de un 4%. Sulflox comienza con un 7% y al día 5 su valor disminuye a un 5%, desde el día 10 al 30, la severidad es constante con un valor de un 4%, este valor es igual en las tomas finales de Sulflox y ZT. Acord fue el producto que mejor controló la severidad en esta localidad, arranco el estudio con un 7% el cual disminuyó en los días 5, 10, 15 y 20 donde obtuvo un 4% de severidad y en el día 25 y en 30 que fue el día final su valor fue del 3% (Figura 6).



**Figura 6:** Curva de progreso de la severidad en la localidad Santa Lucia

*Fuente: Telenchana M, 2023.*

**Tabla 19.** Porcentajes de incidencia Santa Lucia

severidad	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	7	4	4	4	4	3	3
Sulflox	7	5	4	4	4	4	4
ZT	8	7	5	5	4	4	4
testigo	5	10	15	15	20	20	25

*Fuente: Telenchana M, 2023.*

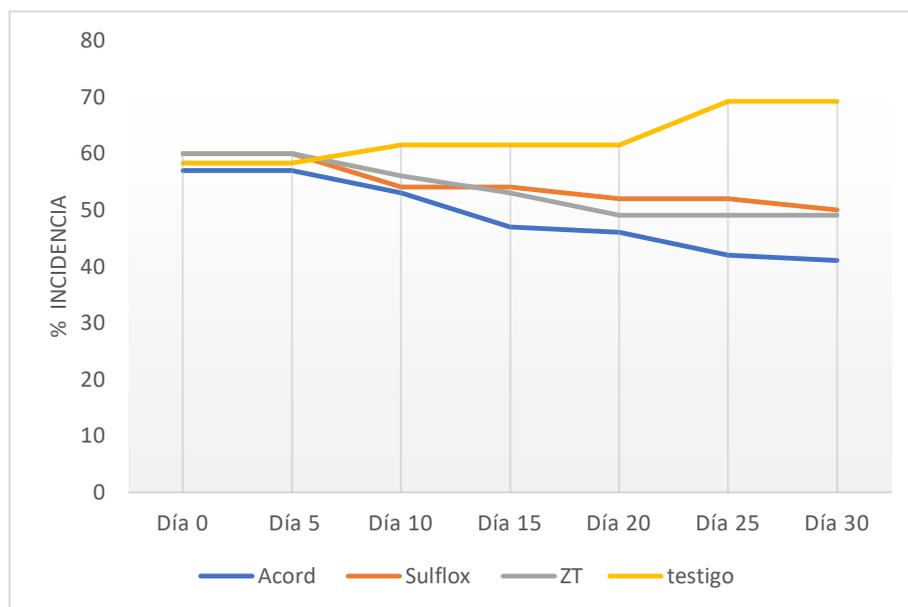
### 3.3.3. Agua Santa

La incidencia en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 58% y finalizando con un 69%. ZT empieza con un 60% y lo mantiene hasta el día 5 donde disminuye a un 56% y 53% en los días 10 y 15, para los días 20, 25 y 30 fue constante con un valor del 49%. Sulflox comienza con un 60% y lo mantiene hasta el día 5, desde el día 10 al 15, la incidencia es constante con un valor de un 54%, en el día 20 y 25 su valor fue de un 52% y finalmente alcanzo un valor del 50%. Acord fue el producto que mejor controló la incidencia en esta localidad, arranco el estudio con un 57% hasta el día 5, el cual disminuyó en los días 10, 15, 20 y 25, para el día 30 su valor de incidencia fue del 41% (Figura 7).

**Tabla 20.** Porcentajes incidencia Agua Santa

incidencia	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	57	57	53	47	46	42	41
Sulflox	60	60	54	54	52	52	50
ZT	60	60	56	53	49	49	49
testigo	58	58	62	62	62	69	69

*Fuente: Telenchana, 2023.*



**Figura 7:** Curva de progreso de la incidencia en la localidad Agua Santa

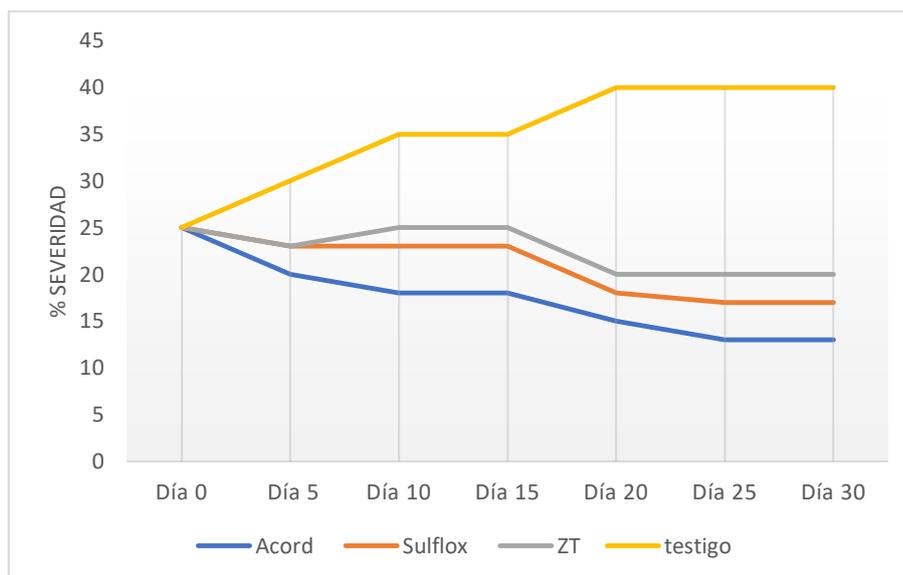
**Fuente:** Telenchana M, 2023.

La severidad en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 25% y finalizando con un 40%. ZT empieza con un 25% para en la segunda toma disminuir a un 23%, en el día 10 y 15 su valor aumenta a un 25% para volver a disminuir a un 20% en los días 20, 25 y 30. Sulflox comienza con un 25%, en los días 5, 10 y 15 su valor fue constante con un 23% de severidad, en los días 25 y 30 su valor disminuyó a un 17%. Acord fue el producto que mejor controló la severidad en esta localidad, arranco el estudio con un 25% el cual disminuyó en los días 5, 10, 15 y 20, en el día 25 y en 30 su valor fue del 13% (Figura 8).

**Tabla 21.** Porcentajes de severidad Agua Santa

severidad	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	25	20	18	18	15	13	13
Sulflox	25	23	23	23	18	17	17
ZT	25	23	25	25	20	20	20
testigo	25	30	35	35	40	40	40

**Fuente:** Telenchana M, 2023.

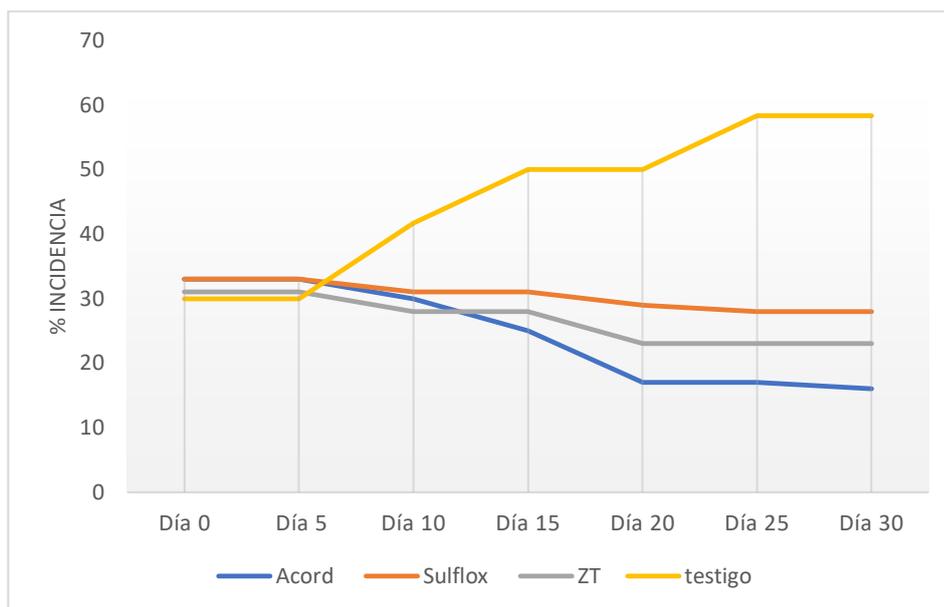


**Figura 8: Curva de progreso de la severidad en la localidad Agua santa**

**Fuente: Telenchana M, 2023.**

### 3.3.4. San José

La incidencia en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 30% y finalizando con un 58%. ZT empieza con un 31% y lo mantiene hasta el día 5, disminuye a un 28% en los días 10 y 15, para los días 20, 25 y 30 fue constante con un valor del 23%. Sulflox comienza con un 33% y lo mantiene hasta el día 5, desde el día 10 al 15, la incidencia es constante con un valor de un 31%, en el día 20 su valor fue de un 29% y finalmente alcanzo un valor del 28% en los días 25 y 30. Acord fue el producto que mejor controló la incidencia en esta localidad, arranco el estudio con un 33% hasta el día 5, el cual disminuyó en los días 10, 15, 20 y 25 con valores del 30%, un 25%, el 18% y un 17% respectivamente, para el día 30 su valor de incidencia fue del 16% (Figura 9).



**Figura 9:** Curva de progreso de la incidencia en la localidad San José

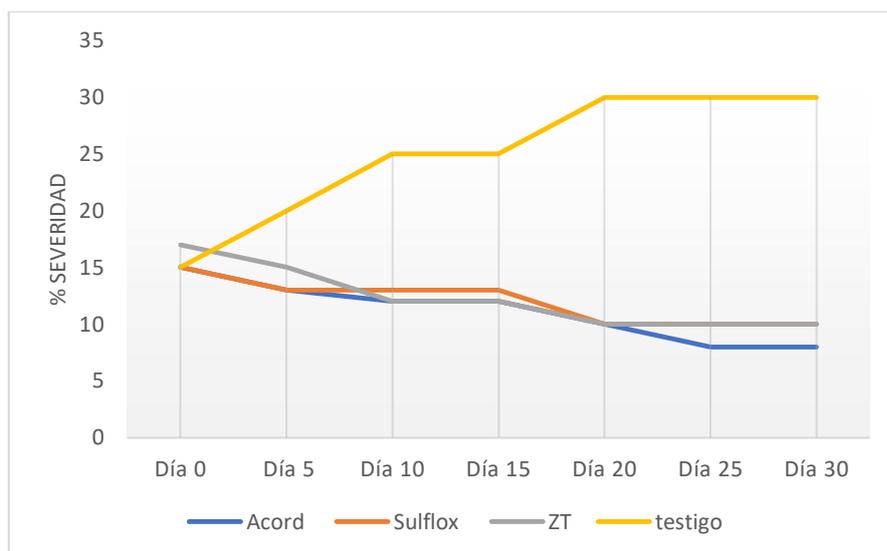
**Fuente:** Telenchana M, 2023.

**Tabla 22.** Porcentajes de incidencia San José

incidencia	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	33	33	30	25	17	17	16
Sulflox	33	33	31	31	29	28	28
ZT	31	31	28	28	23	23	23
testigo	30	30	42	50	50	58	58

**Fuente:** Telenchana M, 2023.

La severidad en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 15% y finalizando con un 30%. ZT empieza con un 17% para en la segunda toma disminuir a un 15%, en el día 10 y 15 su valor aumenta a un 12% para volver a disminuir a un 10% en los días 20, 25 y 30. Sulflox comienza con un 15%, en los días 5, 10 y 15 su valor fue constante con un 13% de severidad, en los días 20, 25 y 30 su valor disminuyó a un 10%. Acord fue el producto que mejor controló la severidad en esta localidad, arrancó el estudio con un 15% el cual disminuyó en los días 5, 10, 15 y 20, en el día 25 y en 30 su valor fue del 8% (Figura 10).



**Figura 10:** Curva de progreso de la severidad en la localidad San José

**Fuente:** Telenchana M, 2023.

**Tabla 23.** Porcentajes de severidad San José

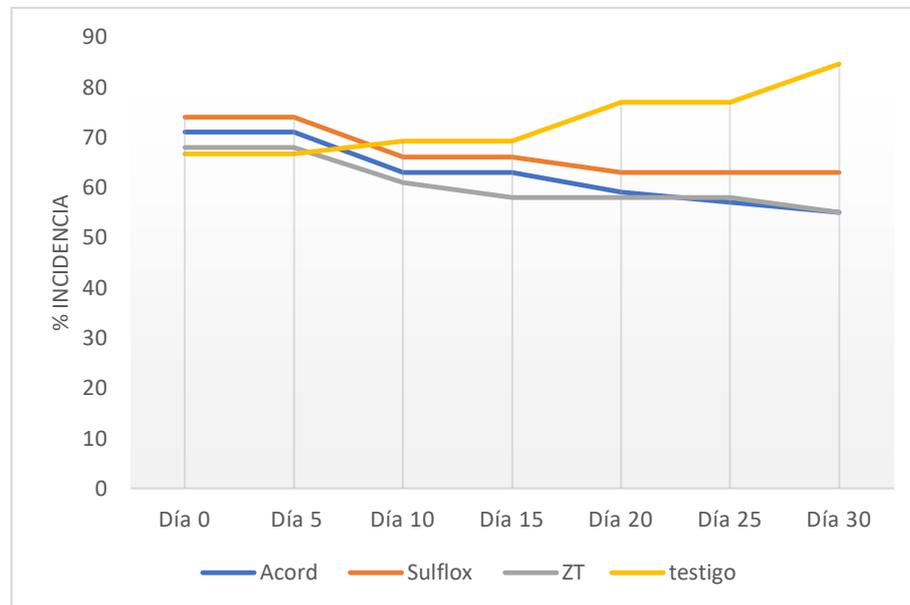
Severidad	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	15	13	12	12	10	8	8
Sulflox	15	13	13	13	10	10	10
ZT	17	15	12	12	10	10	10
testigo	15	20	25	25	30	30	30

**Fuente:** Telenchana M, 2023.

### 3.3.5. La Dolorosa

La incidencia en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 67% y finalizando con un 85%. ZT empieza con un 68% y lo mantiene hasta el día 5, disminuye a un 61% en el día 10, para los días 15, 20 y 25 fue constante con un valor del 58% y finalmente alcanzó un valor de un 55% en el día 30. Sulflox comienza con un 74% y lo mantiene hasta el día 5, desde el día 10 al 15, la incidencia es constante con un valor de un 66%, en los días 20, 25 y 30 su valor fue de un 63%.

Acord fue el producto que mejor controló la incidencia en esta localidad, arrancó el estudio con un 71% hasta el día 5, el cual disminuyó en los días 10 y 15 con un 63%, para los días 29 y 25 obtuvo valores de un 59% y de un 57% para finalmente terminar en el día 30 con un 55% (Figura 11).



**Figura 11: Curva de progreso de la incidencia en la localidad la Dolorosa**

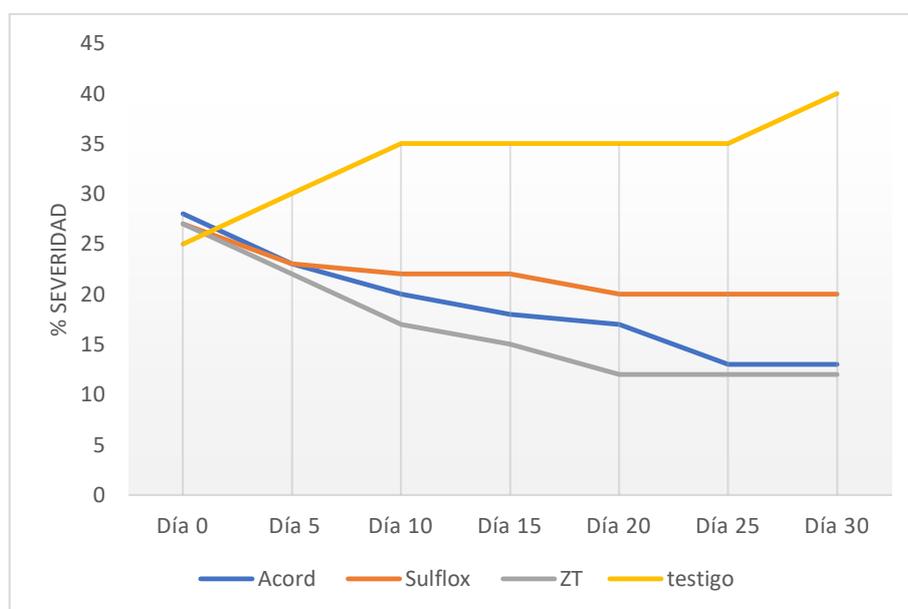
**Fuente: Telenchana M, 2023.**

**Tabla 24. Porcentajes de incidencia La Dolorosa**

incidencia	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	71	71	63	63	59	57	55
Sulflox	74	74	66	66	63	63	63
ZT	68	68	61	58	58	58	55
testigo	67	67	69	69	77	77	85

**Fuente: Telenchana M, 2023.**

La severidad en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 25% y finalizando con un 40%. ZT empieza con un 27% para en la segunda toma disminuir a un 22%, en el día 10 y 15 su valor disminuye a un 17% y un 15% respectivamente, para los días 20, 25 y 30 su valor fue constante con un 12% de severidad. Sulflox fue el producto que mejor controló la severidad en esta localidad, comienza con un 15%, en los días 5, 10 y 15 su valor fue constante con un 13% de severidad, en los días 20, 25 y 30 su valor disminuyó a un 10%. Acord arranco el estudio con un 28% el cual disminuyó en los días 5, 10, 15 y 20 con valores de 23%, 20%, 18%, 17%, para los días 25 y 30 el valor de severidad fue del 13% (Figura 12).



**Figura 12:** Curva de progreso de la severidad en la localidad la Dolorosa

**Fuente:** Telenchana M, 2023.

**Tabla 25.** Porcentajes de severidad La Dolorosa

severidad	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	28	23	20	18	17	13	13
Sulflox	27	23	22	22	20	20	20
ZT	27	22	17	15	12	12	12
testigo	25	30	35	35	35	35	40

**Fuente:** Telenchana M, 2023.

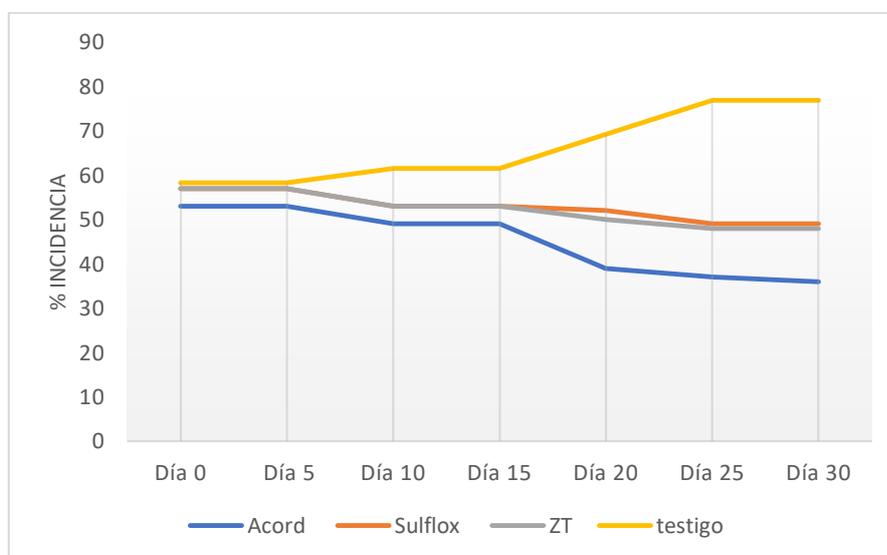
### 3.3.6. El Calvario

La incidencia en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 58% y finalizando con un 77%. ZT empieza con un 57% y lo mantiene hasta el día 5, para el día 10 y 15 su valor es de un 53% y un 48% en los días 25 y 30. Sulflox comienza con un 57% y lo mantiene hasta el día 5, desde el día 10 y 15 la incidencia es constante con un valor de un 53%, en el día 20 su valor fue de un 52% y finalmente en los días 25 y 30 obtuvo un 49%. Acord fue el producto que mejor controló la severidad en esta localidad, arrancó el estudio con un 53% hasta el día 5, el cual disminuyó en los días 10 y 15 con un 49%, los días 20 y 25 fueron porcentajes del 39 y del 37% para finalizar con un 36% de incidencia (Figura 13).

**Tabla 26.** Porcentajes de incidencia El Calvario

incidencia	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	53	53	49	49	39	37	36
Sulflox	57	57	53	53	52	49	49
ZT	57	57	53	53	50	48	48
testigo	58	58	62	62	69	77	77

*Fuente: Telenchana, 2023.*



**Figura 13:** Curva de progreso de la incidencia en la localidad El Calvario

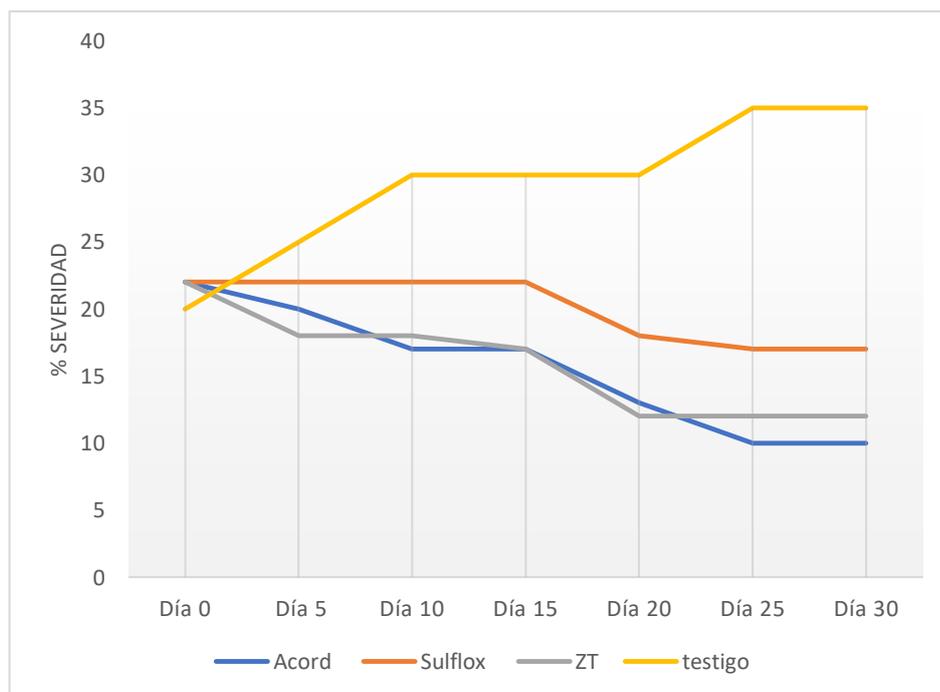
*Fuente: Telenchana M, 2023.*

La severidad en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 20% y finalizando con un 35%. ZT empieza con un 22% para disminuir en los días 5 y 10 a un 18%, toma un valor constante de un 12% en los días 20, 25 y 30. Sulflox comienza con un 22% y lo mantuvo hasta el día 15, donde empieza a disminuir en los 25 y 30 días con un 17%. Acord fue el producto que mejor controló la severidad en esta localidad, arranco el estudio con un 22% el cual disminuyó en los días 5, 10, 15 y 20 para ser constante en los días 25 y 30 donde su valor fue del 10% (Figura 14).

**Tabla 27.** Porcentajes de severidad El Calvario

severidad	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	22	20	17	17	13	10	10
Sulflox	22	22	22	22	18	17	17
ZT	22	18	18	17	12	12	12
testigo	20	25	30	30	30	35	35

*Fuente: Telenchana M, 2023*



**Figura 14:** Curva de progreso de la severidad en la localidad El Calvario

*Fuente: Telenchana M, 2023*

### 3.3.7. El Chilco

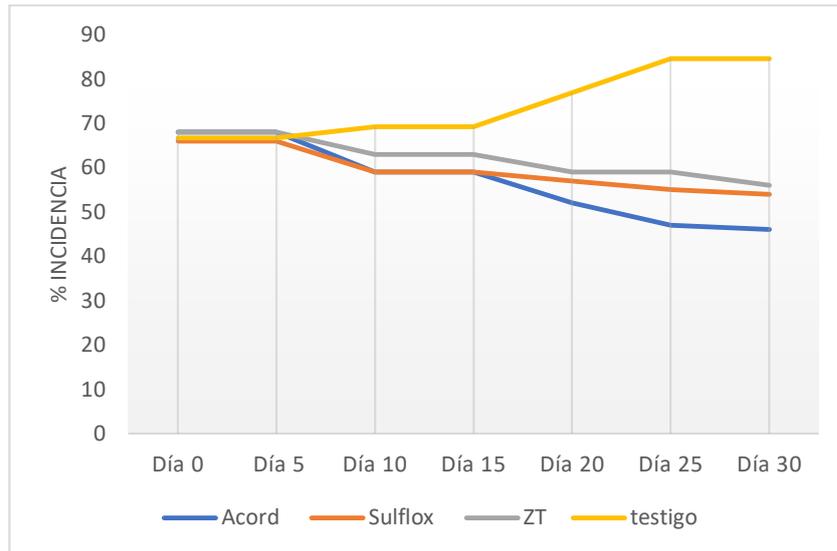
La incidencia en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 67% y finalizando con un 85%. ZT empieza con un 68% y lo mantiene hasta el día 5, para el día 10 y 15 su valor es de un 63% y un 59% en los días 20 y 25 para finalmente terminar con un 56% en el día 30.

Sulflox comienza con un 66% y lo mantiene hasta el día 5, desde el día 10 y 15 su valor fue de un 59% y fue disminuyendo a un 57% en el día 20, un 55% en el día 25 y finalizo con un 54% en el día 30. Acord fue el producto que mejor controló la severidad en esta localidad, arranco el estudio con un 68% hasta el día 5, desde el día 10 y 15 su valor fue de un 59% y fue disminuyendo a un 52% en el día 20, un 47% en el día 25 y finalizo con un 46% en el día 30 (Figura 15).

**Tabla 28.** Porcentajes de incidencia El Chilco

incidencia	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	68	68	59	59	52	47	46
Sulflox	66	66	59	59	57	55	54
ZT	68	68	63	63	59	59	56
testigo	67	67	69	69	77	85	85

*Fuente: Telenchana M, 2023*

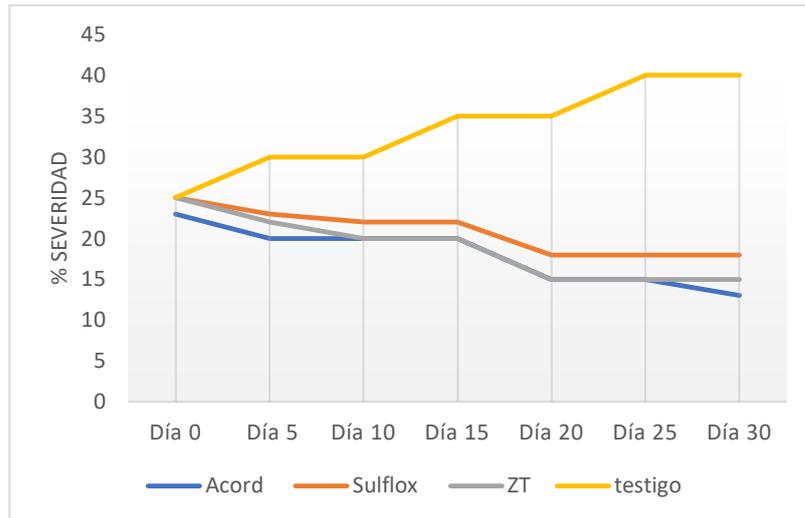


**Figura 15: Curva de progreso de la incidencia en la localidad El Chilco**

**Fuente: Telenchana M, 2023**

La severidad en el caso del testigo fue creciente, iniciando con un 25% y finalizando con un 40%. ZT empieza con un 25% para en la segunda toma disminuir a un 22%, en el día 10 y 15 toman un valor del 20%, en el día 20, 25 y 30 el valor de la severidad fue constante con un valor de un 15%.

Sulfox comienza con un 7% y al día 5 su valor disminuye a un 23%, desde el día 10 al 15, la severidad es constante con un valor de un 22%, para los días 20, 25 y 30 este fue de un 18%. Acord fue el producto que mejor controló la severidad en esta localidad, arranco el estudio con un 23%, para los días 5, 10 y 15 su valor fue de un 20% en los días disminuyó a un 15% y finalizó al día 30 con un 13% (Figura 16).



**Figura 16:** Curva de progreso de la severidad en la localidad El Chilco

**Fuente:** Telenchana M, 2023

**Tabla 29.** Porcentajes de severidad El Chilco

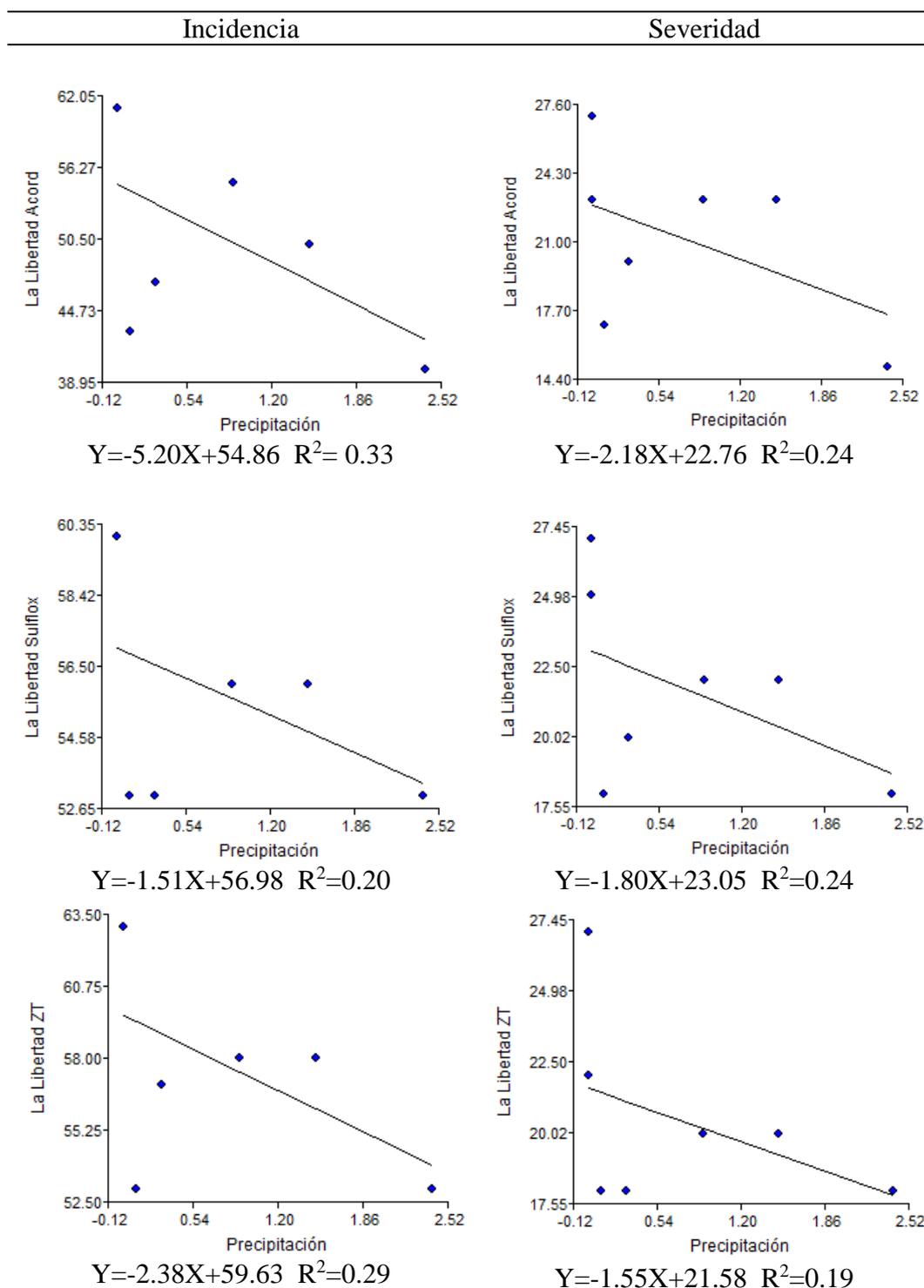
severidad	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	23	20	20	20	15	15	13
Sulfox	25	23	22	22	18	18	18
ZT	25	22	20	20	15	15	15
testigo	25	30	30	35	35	40	40

**Fuente:** Telenchana M, 2023

#### 2.4. Relación cenicilla con la precipitación

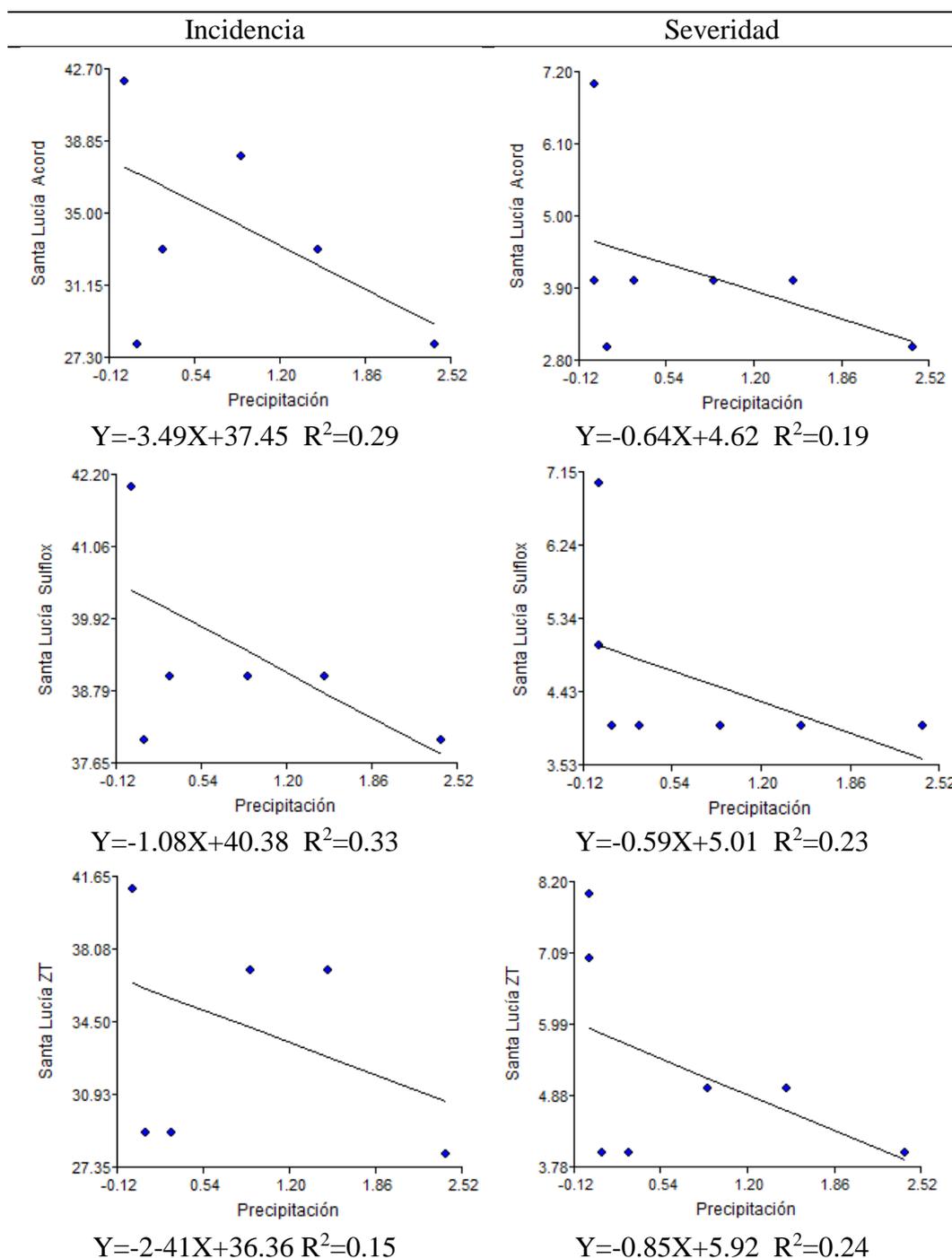
Con los datos recolectados por el centro meteorológico de la Universidad Técnica de Ambato se pudo observar el volumen de precipitación presente en la zona de Tisaleo donde se pudo analizar que la presencia de lluvia afecta a la incidencia y severidad de cenicilla, como podemos observar en las figuras: 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32 mediante un análisis de regresión lineal se puede observar la dispersión de datos, cuando existía precipitación los porcentajes de incidencia y severidad se alejaban de la línea de tendencia central, al contrario cuando no existía precipitación estos valores se acercaban a la línea de tendencia central.

**Tabla 30. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en la Libertad.**



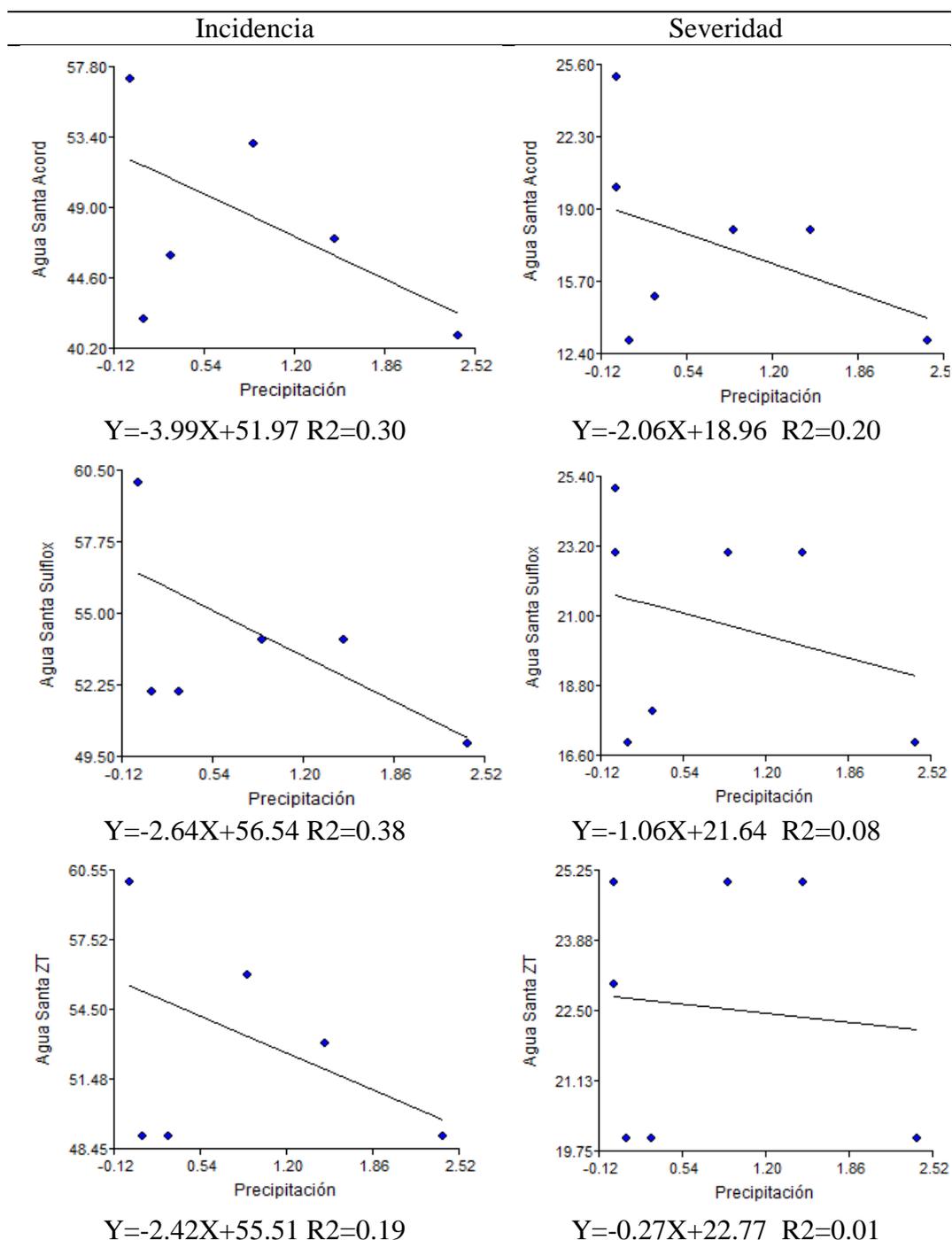
Fuente: Telenchana, 2023.

**Tabla 31. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en la Santa Lucía.**



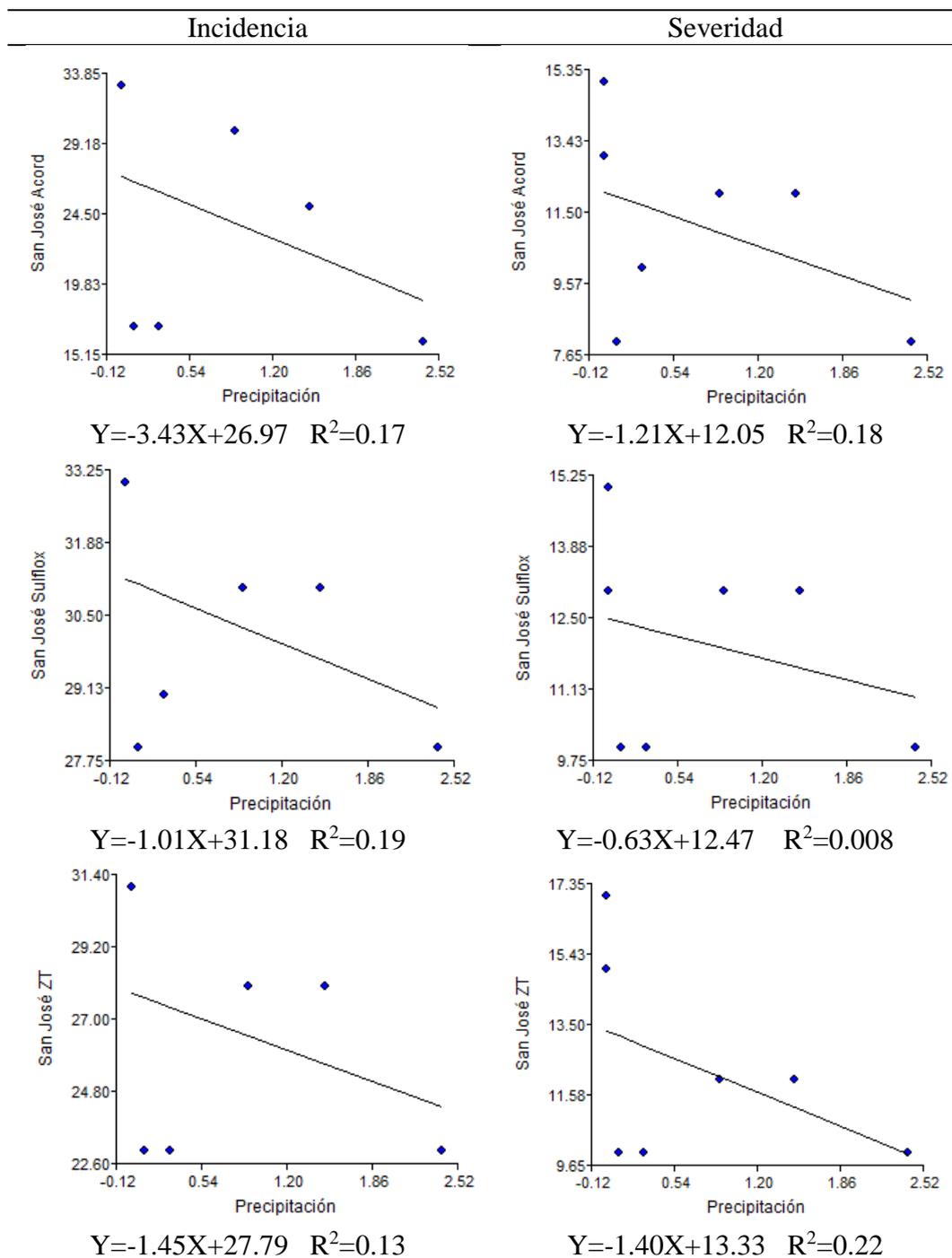
Fuente: Telenchana, 2023.

**Tabla 32. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en el Agua Santa.**



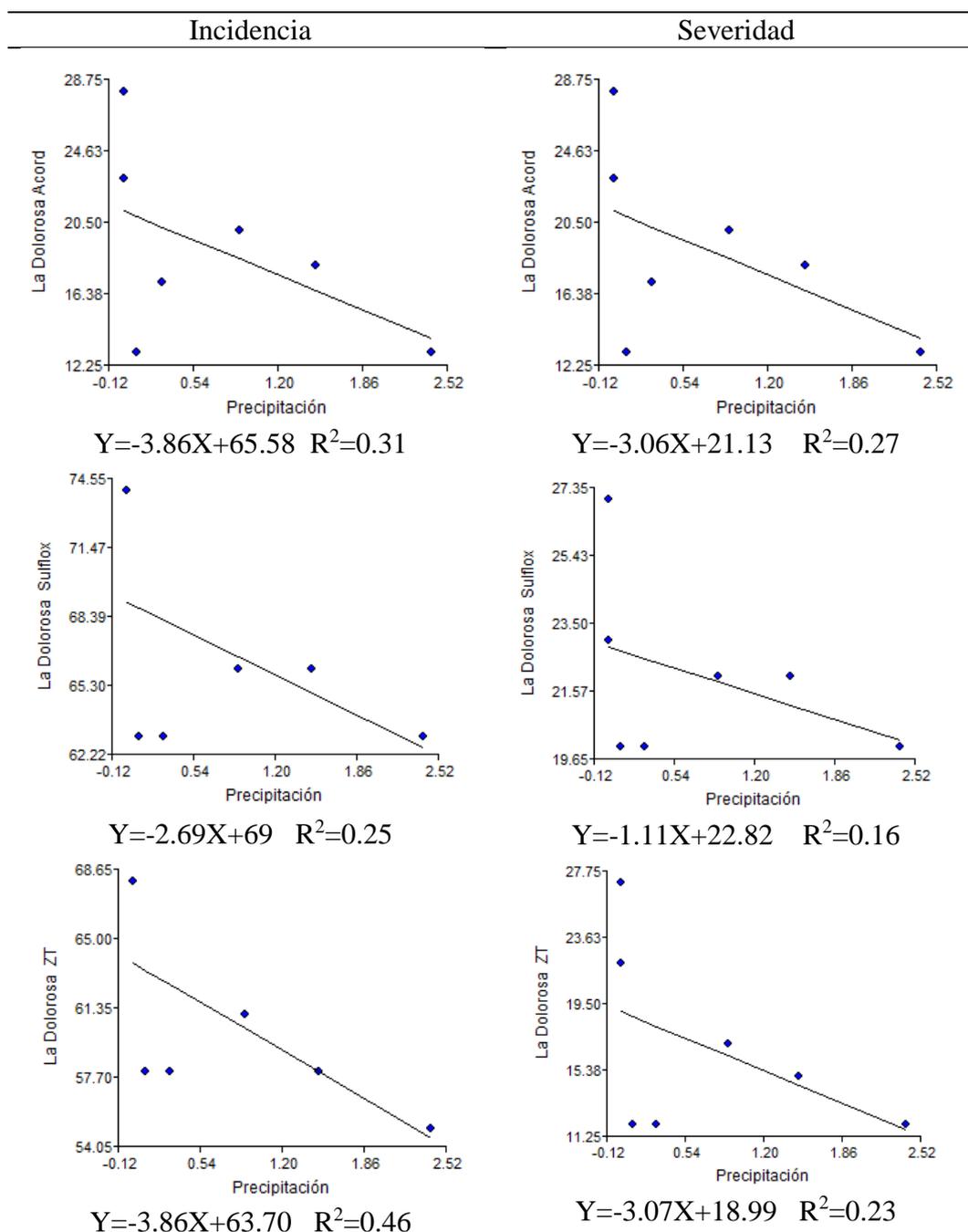
Fuente: Telenchana, 2023.

**Tabla 33. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en San José.**



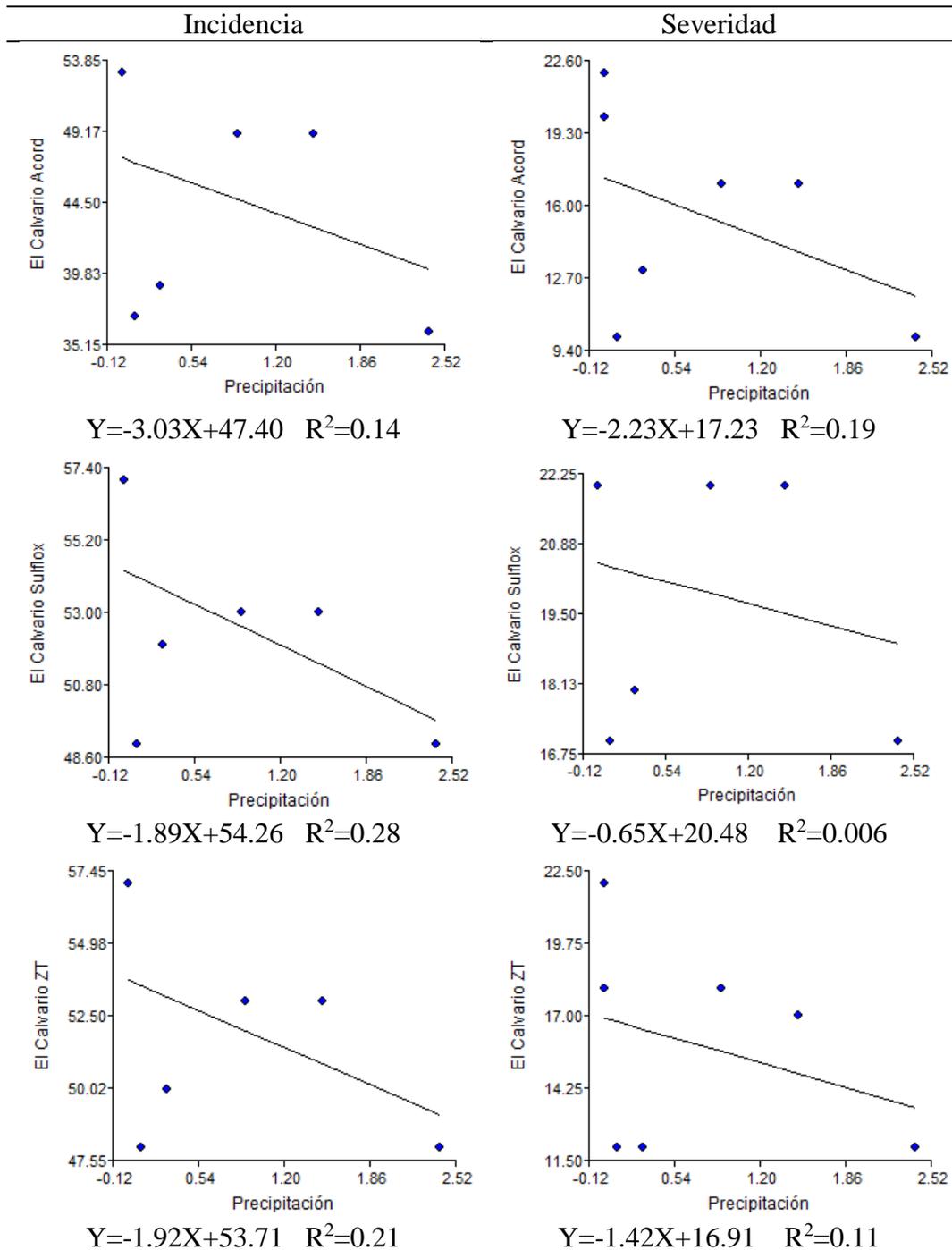
Fuente: Telenchana, 2023.

**Tabla 34. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en La Dolorosa.**



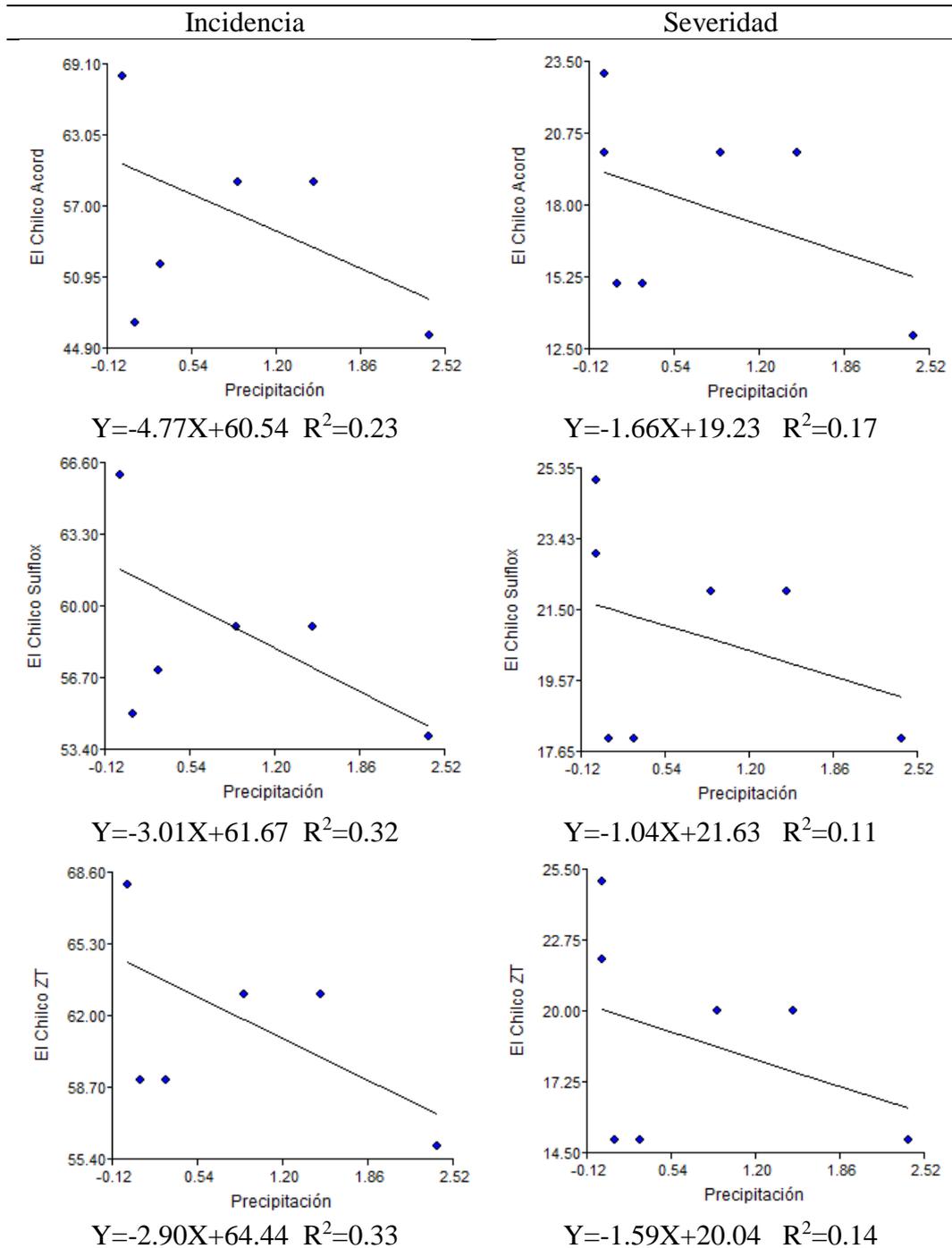
Fuente: Telenchana, 2023.

**Tabla 35. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en El Calvario.**



Fuente: Telenchana, 2023.

**Tabla 36. Regresión lineal para incidencia y severidad vs precipitación en El Chilco.**



Fuente: Telenchana, 2023.

En acumulación del día 5 no existió precipitación alguna por tal motivo la incidencia y severidad fue más fuerte, en el día 10 se obtuvo una acumulada de 0.9 mm en las figuras: 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32 se puede observar la disección de datos, resaltando que en el día 30 los valores de incidencia y severidad están más disperso ya que éxito una precipitación acumulada de 2.4 mm.

La temperatura óptima para el desarrollo de cenicilla es de 15 a 22 C° inferiores o superiores a estos valores la misma se detiene o disminuye al igual que su humedad relativa debe estar inferior a un 85% para su óptimo desarrollo (German et al., 2005). Por tal razón podemos observar que las presencias de precipitaciones afectan al desarrollo de la cenicilla, cuando existe una precipitación la temperatura desciende y la humedad relativa aumenta desfavoreciendo un poco al desarrollo de la enfermedad por tal razón podemos observar la dispersión de incidencia y severidad cuando aumenta la precipitación en las zonas productoras de Tisaleo.

**Tabla 37. Datos de precipitación**

	Precipitación (mm)
Día 5	0,0
Día 10	0,9
Día 15	1,5
Día 20	0,3
Día 25	0,1
Día 30	2,4

*Fuente: Inamhi, 2023.*

*Elaborado: Telenchana, 2023.*

## 2.5. Producción en relación a la aplicación de tratamientos

En el análisis de varianza el estudio obtuvo un coeficiente de variación inicial de 20.99%, mientras que el final fue de 19.72% demostrando que los datos de la incidencia son confiables y homogéneos. En la interacción de los productos y localidades el p-valor fue no significativo al inicio del estudio y en el día 30 donde culmina el ensayo p-valor fue significativo demostrando que existe una diferencia de producción al aplicar los productos (Tabla 38).

Para el factor A p-valor al inicio fue significativo y para el día 30 su valor cambio a altamente significativo demostrando que las medias de los productos son diferentes estadísticamente y numéricamente (Tabla 38).

Para el factor B que son las localidades p-valor fue altamente significativo en el inicio y final del estudio demostrando que las medias de los productos son diferentes estadísticamente y numéricamente (Tabla 38).

**Tabla 38. Análisis de varianza para la producción inicial y final del estudio**

F.V.	Día 1					Día 30				
	GI	CM	F	p- valor	**	GI	CM	F	p- valor	**
Tratamiento	27	0.38	7.2	0.0001	**	27	1.53	1.46	0.0001	**
Factor A (productos)	3	0.35	4.89	0.0128	*	3	0.63	7.17	0.0021	**
Factor B (localidades)	6	0.89	12.22	0.0001	**	6	1.29	14.74	0.0001	**
A x B	18	0.14	1.94	0.057	Ns	18	0.16	1.83	0.0137	*
Error	56	0.07				56	0.09			
Total	83					83				
CV (%)	20.99					19.72				

p-valor <0.05 ns (no significativo), >0.01 \*\* (altamente significativo); 0.01-0.05 \* (significativo)

**Fuente: Telenchana, 2023.**

Mediante la prueba de Tukey al 5% se obtuvo que los tratamientos, L3P2, L6P2, L3P2, L5P2 y L6P1 estadísticamente son iguales, pero numéricamente diferentes. Y son los valores más bajos obtenidos en producción (Tabla 39). L1P1, L5P1, L7P2 y L7P1 son los tratamientos con mayor producción, pero L7P1 estadísticamente y numéricamente es el mejor obteniendo una producción de 1.83 kg (Tabla 39).

**Tabla 39. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para la relación localidades/producción**

tratamiento	producción inicial	producción final
L3P3	0.60 A	0.40 A
L3P1	0.57 A B	0.47 A
L6P2	0.43 A B C	0.50 A
L6P3	0.40 A B C D	0.50 A
L3P2	0.63 A B C D	0.50 A
L5P2	0.53 A B C D	0.57 A
L6P1	0.47 A B C D	0.57 A
L2P3	0.83 A B C D	0.93 A B
L4P3	0.83 A B C D	0.97 A B
L1P3	0.73 A B C D	1.03 A B
L4P2	0.90 A B C D	1.07 A B
L7P3	1.03 B C D	1.07 A B
L2P1	0.93 A B C D	1.07 A B
L2P2	0.93 A B C D	1.13 A B
L5P3	1.03 D	1.17 A B
L1P2	1.20 D	1.20 A B
L4P1	1.10 C D	1.27 A B
L1P1	1.10 D	1.57 B
L5P1	1.43 D	1.57 B
L7P2	1.53 D	1.60 B
L7P1	1.67 C D	1.83 B

*Fuente: Telenchana, 2023.*

Acord a una dosis de 1.25 cc/l fue el producto que controló la incidencia y severidad y que no afectó la producción. Lluglla, 2024 obtuvo que con la utilización de Score a una dosis de 0.625 cc/l se reduce la incidencia y severidad de la cenicilla obteniendo un mejor peso del fruto y aumentado así la producción del mismo. A los 30 días en nuestro ensayo se obtuvo que los frutos de mora aplicados con Acord tiene un peso promedio de 6-7 gramos valor que se encuentra similar con Lluglla

que a los 30 días tiene un peso promedio de 5.91 y a los 45 días un peso de 7 g. Difenconazole es el ingrediente activo de Acord y Score por tal razón los datos son similares a Lluglla la diferencia que existe en la producción se da a la dosis empleada en cada investigación Acord se empleó a una dosis de 1.25 cc/l y score a 0.625 cc/l, pero ambos productos controlan la incidencia y severidad de cenicienta y no afectan al rendimiento de la mora.

Acord fue el producto que no afectó a la producción de mora inicio con un promedio de 1.04 kg aumentado a los 30 días a un promedio de 1.19 kg. ZT igual no disminuye su producción, pero sí es inferior a la de Acord. Sulfox sí reduce la producción de mora, de un valor inicial de 0.88 kg su final fue de 0.86 kg (Tabla 40).

**Tabla 40. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para factor A**

Productos	producción inicial	producción final
ZT	0.78 A	0.93 A
Sulfox	0.88 A B	0.86 B
Acord	1.04 B	1.19 B

*Fuente: Telenchana, 2023.*

En la localidad de El Chilco fue donde existió una mejor producción con un valor promedio de 1.50 kg en relación a las demás localidades donde sus valores fueron inferiores, pero siendo el caso de Agua Santa donde se disminuye la producción de 0.60 kg iniciales a 0.46 kg finales

**Tabla 41. Resumen de la prueba de Tukey al 5% para factor B**

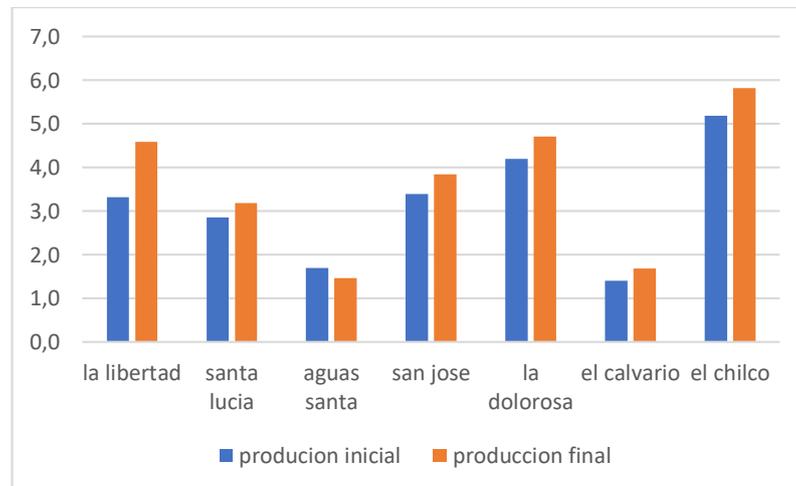
Localidad	producción inicial	producción final
Agua Santa	0.60 AB	0.46 A
El Calvario	0.43 B	0.52 A
Santa Lucía	0.90 C D	1.04 B
San José	0.94 C D	1.09 B C
La Dolorosa	1.0 D	1.10 B C
La Libertad	1.01 D	1.26 BC
El Chilco	1.41 E	1.50 C

*Fuente: Telenchana, 2023.*

**Tabla 42. Producción de mora en relación a Acord**

localidad	producción inicial Kg	producción final Kg
La Libertad	5.2	5.8
Santa Lucía	4.2	4.7
Aguas Santa	3.3	4.6
San José	3.4	3.8
La Dolorosa	2.9	3.2
El Calvario	1.4	1.7
El Chilco	1.7	1.5

*Fuente: Telenchana, 2023.*



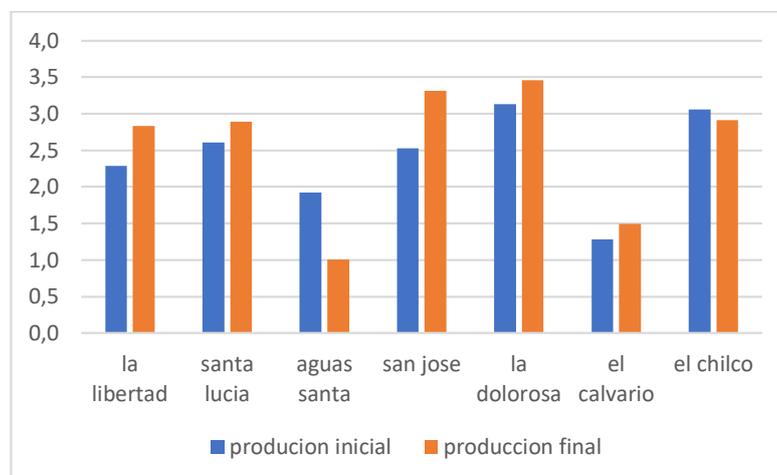
**Figura 17: Producción de mora en relación a Acord**

*Fuente: Telenchana M, 2023*

**Tabla 43: Producción de mora en relación a Sulfox**

localidad	producción inicial Kg	producción final Kg
La Libertad	3.1	3.5
Santa Lucia	2.5	3.3
Aguas Santa	3.1	2.9
San José	2.6	2.9
La Dolorosa	2.3	2.8
El Calvario	1.3	1.5
El Chilco	1.9	1.0

**Fuente: Telenchana M, 2023**



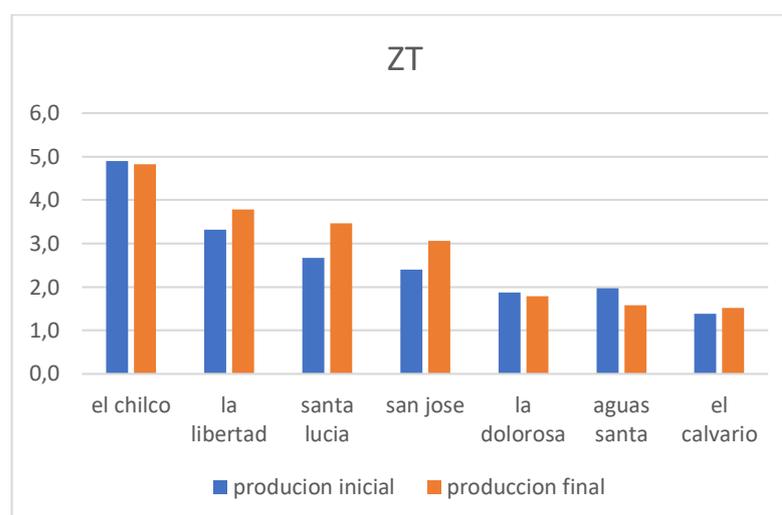
**Figura 18: producción de mora en relación a Sulfox**

**Fuente: Telenchana M, 2023**

**Tabla 44: producción de mora en relación a ZT**

localidad	producción inicial Kg	producción final Kg
El Chilco	4.9	4.8
La Libertad	3.3	3.8
Santa Lucia	2.7	3.5
San José	2.4	3.1
La Dolorosa	1.9	1.8
Aguas Santa	2.0	1.6
El Calvario	1.4	1.5

*Fuente: Telenchana M, 2023*



**Figura 19: producción de mora en relación a ZT**

*Fuente: Telenchana M, 2023*

## 2.6. Escala de severidad para el cultivo de mora

La escala elaborada para la detección de cenicilla en campo consta de 6 categorías las cuales van de 0 a 6, la clase 0 no presenta síntomas de cenicilla, para las categorías 1, 2, 3, 4 y 5 se adaptó a la escala de Villarreal, 2022 (Figura 2), categoría 1 la infección está presente en valores menores a 5% , categoría 2 su infección va de 5 a un 10%, categoría 3 se encuentra en el rango de 11 a 25%, categoría 4 cuando la severidad se presenta en un n26 a 50% y la categoría final cuando la infección supera el 50%.

CLASE	IMAGEN	HOJA (%DAÑO)
0		Sano sin síntomas visibles
1		<5 % de área afectada
2		5-10% de área afectada
3		11-25% de área afectada
4		26-50% de área afectada
5		El área afectada es >50%

**Figura 20.** Escala de severidad de cenicilla para las localidades de Tisaleo

*Fuente: Telenchana, 2023.*

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

Acord fue el mejor fungicida para el control de cenicilla, la incidencia y severidad de la enfermedad se redujo de gran manera en relación al testigo a ZT y Sulflox. En la interacción del tratamiento/localidad, Acord sigue siendo el mejor producto para control de cenicilla, la incidencia fue controlada de mejor manera en San José y para la severidad en Santa Lucía.

En la producción de mora Acord fue el producto que incrementó la producción, en la localidad del Chilco con el empleo de Acord se obtuvo la mayor producción del ensayo con un incremento de 0.09 Kg/planta. Sulflox redujo la producción como es el caso de Agua Santa donde se debe tener en cuenta este dato para previas investigaciones y aplicaciones de producto. Además, la precipitación afecta a la cenicilla, a mayor precipitación menor incidencia de cenicilla y a menor precipitación mayor presencia de cenicilla.

La escala de severidad para las localidades de Tisaleo consta de 5 clases: la primera 0 es la que se encuentra sana, sin síntomas, 1 cuando menos del 5% del área es afectada, 2 del 5-10% de área es afectada, 3 cuando del 11-25% de área es afectada, 4 si el 26-50% de área es afectada y 5 si más del 50% de área de la hoja es afectada.

### **4.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar el estudio en otras localidades con diferentes condiciones climáticas para comprobar la eficiencia de los productos en relación con las condiciones del clima como la precipitación.

Se recomienda efectuar el estudio con un plan de control de oídio con la utilización combinada de productos sistémicos y de contacto.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcívar, R., Paucar, K., Temple, L., vasco, L., Polit, P., Vera, E., & Ruales, J. (2008). Determinantes organizacionales de la innovación técnica en procesamiento de las frutas frescas: el caso de la mora en Ecuador. INTA. Disponible: <https://agritrop.cirad.fr/560386/>
2. Ati Tamayo, J. D. (2022). *Evaluación de fungicidas para el control de oídio (Oidium sp.) en mora (Rubus glaucus Benth) utilizando el método de termonebulización en Pelileo* (Bachelor's thesis). Disponible: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36421/1/001%20Agronom%20c3%ada%20-%20Ati%20Tamayo%20Juan%20David.pdf>
3. Barrera, VH, Alwang, J., Andrango, G., Domínguez Andrade, JM, Escudero, L., Martínez, A., ... & Arévalo, J. (2017). La cadena de valor de la mora y sus impactos en la Región Andina del Ecuador. Disponible: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4700>
4. Baraona, M., & Sancho, E. (1998). Manzana, melocotón, fresa y mora. *Fruticultura Especial II. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica*, 97-108. Disponible: <https://editorial.uned.ac.cr/book/U01584>
5. Botero, M. J., & Franco, G. (2007). Identificación y caracterización preliminar del agente causal de la mancha necrótica de las hojas de la mora (*Rubus glaucus*) en el municipio de Trujillo (Valle del Cauca, Colombia). *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 8(2), 22-25. Disponible: <https://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/90>
6. Calderon Matey, R. A., & López Rodríguez, J. I. (2009). *Evaluación del sistema de riego por microaspersión artesanal fijo en el parque de ciencia Esteli Mar, Esteli 2008* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA). Disponible: <https://repositorio.una.edu.ni/2096/>
7. Calvache-Ulloa, M. (2012). Riego Andino Tecnificado. *Quito, EC. Editorial Universitaria*. Disponible: [https://www.researchgate.net/profile/Angel-Calvache-Ulloa/publication/337484474\\_RIEGO\\_ANDINO\\_TECNIFICADO\\_PARA\\_FERTIRRIEGO/links/5ddb307d92851c1fedaf59e9/RIEGO-ANDINO-TECNIFICADO-PARA-FERTIRRIEGO.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Angel-Calvache-Ulloa/publication/337484474_RIEGO_ANDINO_TECNIFICADO_PARA_FERTIRRIEGO/links/5ddb307d92851c1fedaf59e9/RIEGO-ANDINO-TECNIFICADO-PARA-FERTIRRIEGO.pdf)

8. Cadena, J., & Orellana, A. (1984). El cultivo de la mora, Manual del Capacitador. *Unidad de Capacitación de Fruticultura. Instituto Nacional de Capacitación Campesina. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito. pg., 116.* Disponible: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4066/1/iniapscCD104p105.pdf>
9. Calero Cortez, V. (2010). *Estudio de prefactibilidad para la producción de mora (Rubus lanciniatus) variedad brazos, en Atuntaquí-Imbabura* (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2010). Disponible: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/952>.
10. Chacha Guamán, J. M. (2023). *Efecto de tres planes de manejo de mildew polvoso (Oidium sp) en el cultivo de mora de castilla (Rubus glaucus Benth). en el cantón Píllaro* (Bachelor's thesis). Disponible: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/37459/1/Tesis-345%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-%20Chacha%20Guam%c3%a1n%20Jenny%20Maril%c3%ba.pdf>
11. Creswell, J. W. (2012). Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. usa: PEARSON. Disponible: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/15406>.
12. Germán, S., Díaz, M., Pereyra, S., & Castro, M. (2005). *Roya de la hoja y oídio de trigo y cebada. Jornada Técnica Cultivos de Invierno, 10-21.* Disponible : <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/427/1/111219230807174440.pdf#page=12>
13. Guevara Ulloa, A. I. (2015). *Aplicación de enzimas y metabolitos secundarios para el control del oído (Oidium sp) en el cultivo de mora (Rubus glaucus Benth.)* (Bachelor's thesis). Disponible: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/10540>.
14. Giraldo, M., & Franco, G. (2002). El cultivo de la mora. *Corpoica-Pronatta, Manizales, Colombia.* Disponible: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12792/39929\\_24481.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12792/39929_24481.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
15. Jácome, R., Ayala, G., Martínez, A., Viteri, P., Vásquez, W., & Sotomayor, A. (2016). Caracterización del sistema de producción, zonas de producción y

- tipificación de productores del Ecuador. Disponible: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4052/1/iniapscCD104p27.pdf>
16. Lluglla Manotoa, D. E. (2024). *Evaluación de dos fungicidas para el manejo de oídio (Oidium sp.) en el cultivo de mora (Rubus glaucus)* (Bachelor's thesis). Disponible: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/handle/123456789/41035>
17. Marcial Acosta, L. R. (2022). Determinación del desarrollo del fruto en los cultivares establecidos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.). Disponible: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17831>
18. Martínez-Salinas, A. A., Villacís-Aldáz, L. A., Viera-Arroyo, W. F., Jacome Montesdeoca, R. I., Espín-Chico, M. C., León-Gordón, O. A., & Santana-Mayorga, R. (2019). Evaluación de nuevas tecnologías de producción limpia de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), en la zona Andina de Ecuador, para un buen vivir de los fruticultores. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 7(1), 63-70. Disponible:: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2308-38592019000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2308-38592019000100007&script=sci_arttext).
19. Martínez, A., Vásquez, W., Viteri, P., Jácome, R., & Ayala, G. (2013). Ficha técnica de la variedad de mora sin espinas (*Rubus glaucus* Benth) INIAP ANDIMORA-2013. Disponible: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4768>.
20. Naranjo-Taco, P., Taco-Taco, C., & López-Bravo, O. (2016). Cadenas integrales productivas para producción de mora. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(19), 21-29. Disponible: <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661268002/582661268002.pdf>
21. Patiño, V. M. (2002). *Historia y dispersión de los frutales nativos del neotrópico* (No. 326). CIAT. Disponible: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=U12m7M2VMmsC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Pati%C3%B1o,+2002&ots=TrUCxhnSc1&sig=ShowwB6\\_KAmo-3Og-NAvnmKicLI#v=onepage&q=Pati%C3%B1o%2C%202002&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=U12m7M2VMmsC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Pati%C3%B1o,+2002&ots=TrUCxhnSc1&sig=ShowwB6_KAmo-3Og-NAvnmKicLI#v=onepage&q=Pati%C3%B1o%2C%202002&f=false)
22. Pérez Sarabia, V. F. (2011). *Plan de fertirrigación en el cultivo de mora de castilla con espinas (Rubus glaucus b), cantón Ambato, provincia de Tungurahua* (Bachelor's thesis). Disponible: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/881>.

23. Popenoe, W. (1924). Plantas frutales económicas del Ecuador. *Estudios de plantas, principalmente tropicales americanas*. disponible: [https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/27026/usnh\\_0024.05.pdf](https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/27026/usnh_0024.05.pdf)
24. Romoleroux, K. (1991). Diversidad de las moras (*Rubus* spp.) en el Ecuador: Un recurso filogenético poco explotado. R. Castillo; C. Tapia; J. Estrella. *Memorias de la II Reunión Nacional sobre recursos filogenéticos*. Quito, Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrias, 195. disponible: <http://www.sciopub.com/reference/264453>
25. Sanchez, P. (2019). Proyecto integral para agricultores de fresa y mora: Caso Tisaleo. *Revista Vínculos ESPE*, 4(3). Disponible: <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/vinculos/article/view/1560/1138>
26. Tarazona pg., E. (2017). Acompañamiento al proyecto “mejoramiento productivo de los pequeños productores de mora de castilla (*Rubus glaucus*, benth, var.), en el municipio de pamplona, norte de santander”. Disponible: <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/569>
27. Tamayo, J. D. (2003). *Evaluación de fungicidas para el control de oídio (*Oidium* sp.) en mora (*Rubus glaucus* Benth) utilizando el método de termonebulización en Pelileo* (Bachelor's thesis). Disponible: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36421>
28. Toapanta Vargas, G. J. (2018). *Aplicación de peroxido de hidrogeno para el control de oídio (*Oidium* sp.) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth.) bajo cubierta plastica* (Bachelor's thesis). Disponible: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28030>
29. Toapanta, C. J. (2023). *Evaluación de niveles de fertilización y métodos de aplicación en el cultivo de mora colombiana (*Rubus glaucus* B.) variedad con espinas* (Bachelor's thesis). Disponible: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38347>
30. VILLARREAL, N. A. G. (2022). Diseño de una escala para evaluar la severidad de la cenicilla (*Erysiphe cichoracearum* DC) en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.). <http://www.riaa.uaem.mx/xmlui/handle/20.500.12055/2416>

31. Villares, M., Martínez, A., Viteri, P., Viera, W., Jácome, R., Ayala, G., & Noboa, M. (2016). Manejo de plagas identificadas en el cultivo de la mora de castilla. disponible: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4067>
32. Viteri, P., Vásquez, W., Viera, W., Sotomayor, A., Mejía, P., Galarza, D., ... & Zambrano, J. (2016). Ecología para el desarrollo y crecimiento de la Mora. *El Cultivo de la Mora en el Ecuador. INIAP. Quito, Ecuador*, 19-24. Disponible: [file:///C:/Users/Rene/Downloads/Captulo1LibroMora%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Rene/Downloads/Captulo1LibroMora%20(1).pdf)

## ANEXOS

### A: Señalización y aplicación de tratamientos





B. producción inicial

inicio							
localidad	tratamiento	# frutos	peso (g)	producción/planta	#plantas	producción/lote g	producción/lote kg
La Libertad	Acord	185	6,0	1108,0	3	3324,0	3,3
	Sulflox	134	5,7	761,2	3	2283,7	2,3
	ZT	185	6,0	1107,0	3	3321,0	3,3
santa lucia	Acord	143	6,7	953,3	3	2860,0	2,9
	Sulflox	145	6,0	868,0	3	2604,0	2,6
	ZT	140	6,3	888,3	3	2664,8	2,7
agua santa	Acord	100	5,7	564,8	3	1694,3	1,7
	Sulflox	113	5,7	640,3	3	1921,0	1,9
	ZT	110	6,0	657,0	3	1971,0	2,0
san José	Acord	148	7,7	1132,1	3	3396,3	3,4
	Sulflox	110	7,7	843,3	3	2530,0	2,5
	ZT	120	6,7	800,0	3	2400,0	2,4
la dolorosa	Acord	247	5,7	1399,7	3	4199,0	4,2
	Sulflox	174	6,0	1044,0	3	3132,0	3,1
	ZT	117	5,3	624,0	3	1872,0	1,9
el calvario	Acord	83	5,7	468,4	3	1405,3	1,4
	Sulflox	80	5,3	428,4	3	1285,3	1,3
	ZT	82	5,7	461,8	3	1385,5	1,4
el chilco	Acord	216	8,0	1730,7	3	5192,0	5,2
	Sulflox	191	5,3	1018,7	3	3056,0	3,1
	ZT	189	8,7	1633,7	3	4901,0	4,9

### C. Produccion final

final							
localidad	tratamiento	# frutos	peso (g)	producción/planta	#plantas	producción/lote g	producción/lote kg
La Libertad	Acord	255	6,0	1528,0	3	4584,0	4,6
	Sulflox	167	5,7	943,5	3	2830,5	2,8
	ZT	210	6,0	1260,0	3	3780,0	3,8
santa lucia	Acord	159	6,7	1062,2	3	3186,7	3,2
	Sulflox	161	6,0	963,0	3	2889,0	2,9
	ZT	183	6,3	1156,9	3	3470,7	3,5
agua santa	Acord	86	5,7	489,2	3	1467,7	1,5
	Sulflox	59	5,7	334,3	3	1003,0	1,0
	ZT	87	6,0	524,0	3	1572,0	1,6
san jose	Acord	167	7,7	1280,3	3	3841,0	3,8
	Sulflox	144	7,7	1104,0	3	3312,0	3,3
	ZT	153	6,7	1022,2	3	3066,7	3,1
la dolorosa	Acord	277	5,7	1571,6	3	4714,7	4,7
	Sulflox	192	6,0	1152,0	3	3456,0	3,5
	ZT	111	5,3	593,8	3	1781,3	1,8
el calvario	Acord	99	5,7	559,1	3	1677,3	1,7
	Sulflox	94	5,3	498,7	3	1496,0	1,5
	ZT	89	5,7	504,3	3	1513,0	1,5
el chilco	Acord	242	8,0	1938,7	3	5816,0	5,8
	Sulflox	182	5,3	970,7	3	2912,0	2,9
	ZT	186	8,7	1609,1	3	4827,3	4,8

D. base de datos incidencia

tratamientos	LOCALIDAD	repetición	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	La Libertad	I	57	57	53	47	44	38	38
Acord	La Libertad	II	67	67	57	50	50	47	40
Acord	La Libertad	III	58	58	54	54	46	46	43
Sulflox	La Libertad	I	58	58	54	54	50	50	50
Sulflox	La Libertad	II	58	58	54	54	50	50	50
Sulflox	La Libertad	III	64	64	60	60	60	60	60
ZT	La Libertad	I	64	64	60	60	56	56	56
ZT	La Libertad	II	57	57	53	53	53	47	47
ZT	La Libertad	III	67	67	62	62	62	57	57
Acord	Santa Lucia	I	44	44	41	35	35	29	29
Acord	Santa Lucia	II	42	42	38	31	31	23	23
Acord	Santa Lucia	III	40	40	33	33	33	31	31
Sulflox	Santa Lucia	I	42	42	38	38	38	38	38
Sulflox	Santa Lucia	II	43	43	40	40	40	38	38
Sulflox	Santa Lucia	III	42	42	38	38	38	38	38
ZT	Santa Lucia	I	42	42	38	38	31	31	31
ZT	Santa Lucia	II	40	40	33	33	25	25	23
ZT	Santa Lucia	III	42	42	38	38	31	31	31
Acord	Agua santa	I	56	56	53	47	47	41	41
Acord	Agua santa	II	56	56	53	47	47	41	39
Acord	Agua santa	III	58	58	54	46	43	43	43
Sulflox	Agua santa	I	57	57	53	53	53	53	50
Sulflox	Agua santa	II	60	60	50	50	50	50	50

Sulflox	Agua santa	III	64	64	60	60	53	53	50
ZT	Agua santa	I	50	50	47	47	41	41	41
ZT	Agua santa	II	63	63	59	59	53	53	53
ZT	Agua santa	III	67	67	62	54	54	54	54
Acord	San José	I	40	40	36	36	27	27	25
Acord	San José	II	33	33	31	23	15	15	15
Acord	San José	III	25	25	23	15	8	8	7
Sulflox	San José	I	25	25	24	24	24	22	22
Sulflox	San José	II	38	38	35	35	29	29	29
Sulflox	San José	III	36	36	33	33	33	33	33
ZT	San José	I	30	30	25	25	23	23	23
ZT	San José	II	31	31	29	29	24	24	24
ZT	San José	III	31	31	29	29	24	24	24
Acord	La Dolorosa	I	67	67	62	62	54	54	46
Acord	La Dolorosa	II	70	70	58	58	58	54	54
Acord	La Dolorosa	III	75	75	71	71	65	65	65
Sulflox	La Dolorosa	I	75	75	69	69	69	69	69
Sulflox	La Dolorosa	II	80	80	67	67	67	67	67
Sulflox	La Dolorosa	III	67	67	62	62	54	54	54
ZT	La Dolorosa	I	63	63	59	59	59	59	56
ZT	La Dolorosa	II	71	71	67	67	67	67	63
ZT	La Dolorosa	III	70	70	58	50	50	50	46
Acord	El calvario	I	50	50	46	46	38	31	31
Acord	El calvario	II	58	58	54	54	46	46	43
Acord	El calvario	III	50	50	47	47	33	33	33
Sulflox	El calvario	I	63	63	59	59	56	56	56

Sulflox	El calvario	II	50	50	45	45	45	42	42
Sulflox	El calvario	III	58	58	54	54	54	50	50
ZT	El calvario	I	56	56	53	53	53	53	53
ZT	El calvario	II	56	56	53	53	47	47	47
ZT	El calvario	III	57	57	53	53	50	44	44
Acord	El chilco	I	63	63	59	59	47	47	44
Acord	El chilco	II	75	75	65	65	59	50	50
Acord	El chilco	III	67	67	54	54	50	43	43
Sulflox	El chilco	I	58	58	54	54	54	54	54
Sulflox	El chilco	II	70	70	64	64	58	58	54
Sulflox	El chilco	III	70	70	58	58	58	54	54
ZT	El chilco	I	70	70	64	64	64	64	64
ZT	El chilco	II	67	67	62	62	54	54	50
ZT	El chilco	III	69	69	65	65	59	59	56
Testigo	La Libertad		58	58	62	62	69	69	69
Testigo	Santa Lucia		38	38	41	41	47	47	47
Testigo	Agua santa		58	58	62	62	62	69	69
Testigo	San José		30	30	42	50	50	58	58
Testigo	La Dolorosa		67	67	69	69	77	77	85
Testigo	El calvario		58	58	62	62	69	77	77
Testigo	El chilco		67	67	69	69	77	85	85

E. Base de datos severidad

tratamientos	LOCALIDAD	repetición	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Acord	La Libertad	I	30	25	25	25	20	20	15
Acord	La Libertad	II	25	20	20	20	20	15	15
Acord	La Libertad	III	25	25	25	25	20	15	15
Sulflox	La Libertad	I	25	25	20	20	20	20	20
Sulflox	La Libertad	II	25	25	20	20	20	15	15
Sulflox	La Libertad	III	30	25	25	25	20	20	20
ZT	La Libertad	I	25	20	20	20	20	20	20
ZT	La Libertad	II	25	20	20	20	15	15	15
ZT	La Libertad	III	30	25	20	20	20	20	20
Acord	Santa Lucia	I	10	5	5	5	5	3	3
Acord	Santa Lucia	II	5	3	3	3	3	3	3
Acord	Santa Lucia	III	5	3	3	3	3	3	3
Sulflox	Santa Lucia	I	5	5	5	5	5	5	5
Sulflox	Santa Lucia	II	10	5	5	5	5	5	5
Sulflox	Santa Lucia	III	5	5	3	3	3	3	3
ZT	Santa Lucia	I	5	5	5	5	3	3	3
ZT	Santa Lucia	II	10	5	5	5	3	3	3
ZT	Santa Lucia	III	10	10	5	5	5	5	5
Acord	Agua santa	I	30	25	20	20	15	15	15
Acord	Agua santa	II	25	20	20	20	15	15	15
Acord	Agua santa	III	20	15	15	15	15	10	10
Sulflox	Agua santa	I	20	20	20	20	15	15	15

Sulflox	Agua santa	II	30	25	25	25	20	20	20
Sulflox	Agua santa	III	25	25	25	25	20	15	15
ZT	Agua santa	I	25	25	20	20	15	15	15
ZT	Agua santa	II	20	15	25	25	20	20	20
ZT	Agua santa	III	30	30	30	30	25	25	25
Acord	San José	I	20	15	15	15	10	10	10
Acord	San José	II	15	15	10	10	10	10	10
Acord	San José	III	15	10	10	10	10	5	5
Sulflox	San José	I	15	15	15	15	10	10	10
Sulflox	San José	II	15	15	15	15	10	10	10
Sulflox	San José	III	15	10	10	10	10	10	10
ZT	San José	I	15	15	10	10	10	10	10
ZT	San José	II	20	20	15	15	10	10	10
ZT	San José	III	15	10	10	10	10	10	10
Acord	La Dolorosa	I	30	25	20	15	15	15	15
Acord	La Dolorosa	II	25	20	20	20	15	10	10
Acord	La Dolorosa	III	30	25	20	20	20	15	15
Sulflox	La Dolorosa	I	25	20	15	15	15	15	15
Sulflox	La Dolorosa	II	25	25	25	25	25	25	25
Sulflox	La Dolorosa	III	30	25	25	25	20	20	20
ZT	La Dolorosa	I	25	20	15	15	10	10	10
ZT	La Dolorosa	II	25	20	15	10	10	10	10
ZT	La Dolorosa	III	30	25	20	20	15	15	15
Acord	El calvario	I	25	25	20	20	15	10	10
Acord	El calvario	II	20	15	15	15	15	10	10
Acord	El calvario	III	20	20	15	15	10	10	10

Sulflox	El calvario	I	20	20	20	20	20	15	15
Sulflox	El calvario	II	25	25	25	25	20	20	20
Sulflox	El calvario	III	20	20	20	20	15	15	15
ZT	El calvario	I	20	20	20	15	10	10	10
ZT	El calvario	II	20	15	15	15	10	10	10
ZT	El calvario	III	25	20	20	20	15	15	15
Acord	El chilco	I	25	20	20	20	15	15	15
Acord	El chilco	II	20	20	20	20	15	15	10
Acord	El chilco	III	25	20	20	20	15	15	15
Sulflox	El chilco	I	25	25	20	20	15	15	15
Sulflox	El chilco	II	25	25	25	25	20	20	20
Sulflox	El chilco	III	25	20	20	20	20	20	20
ZT	El chilco	I	25	20	20	20	15	15	15
ZT	El chilco	II	25	25	20	20	15	15	15
ZT	El chilco	III	25	20	20	20	15	15	15
Testigo	La Libertad		25	30	30	35	35	35	40
Testigo	Santa Lucia		5	10	15	15	20	20	25
Testigo	Agua santa		25	30	35	35	40	40	40
Testigo	San José		15	20	25	25	30	30	30
Testigo	La Dolorosa		25	30	35	35	35	35	40
Testigo	El calvario		20	25	30	30	30	35	35
Testigo	El chilco		25	30	30	35	35	40	40

