

# Beneficios del extracto de orégano para controlar mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín

*por* Odar Artemio Alcalde García

---

**Fecha de entrega:** 12-feb-2024 11:51a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2292940717

**Nombre del archivo:** Informe\_de\_Tesis\_Odar\_Alcalde\_12-02.docx (4.54M)

**Total de palabras:** 12174

**Total de caracteres:** 67478



Esta obra está bajo una [Licencia  
Creative Commons Atribución -  
4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**Tesis**

# **Beneficios del extracto de orégano para controlar mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín**

**Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo**

**Autor:**

**1** **Odar Artemio Alcalde García**  
<https://orcid.org/0000-0002-7080-9855>

**Asesor:**

**Dr. Orlando Ríos Ramírez**  
<https://orcid.org/0000-0002-5594-9454>

**Tarapoto, Perú**

**2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**Tesis**

**Beneficios del extracto de orégano para controlar  
mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de  
Rioja, San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Odar Artemio Alcalde García

Sustentado y aprobado el 18 de abril del 2023, por los jurados:

**Presidente de Jurado**

Ing. M.Sc. José Carlos Rojas  
García

**Secretaria de Jurado**

Ing. M.Sc. María Emilia Ruíz  
Sánchez

**Vocal de Jurado**

Blgo. M.Sc. Cesar Daniel Quesquén López

**Asesor**

Dr. Orlando Ríos Ramírez

**Tarapoto, Perú**

**2023**

## Declaratoria de autenticidad

Bach. Odar Artemio alcalde García, con DNI N° 44896052, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Beneficios del extracto de orégano para controlar mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 18 de abril de 2023



---

Odar Artemio Alcalde García  
D.N.I. 44896052

### Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b></p> <p>Beneficios del extracto de orégano para controlar mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrícolas y Forestales</p> <p><b>Línea de investigación:</b> Agroecología</p> <p><b>Sublínea de investigación:</b> Biocidas</p> <p><b>Grupo de investigación:</b> N° 049-2021-UNSM-T/FCA/CF/NLU</p> <p><b>Tipo de investigación:</b> Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b> Odar Artemio Alcaide Garcia</p>	<p><b>1</b> Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía <a href="https://orcid.org/0000-0002-7080-9855">https://orcid.org/0000-0002-7080-9855</a></p>
<p><b>Asesor:</b> Dr. Orlando Ríos Ramirez</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b> Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía <a href="https://orcid.org/0000-0002-5594-9454">https://orcid.org/0000-0002-5594-9454</a></p>

## **Dedicatoria**

**A mis padres**, Jorge Luis Alcalde García y Aurora García Castillo porque sin su incondicional apoyo no sería hoy profesional, por formarme con principios, valores y virtudes, por ese esfuerzo y creer que la educación es lo más preciado que se puede heredar a sus hijos; también a mis hermanos Anita, Ronald, Luz y Alex Duber, por su compromiso y motivación para seguir adelante.

## 26 Agradecimiento

Agradezco a Dios por la vida y la salud, por permitirme escalar sano y salvo y seguir luchando por alcanzar las metas trazadas y sueños por realizar, también agradezco de manera infinita a mis padres que en resumidas cuentas son lo mejor con lo que me premió la vida que sin su dedicado esfuerzo la realidad sería otra, a mis hermanos por sus consejos y los buenos deseos.

También a mis hijas Ackemy Yarith y Siham Valeska que son un regalo y mi luz para esforzarme día a día.

Asimismo, a mi querido asesor Dr. Orlando Ríos Ramírez por guiarme y brindarme sus conocimientos científicos para desarrollar la presente tesis.



## **1** **Índice general**

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimiento .....	8
Índice general .....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	12
<b>RESUMEN .....</b>	<b>13</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	17
2.2. Fundamentos teóricos .....	19
<b>CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>30</b>
3.1.1. Ubicación política .....	30
3.1.2. Ubicación geográfica .....	30
3.1.3. Condiciones climáticas .....	30
3.1.4. Periodo de ejecución .....	30
3.1.5. Autorizaciones y permisos .....	30
3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad .....	31
3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales .....	31
3.2. Sistema de variables .....	31
3.2.1. Variable de estudio .....	31
3.3. Procedimientos de la investigación .....	31
3.3.1. Objetivo específico 1 .....	32
3.3.2. Objetivo específico 2 .....	33
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>34</b>
4.1. Resultado del objetivo específico 1 .....	34

	10
4.2. Resultado del objetivo específico 2.....	37
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES.....	42
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	43
ANEXOS.....	49

## Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de variables por objetivo específico.....	31
Tabla 2. Área sembrada en la provincia de Rioja por cuencas según comisión de regantes .....	34
Tabla 3. Impacto del uso de extracto de orégano en el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz .....	37
Tabla 4. Ingredientes principales del orégano.....	51
Tabla 5. Porcentaje de rendimiento del aceite esencial de orégano y tomillo.....	51
Tabla 6. Ingredientes presentes en el aceite esencial de orégano.....	52

## Indicé de figuras

Figura 1 Producción de arroz en Rioja año 2022.....	49
Figura 2 Ciclo de vida de la mancha foliar fusarium sp.....	50
Figura 3 Porcentaje de área afectada por la mancha foliar fusarium sp.....	50
Figura 4 Concentración de orégano a 500 y 1000 ppm.....	52
Figura 5 Normales climatológicas, estación Rioja.....	53
Figura 6 Compatibilidad del producto.....	54
Figura 7 Certificado orgánico.....	55
Figura 8 Hoja de seguridad (1).....	56
Figura 9 Hoja de seguridad (2).....	57
Figura 10 Hoja de seguridad (3).....	58
Figura 11 Hoja de seguridad (4).....	59
Figura 12 Hoja de seguridad (5).....	60
Figura 13 Hoja de seguridad (6).....	61
Figura 14 Ficha técnica (1).....	62
Figura 15 Ficha técnica (2).....	63

## **RESUMEN**

El presente trabajo tuvo como objetivo describir los beneficios del uso de extracto de orégano (*Origanum sp*) para controlar mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín. Respecto a la metodología, el estudio fue de tipo descriptivo y exploratorio, utilizando fuentes y antecedentes bibliográficos confiables de los últimos 5 años. se realizó una caracterización del área afectada por la mancha foliar, también se explicó los impactos del uso de extracto de orégano en el control de la mancha foliar. Donde al final se concluye que el área afectada por la mancha foliar en el cultivo de arroz en la cuenca de la provincia de Rioja existen  $16\,177,93\text{h}^{-1}$  siendo las de mayor área Nueva Cajamarca, Rioja y Naranjillo, el 7,2% en promedio se encuentran afectadas por problema de mancha foliar en el cultivo siendo las afectadas nueva Cajamarca y Yuracyacu con 9% y 8% generando un costo económico adicional al productor para el control de este hongo. Los impactos del uso del extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) en el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz son tanto económicos, sociales y ambientales en las fases del cultivo, reduce el uso de agroquímicos, controla enfermedades, mayor número de macollos resistencia al stress, mayor número de plantas, mejor desarrollo radicular, reduce el uso de fertilizantes sintéticos, costo de producción, número de granos vanos causado por el hongo, es una buena alternativa orgánica para obtener buena calidad y productividad de este cultivo.

**Palabras clave:** arroz, extracto, foliar, susceptibilidad, resistencia

## 27 ABSTRACT

The objective of this study was to describe the benefits of using oregano extract (*Origanum* sp) to control leaf spot in rice crops in the province of Rioja, San Martín. Regarding the methodology, the study was descriptive and exploratory, using reliable sources and bibliographic background of the last 5 years. A characterization of the area affected by leaf spot was carried out, and the impacts of the use of oregano extract in the control of leaf spot were also explained. It is concluded that the area affected by leaf spot in the rice crop in the basin of the province of Rioja is 16,177.93ha-1, with the largest areas being Nueva Cajamarca, Rioja and Naranjillo, 7.2% on average are affected by leaf spot in the crop, with Nueva Cajamarca and Yuracyacu being affected with 9% and 8%, generating an additional economic cost to the producer for the control of this fungus. The impacts of the use of oregano extract (*Oreganum vulgare*) in the control of leaf spot of rice are economic, social and environmental: in the crop stages, it reduces the use of agrochemicals, controls diseases, greater number of tillers, resistance to stress, greater number of plants, better root development, reduces the use of synthetic fertilizers, production cost, number of empty grains caused by the fungus. It is a good organic alternative to obtain good quality and productivity of this crop.

**Keywords:** rice, extract, foliar, susceptibility, resistance.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

28

El cultivo de arroz es uno de los principales alimentos básicos en todo el mundo, por lo que su producción eficiente y saludable es vital para garantizar la seguridad alimentaria. Sin embargo, los desafíos que enfrentan los productores de arroz es la mancha foliar, una enfermedad fúngica que puede causar graves daños en los cultivos y reducir significativamente el rendimiento.

Caballero y Castro (2018), mencionan que el arroz es ampliamente reconocido como el cultivo más representativo a nivel global, siendo considerado un alimento básico al igual que el maíz. Su producción se extiende sobre la mayor cantidad de tierra cultivada, lo produce medio mundo ya que es un alimento esencial de la humanidad. El consumo per cápita a nivel global es de 65 kg por persona, en Colombia, el cultivo del arroz genera más de 500 mil empleos y representa el sustento de los municipios en un 90%.

21

En el Perú, el arroz es un alimento fundamental en la canasta básica de las familias en el territorio, y su alta demanda interna lo ha convertido en el cultivo con mayor extensión de área y producción del país. Se estima que se cultivan alrededor de 447,000 hectáreas de arroz donde se manejó un 87 por ciento en sistemas de irrigación, por otra parte, la preocupación del cuidado hídrico en la nación es de alta importancia, puesto que un mal manejo de este recurso afectaría directamente la calidad de vida de la población (Romero, 2020).

18

Caminiti et al. (2011), hace referencia en su investigación que San Martín se encuentra en la selva del noreste del país y se destaca por ser la principal productora de arroz a nivel nacional, aportando el 19% de la producción total, debido a las condiciones climáticas de la zona que permiten disponer de agua durante todo el año. En particular, el valle del Alto Mayo cuenta con una superficie de cultivo de arroz de 24 666,68 hectáreas y se extiende a ambos lados del río Mayo, abarcando un área total de 768 085 hectáreas, que incluyen las provincias de Moyobamba, Rioja y San Martín.

18

Los cultivos peruanos se han sometido a monocultivos extensivos y nuevas técnicas de manejo para aumentar el rendimiento durante la última década debido a brotes de enfermedades, siendo la más prominente la mancha foliar. Por ejemplo, mancha marrón o mancha de arroz mancha de arroz, mancha estrecha *Cercospora oryzae*, mancha de *Alternaria Tricoconielia padwickii*, mildiu de *Curvularia* (Quintana et al., 2021).

19

Ante el aumento del área del cultivo de arroz en la región, el control de las enfermedades y las plagas gana más relevancia, una de estas afecciones es las

manchas foliares en los cultivos, por ende, el desafío como tecnólogos es disponer de metodologías sencillas de bajo costo y sobre todo que cumplan un rol armonioso con el medio, con la finalidad de mejorar la eficiencia y productividad de los cultivos.

La mancha foliar, provocada por diferentes tipos de hongos, reduce la producción de arroz, afectando la calidad como el volumen del grano cosechado. Las técnicas actuales para manejar este problema, generalmente se fundamentan en el empleo de fungicidas químicos, conllevando a una serie de desafíos.

Por este motivo, los productores arroceros y los especialistas están trabajando en alternativas de solución que sean sostenibles para el manejo de las manchas foliares en el arroz, mediante el extracto vegetal botánico del orégano se busca eliminar y controlar de forma natural los hongos que se puedan presentar, de esa manera cuidar el medio ambiente sin degradar suelos, aire, cuidar la calidad del agua y organismos vivos.

2 Para ello el objetivo principal fue describir los beneficios del uso de extracto de orégano para controlar mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín; Con el propósito de lograr esto, se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- a) Caracterizar el área afectada por la mancha foliar en el cultivo de arroz en la provincia de Rioja, San Martín.
- b) Explicar los impactos del uso de extracto de orégano (*Origanum vulgare L.*) en el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín.



## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

Rodríguez (2018), en su informe de tesis designada como "Identificación del agente causal de la mancha foliar en albahaca *Ocimum basilicum* L. y su control con extracto de *Jatropha cinerea* y bacterias antagonistas", menciona que la finalidad de este informe fue determinar el efecto de los compuestos naturales y microbianos en la inhibición del patógeno foliar, para ello se evaluaron a nivel in vitro e in vivo, tres diferentes cepas bacterianas, tanto en cajas petri como en hojas y los resultados que obtuvieron demostraron que el extracto de *J. cinerea* en su efectividad a nivel in vitro no fue efectivo, ya que, en vez de inhibir al hongo, estimuló su crecimiento micelial.

García et al. (2019), en su investigación nombrada "Amenazas de las manchas foliares de *Sigatoka mycosphaerella* spp. en la producción sostenible del plátano", mencionan que se ejecutó en el país de Ecuador, teniendo como objetivo principal reflejar la vulnerabilidad del sector bananero frente a la enfermedad foliar ocasionando pérdidas y deficiencias en la productividad bananera, para ello, se describió el patógeno y se obtuvo información de diversos artículos científicos y estudios en países productores de banano, la revisión teórica permitió comprender que actualmente los agroquímicos son muy utilizados en la lucha contra esta enfermedad, con un impacto negativo en el medio ambiente, y se concluyó, que la mancha foliar reduce los rendimientos de producción y aumenta los costos de producción, lo que hace que los cultivos sean insostenibles.

Garcés et al. (2020), en su revista con el título de "Efecto del extracto de alga *Ulva fasciata* sobre *Pseudocercospora griseola* en el cultivo de frijol" En su objetivo se evaluó el resultado del extracto de alga *Ulva* en la mancha del maíz, el nivel de pigmento de la hoja y el rendimiento de los especímenes de frijol después del tratamiento y se concluyó que el control de la mancha del maíz con el extracto de *Ulva* depende de los especímenes del frijol, por otro lado, el extracto no afectó el pigmento de la hoja ni el rendimiento de grano.

Cedillo (2020), en su tesis "Efecto de benzamidas más extracto vegetal para la prevención de la mancha foliar del hongo *Mikiliu* en el cultivo de pepino" El objetivo general fue conocer el efecto de benzamida más extractos de plantas sobre la mancha foliar, para ello se evaluaron los dos tratamientos aplicados a 40 parcelas seleccionadas y cuando los resultados estuvieron disponibles demostraron que la combinación de

benzamidas y extractos de plantas reduce significativamente la incidencia de mancha foliar e incidencia de Mildiú.

Estrada (2021), en su tesis de investigación titulada "Evaluación del efecto de la solución AgCelence de BASF para control de enfermedades foliares fúngicas en el cultivo de maíz", comenta que se ejecutó en la provincia de los Ríos, y tuvo como objetivo evaluar el potencial de la solución de portafolio Ag Celence de BASF en 4 dosis con tratamientos (T1, T2, T3 y T4), con un diseño bloques completamente al azar (DBCA) y con 4 repeticiones, al culminar su investigación obtuvo que el tratamiento que mejor rentabilidad presentó fue T1, correspondiente a la solución AgCelence de 38.76% reduciendo la ausencia de la mancha foliar considerablemente al cultivo de maíz.

Duchimaza (2022), en su tesis denominada "Efecto de la utilización de extractos vegetales para el control de enfermedades foliares en brócoli", comenta que su investigación lo ejecutó en 3 localidades de Quito de la república de Ecuador, tuvo como objetivo evaluar los efectos de los extractos vegetales de tomillo, ajo y manzanilla sobre las manchas foliares en el brócoli, donde los resultados finales obtenidos arrojaron que los extractos vegetales controlan el hongo foliar que atenta al cultivo del brócoli.

13

## 2.2. Fundamentos teóricos

### 2.2.1. Generalidades del cultivo de arroz

35

El arroz pertenece a la familia de las gramíneas, y sus semillas debidamente procesadas forman la base de la dieta de la humanidad, siembra en las llanuras y pantanos de los cinco continentes, así como en algunos países, clima templado, especialmente en las regiones secas de Perú (Bernardi, 2017).

El cultivo del arroz es el producto con más fluctuaciones activas en el territorio del Perú, debido a su gran importancia nacional, este grano notable, sabroso y versátil, debido a que muchas familias lo acogen en su dieta diaria, donde se prepara durante todo el día, las familias no se cansan de comerlo; también establece que el arroz es un alimento básico del que dependen muchas sociedades en todo el mundo y que está indisolublemente ligado al patrimonio cultural de una sociedad. Más de la mitad de la población mundial lo considera un ingrediente clave en su dieta. El arroz en Perú se siembra en la costa y selva, las provincias de Lambayeque y Piura tienen altos rendimientos en las zonas costeras, mientras que en la selva se cultivan en las provincias de Loreto y San Martín (Fasabi, 2019).

Bernardi (2017), señala que hay alrededor de 80.000 especies de plantas diferentes, las más comunes son diferentes, incluido el arroz semi blanqueado o blanqueado, el arroz partido, con cáscara y el descascarillado o integral.

La región San Martín cuenta con características productivas y beneficiosas para el cultivo del arroz respecto a las otras regiones de la Amazonia, contribuye con el 29 % del PBI de la región, es necesario precisar que el arroz es un producto agrícola de gran relevancia en la economía, convirtiéndose esta en la región más productora de arroz, puesto que su aporte es aproximadamente el 22% de la producción nacional, radicando en ello su importancia productiva (Avila, 2020).

### 2.2.2. Clasificación del arroz

Bernardi (2017), menciona que desde el punto de vista del tipo de arroz, se pueden dividir en tres categorías: largo, medio y corto, luego, los granos de arroz que aparecen en el mercado son en base a su grado de acabado, como el integral, el arroz blanco, el arroz al vapor, el arroz cocido rápido o el arroz al vapor, etc.

### 2.2.3. Características edafoclimáticas del cultivo de arroz

La zona climática potencial de cultivo de arroz o zona óptima de cultivo de arroz es un conjunto de variables e indicadores a escala medible relacionados con el suelo, la topografía y el clima necesarios para el desarrollo y la producción óptimos de arroz después de la siembra. (Virhuez, 2021).

Fasabi (2019), nos comenta que las características edafoclimáticas para el cultivo de arroz, cumplen un rol fundamental para el crecimiento óptimo del cultivo, debido a esto se mencionará las características edafoclimáticas que requiere, para que de esta forma tenga un guía del manejo técnico agronómico:

**Temperatura:** puede ser un factor limitante para el cultivo del arroz, su reducción en el momento de la iniciación del arroz es especialmente crítica, temperaturas nocturnas inferiores a 13°C reducen las formaciones opacas, mientras que temperaturas superiores a 30°C las reducen. crecimiento, por otro lado, afirman que las temperaturas críticas altas y bajas afectan el rendimiento, limitan la germinación, el número de espigas y la madurez, e indican que la temperatura óptima para la germinación es de 32 a 34°C, para la germinación de 32 y 34°C, la floración se considera fase entre 30 y 32°C y para grano madurando entre 20 y 25°C.

**PH:** En lo que respecta Debido a la acidez del suelo el pH del cultivo va de 5,5 a 6,5, si el arroz es poco profundo es de 7,0 a 7,2, el suelo de la costa peruana es fértil aluvial, de textura variable entre arenas. franco arenoso y arcilloso, pH alcalino (7,8 a 8,8), materia orgánica baja, nitrógeno (N) bajo, fósforo (P) moderado y potasio (K) alto, más del 9 del 30% del área se ve afectada. salinidad en las partes media y baja de los valles debido a la mala gestión del agua y la falta de drenaje.

**Suelo:** Son distintos, Los más adecuados son los suelos arcillosos o franco francoso; estos deben tener buena fertilidad y no tener problemas de drenaje o salinidad.

#### **Producción de arroz**

Ávila (2020), menciona que en términos de producción de arroz, Perú es el más consumidor de arroz de América Latina, con un consumo anual per cápita de 54 kg, superando los 48 kg de Brasil. Las importaciones de arroz también aumentaron significativamente en un 151% de 94,000 toneladas en 2010 a 236 000 toneladas en 2015, siendo Uruguay el principal proveedor con una participación del 68%. En cuanto a la producción local, se ha registrado una gran diferencia de precios entre los productores y mayoristas, con un promedio del 96%, lo que presenta una oportunidad para que los productores aumenten sus ingresos.

Asimismo, Avila (2020), indica que en la región San Martín del Perú, las provincias más destacadas por su producción de arroz son Bellavista, Rioja y Moyobamba, que representan el 25,1, 24,8 y 21,5% del área cosechada, respectivamente. Juntas, estas tres provincias producen Más del 70% del rendimiento total de arroz de la región se obtiene en esta área. Durante el año 2016, la extensión de tierra dedicada a la cosecha de arroz en San Martín alcanzó las 101 255 hectáreas, generando una producción total de 710 287 toneladas de arroz en cáscara. En el año 2017, la superficie cosechada aumentó a 110 442 hectáreas, con una producción de 822 885 toneladas de arroz en cáscara.

#### **2.2.4. Ciclo productivo del arroz:**

Fasabi (2019), en su investigación menciona que el ciclo productivo del Arroz consta de 3 etapas: vegetativo, reproductivo y maduración:

##### **Etapas vegetativa:**

El meristemo apical es el área en la que ocurre la proliferación celular, lo que permite la formación de nuevas hojas Y la emergencia de los denominados "retoños" o brotes secundarios de la planta madre. Los macollos son brotes laterales que surgen del tallo principal de la planta de arroz y que pueden desarrollar su propio sistema radicular, lo que les permite crecer de forma independiente.

##### **Etapas reproductiva**

Durante esta etapa, se producen dos procesos importantes: El proceso de desarrollo de las espigas y el florecimiento. La formación de espiguillas se refiere al proceso en el que las flores femeninas de la planta (llamadas flores pistiladas) se agrupan en grupos conocidos como espiguillas, que son estructuras similares a una espiga. Por otro lado, la floración se refiere al proceso en el que las flores masculinas de la planta (llamadas flores estaminadas) se abren y liberan polen, que es necesario para la fertilización de las espiguillas.

##### **Maduración**

Durante la etapa de maduración del grano de arroz, que dura aproximadamente 7 a 10 días, el endospermo del grano se llena de almidón y adquiere una apariencia lechosa. En este período, los gránulos de almidón se desarrollan y se vuelven visibles. Después del llenado, el grano comienza a endurecerse y su consistencia se vuelve pastosa. Este proceso de curado dura unos 10 días.

Dicho brevemente, la etapa de maduración es crítica para la producción de arroz, ya que es cuando los granos se desarrollan y maduran. La apariencia lechosa y la aparición de los gránulos de almidón indican que el grano se está llenando y madurando correctamente, mientras que la consistencia pastosa indica que el grano está listo para ser cosechado.

#### 2.2.5. Principales enfermedades del cultivo de arroz:

Vivas y Mendoza (2012), nos comentan sobre las principales enfermedades del arroz:

##### **Quemazón o *Pyricularia grisea*:**

Tiene una mayor prevalencia en áreas con alta humedad, el daño que ocasiona varía dependiendo de los factores ambientales, la susceptibilidad de las especies y la etapa en que las plantas son infectadas, cuando las plantas se infectan a una etapa temprana, su desarrollo normal se ve alterado, **disminuyendo el número de panículas maduras**, y tanto **el peso** como **la calidad** del grano aumenta el porcentaje de granos vanos.

##### **Hoja Blanca o cinta blanca:**

"La sogata, *Togamosa oryzae*, propaga el virus de una planta enferma a una sana, reproduciéndose del insecto y lo transmite, los síntomas dependen de la susceptibilidad de la variedad, la edad del cultivo y la virulencia del mismo".

##### **Tizón de la vaina o *Rhizoctonia spp*:**

"Este hongo del suelo se alimenta de residuos de cultivos y forma estructuras resistentes llamadas esclerocios en el tejido afectado, son de color naranja o marrón y sobreviven durante años a través de aguas residuales, riego, semillas infectadas".

##### **Pudrición de la vaina o *Sarocladium oryzae*:**

Se transmite por semillas y sobrevive en los residuos de cultivos y es más susceptible al daño debido a la alta densidad de plantas, las deficiencias de nutrientes y el uso inadecuado de herbicidas. Los síntomas aparecen solo cuando son visibles glóbulos, manchas negras, núcleos fantasmas y cromógenos observados.

##### **Mancha Marrón de la hoja *Bipolaris oryzae*:**

"La enfermedad es esporádica en Ecuador, donde provoca necrosis foliar y decoloración del grano en condiciones de alta temperatura y humedad relativa; se transmite por semillas".

**Pudrición negra del pie del arroz o *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis*:**

"Sobrevive en restos de plantas infectadas y se propaga principalmente por las maquinarias que remueven los suelos infectados, incluso también sobrevive en suelos pobres en nutrientes".

**Falso Carbón o *Ustilagoidea vires*:**

"Afecta a los granos, los cuales adquieren una coloración negra y una textura esponjosa, similar al carbón, los signos de esta enfermedad incluyen la aparición de panículas repletas de esporas oscuras en vez de los granos de arroz habituales".

**Entorchamiento o virus de la necrosis rayada del arroz:**

Esta enfermedad donde los síntomas aparecen a los 30 días después de la siembra; se observa sequedad en las puntas de las hojas, se ven pliegues en las hojas y bandas cloróticas, también el esparcimiento de las hojas de la raíz.

Duchimaza (2022), refiere que las plagas y enfermedades pueden acabar con el arduo trabajo de los agricultores, provocar pérdidas de rendimiento e ingresos y amenazar gravemente la seguridad alimentaria, la globalización, el comercio, el cambio climático, los sistemas de producción inflexibles, la intensificación agrícola y la pérdida de biodiversidad han provocado el aumento y la propagación de plagas y enfermedades vegetales internacionales.

**2.2.6. Fungicidas biológicos**

Kagale et al. (2004), citado por Lizcano (2007), señala que se han examinado los compuestos secundarios en productos vegetales, los cuales tienen un papel en el control biológico de patógenos al activar los mecanismos de defensa de la planta. Esto resulta en una protección preventiva.

Piñol (2001), citado por Lizcano (2007), alega que en el mundo existen una gran cantidad de especies vegetales, aproximadamente entre 250.000 y 500.000. Sin embargo, se estima que solo se ha investigado el 10% de ellas en cuanto a sus propiedades químicas y biológicas. Es decir, hay muchas plantas cuyas características y propiedades aún no han sido estudiadas.

Gil (2002), citado por Lizcano (2007), indica que la formación de estos compuestos depende de los productos del proceso fotosintético principal, que proporcionan los productos intermedios necesarios de la biosíntesis, existe una relación entre el metabolismo primario y secundario en las plantas, se encuentran comúnmente en las

plantas son compuestos fenólicos simples como el ácido hidroxibenzoico o el ácido hidroxicinámico, que tienen propiedades antifúngicas.

La cumarina también es conocida por sus propiedades que combaten los hongos y antibacterianas. La amina-fenilpropanoide se van a las paredes celulares y prevenir la entrada de hongos. Las plantas producen fitoalexinas, para impedir la actividad de estos.

Sepúlveda et al. (2003), citado por Lizcano (2007), dice que los alcaloides, terpenoides y fenilpropanoides son un grupo de metabolitos secundarios que ayudan a las plantas a limitar la invasión de microorganismos patógenos ayudan a eliminar especies que son dañinas para las células vegetales.

Obledo et al. (2004), citado por Lizcano (2007), refiere que algunas plantas tienen actividad fungicida, es decir, pueden controlar el crecimiento de hongos. Por ejemplo, el ajo (*Allium sativum*) contiene **alín**, un aminoácido azufrado que le otorga esta propiedad, también se menciona que **el aceite esencial de las hojas de orégano mexicano (*Lippigravolens*) contiene los fenoles timol y carvacrol, los cuales tienen efectos antibacterianos y antifúngicos, además, se informó que el aceite esencial de hoja de limón (*Cymbopogon citratus*) es rico en citral, mirceno, dipenteno, metilheptenona, algunos alcoholes y ácidos volátiles y tiene actividad antifúngica contra la *Mycosphaerella fijiensis* in vitro.**

#### **Orégano:**

(Arroyo, 2015), refiere que cuyo nombre proviene de las palabras griegas "arginia" y "ganoderma decorativo", es conocido por **más de 40 especies de plantas en cuatro familias botánicas**, **lippigravolens**, un arbusio esbelto de hasta 2 metros de altura, es nativo desde el sur de Texas hasta nicaragua, habita **bosques secos y montañas espinosas subtropicales**, laderas y llanuras hasta 350 metros sobre el nivel del mar, y es conocido por el orégano. Los comentarios son, donde crece de forma **silvestre, se propaga por semillas o esquejes de corcho, las hojas se recogen en flores y se secan a la sombra.**

El orégano es una hierba de olor fuerte con un sabor maravilloso; en regiones más cálidas el olor es más fuerte, el olor es más fuerte y el olor dura más tiempo, cultivado para las industrias farmacéutica, de bebidas espirituosas y cosmética, así como para las industrias alimentaria, conservera y de semillas (Sánchez, 2013).



### 2.2.7. Extracto de orégano:

Cedillo (2020), informa que el uso de extractos de plantas es una alternativa para reducir los daños causados por enfermedades en las plantas, los ingredientes activos presentes en las plantas tienen propiedades antisporulantes, lo que los convierte en compuestos ideales para tecnologías limpias destinadas al control de enfermedades en cultivos hortícolas, el extracto de orégano presenta un gran potencial para controlar la mancha foliar en el arroz debido a su amplia gama de componentes fitoquímicos y su eficacia, también se utiliza para combatir plagas y enfermedades en diferentes cultivos y actuar como estimulante del rendimiento, se obtiene directamente de las plantas cultivadas y la mayoría de ellos tiene la capacidad de prevenir la proliferación de hongos, insectos, nematodos o bacterias, lo cual es esencial para garantizar la seguridad de los cultivos en la región.

Duchimaza (2022), ha encontrado que los extractos de plantas contienen metabolitos secundarios como nitrógeno, fenoles y terpenoides, que son parte de la estrategia de defensa de la planta para protegerse contra diversos patógenos, estos extractos son una alternativa para el control de plagas agrícolas por sus propiedades antivirales, repelentes de insectos, inhibidores de la germinación de semillas y protectoras en la producción de alimentos, contaminan menos y se descomponen fácilmente, lo que los convierte en una opción más ecológica

Cueto (2010), alega que el orégano griego (*O. vulgare subsp. hirtum*) es altamente apreciado por la calidad de sus hojas, que contienen aceites esenciales en abundancia. Las hojas de esta planta son opuestas, de forma ovalada a elíptica, con extremos puntiagudos y bordes con glándulas ciliadas, se han realizado numerosas investigaciones sobre diversas especies del género *Origanum* con diferentes objetivos, muchos de estos estudios se han enfocado en evaluar las propiedades antimicrobianas de extractos y aceites esenciales de estas plantas para determinar su eficacia contra microorganismos patógenos para seres humanos, animales, plantas.

Acuña (2021), menciona que los extractos de plantas contienen metabolitos secundarios, como nitrógeno, fenoles y terpenoides, que son parte de las defensas naturales de las plantas contra agentes patógenos. Se consideran una alternativa para el control de plagas y enfermedades en la agricultura, ya que poseen propiedades antivirales, repelentes y pueden inhibir la germinación de semillas y menos contaminantes y se degradan fácilmente, lo que los convierte en una opción más amigable a ambiente.

Chugnas (2018), mencionó que cuando se analizaron las fracciones líquidas volátiles de los aceites esenciales de orégano y tomillo, se encontró que ciertos componentes eran más altos, como gamma-terpineno 14,3%, timol 50,9% y algunas sustancias fenólicas como el fenol en glóbulol. Contenido 11% y carvacrol 62,6%. Se ha demostrado que estos ingredientes inhiben los hongos fitopatógenos y tienen propiedades antisépticas y antibacterianas.

### 2.2.8. Actividad insecticida y fungicida del extracto de orégano:

Arcila-Lozano et al. (2004), refiere que los aceites esenciales derivados de plantas son alternativas prometedoras para proteger los cultivos contra plagas, sus componentes han demostrado tener una amplia gama de efectividad en el control de diversos insectos, ácaros, hongos y nematodos, han mostrado eficacia en *Rhizopertha dominica*, *Tribolium castaneum* y *Sitophilus oryzae* comunes en los granos almacenados, también son efectivos contra plagas como Mosca doméstica. El aceite esencial extraído de *Origanum syriacum* contiene una concentración significativa de carvacrol (61%), el cual ha demostrado tener una concentración letal media (LC50) de 37,6 mg/L contra las larvas del mosquito *Culex pipiens molestus*, el timol (21,8%) es otro componente destacado en el aceite, con una LC50 de 36 mg/L contra las mismas larvas, otros compuestos activos presentes en el aceite incluyen mentona, 1,8-cineol, linalol y terpineol.

Además, Montana (2015), dentro de su plataforma de agricultura orgánica presenta un producto en base a extracto de orégano cuyos resultados en campo han demostrado la capacidad de control de ciertas enfermedades en diferentes cultivos como: Pimiento para el control de oidiosis (*Leveillula taurica*), uva para el control de oidiosis (*Erysiphe necator*), arándano para el control de podredumbre gris (*Botrytis cinerea*), palta para el control de muerte regresiva (*Lasiodiplodia theobromae*), mandarina para el control de podredumbre gris (*Botrytis cinerea*) y mango para el control de oidiosis (*Oidium mangiferae*).

### 17 Composición química del aceite esencial del extracto de orégano:

Según, Téllez y Nolasco (2017), en su investigación "Estudio de la composición química del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* spp.) de Tacna, concluyen que encontraron que los monoterpenos y los fenoles eran los grupos de terpenos más prevalentes en el estudio debido a sus propiedades antioxidantes. Otros componentes identificados incluyeron terpineno-4-ol, timol y carvacrol. Estos compuestos, gracias a su capacidad antioxidante y propiedades biocidas, resaltan el prometedor potencial del aceite esencial de orégano en aplicaciones veterinarias, farmacéuticas y medicinales.

### 2.2.9. Mancha foliar:

El hongo *Fusarium* es actor causante de una gran variedad de síntomas en el cultivo de arroz, formando lesiones hundidas de color negro o marrón en las bases de los tallos, pueden hacer manchas rojizas cercanas a la copa de la planta y a veces masas de micelios levemente rosadas o blancas que crecen en la base de los esquejes o en la copa de una planta (Caballero y Castro, 2018).

Caballero y Castro (2018), indican que *Fusarium spp.* es un tipo de hongo que se encuentra comúnmente en plantas y suelo, y puede ser un patógeno que causa diversas enfermedades en las raíces. Estas enfermedades pueden manifestarse de varias formas, desde manchas en las hojas hasta la pudrición de la raíz, el bulbo y la copa. Las esporas de *Fusarium spp.* pueden propagarse fácilmente y pueden ser transportadas de una planta a otra, lo que puede llevar a la propagación de la enfermedad.

La incidencia y extensión del cultivo de arroz permite el desarrollo de microorganismos fúngicos; los cuales afectan significativamente la producción de este cereal, los hongos fitopatógenos más comunes en éste pueden ser *Curvularia sp.*, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Pyricularia oryzae*, *Helminthosporium spp.*, *Cercospora oryzae*, *Gerlachia oryzae*, *Gaeumannomyces graminis sacc.* y *Pyricularia grisea sacc.* este último provocando grandes pérdidas en las cosechas a nivel mundial (Trigozo, 2016).

Rivero et al. (2012), en su investigación menciona que la presencia de enfermedades fúngicas en los cultivos de arroz es un problema común en varias regiones del mundo, incluyendo la región San Martín, el hongo que propaga la mancha foliar en el arroz es del género *Bipolaris*, conocido por ser un patógeno común en los cultivos de arroz, las condiciones climáticas en la región San Martín, como la alta temperatura y la humedad relativa, favorecen el crecimiento y propagación de los hongos, las prácticas utilizadas en el sector pueden ser propicias para la propagación de estas enfermedades. Por ejemplo, la densidad de siembra y la aplicación de fertilizantes pueden aumentar la humedad y la temperatura en el cultivo, lo que a su vez favorece el crecimiento de los hongos.

En ese contexto también Rivero et al. (2012), considera que el hongo que causa la mancha foliar en el arroz es capaz de afectar varios componentes del rendimiento del cultivo, así como la calidad de la semilla y del grano. La disminución de la germinación de las semillas oscila entre un 26% y un 41%, significa que un gran número de semillas pueden no germinar adecuadamente, lo que disminuye el número de plantas que se producirán, por lo tanto, el rendimiento final, el hongo también afecta el vigor y el tamaño de las plántulas.

Las plántulas afectadas son más débiles y más pequeñas que las sanas, disminuyendo su capacidad para competir con otras plantas y crecer adecuadamente, el número de granos por panícula también se ve afectado por el hongo, cuando las paniculas están infectadas, producen menos granos, lo que disminuirá el rendimiento final del cultivo, también disminuye el peso de los granos en un 40%.

### **Orégano**

Caballero y Castro (2018), mencionan que es una planta aromática de tallos vellosos, hojas pequeñas y ovaladas, flores rosadas o malvas, agrupadas en espiga y fruto seco y globoso.

Chugnas (2018), dice que contiene aceites naturales como timol, carvacrol y borneol y antioxidante, ácidos fenólico y rosmarínico, flavonoides y taninos que ayudan al control fúngico en los cultivos.

### **Extracto vegetal**

Cedillo (2020), dice que los extractos vegetales son preparados que se obtienen de la extracción de diferentes sustancias vegetales a partir de diversos procesos, como maceración, fermentación, infusión, decocción y esencias.

Duchimaza (2022), menciona que es una sustancia capaz de destruir a los hongos patógenos y son muchos los elementos completamente naturales que poseen esta propiedad y que pueden ser utilizados para tratar los hongos en las plantas.

### **Hongo**

García et al. (2019), argumenta que los hongos en las plantas son unos microorganismos que habitan en el suelo y en los sustratos de cultivo que suelen aparecer con exceso de humedad.

Quintana et al. (2021), dice que los hongos foliares en las plantas atacan principalmente las hojas, aunque algunos pueden afectar también al tallo, los brotes, las ramillas jóvenes o las flores.

### **Arroz**

Ávila (2020), dice que es una planta cereal de hojas largas y ásperas y espiga grande, estrecha y colgante después de la floración; puede alcanzar hasta 1 m de altura.

Fasabi (2019), dice que es un fruto de esta planta, comestible, en forma de grano alargado, de color blanquecino, y dispuesto en una panícula formada por varias espiguillas que crece en el ápice del tallo.

**Suelo**

Aguilera (2017), es una mezcla compleja de minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos, que se desarrolla a partir de procesos físicos, químicos y biológicos a lo largo del tiempo, y que tiene una gran importancia ecológica y económica debido a su papel en la producción de alimentos, la regulación del ciclo del agua y del clima, y la protección de la biodiversidad.

Córdova (2020), es la capa superficial de la corteza terrestre que se encuentra en contacto con la atmósfera y la hidrosfera, y que se caracteriza por una composición mineral y orgánica variable según la región geográfica y las condiciones climáticas, y por una estructura y porosidad que influyen en sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

**Siembra**

Paredes (2009), es el proceso de colocar las semillas en un terreno preparado para ese fin con el objetivo de tener una producción acerca de un producto que deseas obtener.

Hidalgo (2013), es el acto de colocar semillas en la tierra para que germinen y desarrollen plantas nuevas.

**Calidad**

Galván et al. (2016), se refiere al grado en que un producto o servicio cumple con las expectativas o necesidades del consumidor, basándose en criterios establecidos previamente.

Herrera et al. (2019), es el conjunto de características que posee un producto o servicio, así como su capacidad para satisfacer los requisitos del cliente.

**Cosecha**

Hidalgo (2013), se basa en la recolección de los frutos, semillas u hortalizas de los campos en la época del año en que están maduros.

Cruz (2017), es la separación de la planta madre de la porción vegetal de interés comercial, que pueden ser frutos de los árboles sembrado.

## CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1.1. Ubicación política

La región de Rioja se encuentra ubicada en el valle del Alto Mayo, la población provincial es de aproximadamente 104 882 habitantes.

La provincia de Rioja limita por:

Norte: Moyobamba

Este: Moyobamba

Sur: Departamento de Amazonas

Oeste: Departamento de Amazonas

### 3.1.2. Ubicación geográfica

Latitud sur : 6° 02' 00"

Longitud oeste : 77°08'30"

Altitud : 843 m.s.n.m

### 3.1.3. Condiciones climáticas

Ecosistema : Bosque cálido y húmedo

Precipitación : 1465.8 mm/año

Temperatura : Máx= 28.7°C; Min= 18.2°C; Prom= 23.45°C

Altitud : 843 m.s.n.m

Humedad relativa : 97%.

### 3.1.4. Período de ejecución

El presente trabajo de investigación se ejecutó entre enero y marzo del 2023.

### 3.1.5. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se contó con ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

### 3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La Investigación presente no generó impactos negativos al medio ambiente.

### 3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación presentada respetó los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

## 3.2. Sistema de variables

### 3.2.1. Variable de estudio.

- Beneficios del extracto de orégano para controlar la mancha foliar

**Tabla 1.**

*Descripción de variables por objetivo específico*

**Objetivo específico 1:** Caracterizar el área afectada por la mancha foliar en el cultivo de arroz en la provincia de Ríoja.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Información sobre mancha foliar que afecta al cultivo.	- Comisión de regantes de la provincia de rioja - Área (Hectáreas) - Área infestada por mancha foliar	-Revisión Bibliográfica.	-Tabla.

**Objetivo específico 2:** Explicar los impactos del uso de extracto de orégano (*Origanum vulgare* L.) en el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Ríoja.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Impactos del uso de extracto de orégano	- Cultivo - Etapas del cultivo - Clima - Ambiente	-Revisión Bibliográfica.	-Tabla.

### 3.3. Procedimientos de la investigación

El presente trabajo se caracterizó por ser un estudio de tipo descriptivo, para el cual se recolectó información sobre las pérdidas de la mancha foliar, para ello se recopiló información de fuentes confiables que brindaron información sobre las pérdidas de cultivo de arroz a causa de esta mancha foliar.

### **1** 3.3.1. Objetivo específico 1

Explicar los impactos del uso del extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) en el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín.

Búsqueda de la Información: La búsqueda información se hizo referente al extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) en los diferentes repositorios autorizados como Google Académico, Scielo, Springer, Redalyc, Dialnet, Tesis y Artículos Científicos citando a los autores por cada investigación utilizada en el trabajo de tesis.

Análisis de la Información: se procedió a analizar y seleccionar la información referente a los costos económicos del uso de extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) como agente controlador de la mancha foliar en el cultivo de arroz, se utilizó datos estadísticos cuadros estadísticos e información de fuentes confiables.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción del informe: se procedió a redactar el informe de tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de guía y transcripción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.



### 3.3.2. Objetivo específico 2

Explicar los impactos del uso del extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) en el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín.

Búsqueda de la Información: La búsqueda información se hizo referente al extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) en los diferentes repositorios autorizados como Google Académico, Scielo, Springer, Redalyc, Dialnet, Tesis y Artículos Científicos citando a los autores por cada investigación utilizada en el trabajo de tesis.

Análisis de la Información: se procedió a analizar y seleccionar la información referente a los costos económicos del uso de extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) como agente controlador de la mancha foliar en el cultivo de arroz, se utilizó datos estadísticos cuadros estadísticos e información de fuentes confiables.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción del informe: se procedió a redactar el informe de tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de guía y transcripción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultado del objetivo específico 1

La provincia de Rioja participa del 24,8% de la producción a nivel de la región San Martín, Bellavista el 25,1% y Moyobamba representa el 21,5%. San Martín participa del 22% de rendimiento de arroz en cáscara a nivel nacional (promedio 7 tn/h<sup>1</sup> rendimiento), (Comisión de regantes de Rioja, San Martín, 2022)

**Tabla 2**

*Área sembrada en la provincia de Rioja por cuencas según comisión de regantes*

Comisión de regantes de Rioja	Área (Hectáreas)	Área infestada por la mancha foliar
El Progreso - Rioja	3 414,16	6%
Naranjillo	3 162,68	6%
Nueva Cajamarca	7 149,74	9%
Naranjos	210,15	7%
Yuracyacu	2 241,2	8%
Área Total	16 177,93	7,2%

*Nota: Adaptado de la Comisión de Regantes Rioja 2022.*

En la tabla 2, se describe las 5 cuencas que se dedican al cultivo de arroz en la provincia de rioja. El problema de mancha foliar en el cultivo de arroz es de manera generalizada en todos los sectores, siendo Nueva Cajamarca con un 9 % de áreas infestadas y Yuracyacu con un 8% de áreas infestadas las zonas más afectadas con fuerte problema de *Rhizoctonia solanum*, *Fusarium sp* y *Helminthosporium sp*.

Estos resultados lo respaldan Mew et al. (2018), afirman que la mancha foliar en el cultivo de arroz se debe a la falta de nutrición adecuada, la sequía y la alta densidad de siembra son factores importantes que contribuyen a su aparición, así como también el clima, especialmente la humedad y la temperatura, en la propagación de la enfermedad. Asimismo, Zhou et al. (2019), quienes en su trabajo de investigación sobre las enfermedades en el cultivo de arroz, estos autores han discutido el impacto económico de la mancha foliar en el cultivo de arroz en donde han señalado que la enfermedad reduce el rendimiento y la calidad del arroz, lo que puede tener un impacto económico significativo para los agricultores. Además, el monocultivo es otro problema muy importante ya que el constante uso de agroquímicos, está haciendo más resistentes a las principales plagas y enfermedades en el cultivo de arroz.

La enfermedad se caracteriza por la aparición de lesiones lineales que crecen en el eje de la hoja, la decoloración progresiva en la vaina foliar o tallo de las plantas, también conocida como "manchas en red" y estas aparecen en las etapas posteriores de crecimiento, justo antes de la etapa de floración.

De la misma manera, García et al. (2019), quienes en su investigación sobre la mancha foliar en el cultivo de arroz. Estos autores concluyeron que esta enfermedad afecta componentes del rendimiento al causar vaneamiento y disminución de la germinación entre un 26 y 41%; vigor y tamaño de las plántulas; menor número de granos por panícula y peso de los mismos hasta un 40%.

Estos resultados son similares a lo encontrado por, Groth et al. (2018), concluyeron que se debe utilizar variedades resistentes con el objetivo de controlar la mancha foliar, debido a que esta enfermedad se vuelve resistente a la continua utilización de una sola variedad de arroz.

Esto lo confirma, Laha et al. (2015), quienes en su investigación concluyeron que el uso de variedades resistentes es la forma más efectiva de controlar la enfermedad, otros argumentan que la resistencia puede ser temporal y que los patógenos pueden desarrollar resistencia a las variedades resistentes con el tiempo.

De la misma manera, Manikandan y Raguchander (2018), evaluaron el impacto económico de la mancha foliar en el rendimiento y la calidad del arroz, los resultados mostraron que la enfermedad redujo el rendimiento en un 17,2%, lo que se tradujo en una pérdida económica del 17,9%, además, también redujo la calidad del arroz, lo que resultó en una reducción en el precio de venta del grano.

Asimismo, Zhang et al. (2010), en este estudio investigaron cómo el arroz responde a las infecciones por *Pseudomonas syringae*, una bacteria que causa manchas foliares. Los investigadores concluyeron que el arroz tiene una red de proteínas en sus células que pueden detectar una variedad de señales de infección y desencadenar una respuesta inmunológica. Sin embargo, también encontraron que *Pseudomonas syringae* producen proteínas que interfieren con esta red de detección de infecciones.

Miah et al. (2013), quienes en este estudio se centraron en el uso de marcadores microsatelitales para mejorar la resistencia del arroz a la blastomycosis, una enfermedad fúngica que puede causar manchas foliares. Los autores concluyeron que estos marcadores son herramientas útiles para la selección asistida por marcadores en los programas de mejora de la resistencia a la blastomycosis. Estos pueden ayudar a identificar las variedades de arroz que tienen genes de resistencia a la blastomycosis, lo que puede acelerar el desarrollo de nuevas variedades de arroz resistentes a esta enfermedad.

Srinivasachary et al. (2019), en sus trabajos de investigación mencionan las técnicas que se han utilizado para mejorar la resistencia del arroz a la quemadura bacteriana de la hoja, una enfermedad que puede resultar en manchas foliares. Los autores concluyeron que, aunque los métodos de mejora convencionales han tenido cierto éxito, los enfoques moleculares ofrecen nuevas oportunidades para mejorar la resistencia a la quemadura bacteriana de la hoja. En particular, destacaron la importancia de la identificación de genes de resistencia y la utilización de la selección asistida por marcadores para acelerar el proceso de mejora.

Finalmente, estas investigaciones demuestran que la mancha foliar puede causar daños económicos significativos en el cultivo de arroz, tanto en términos de pérdidas de rendimiento como en los costos asociados con el control de la enfermedad.

## 4.2. Resultado del objetivo específico 2

El empleo del extracto de Orégano (*Origanum vulgare*) como fungicida destinado al control de la mancha foliar en los cultivos de arroz tiene diversos impactos notables. Principalmente, su efecto económico se evidencia al prevenir la presencia de hongos patógenos desde las etapas vegetativas, reduciendo así la necesidad de recurrir a otros productos químicos costosos a lo largo de los estados fenológicos más críticos del cultivo. Además de su influencia económica, el uso de este extracto también aporta beneficios en la descontaminación química. Al ser una alternativa respetuosa con el medio ambiente, el fungicida de Orégano ofrece una opción ecoamigable y sostenible. Asimismo, se presenta como una solución viable para los agroquímicos convencionales, como triazoles, ditiocarbamatos, cloronitrilos, estrobilurinas, entre otros. En este sentido, el extracto de Orégano no solo contribuye a aminorar los costos de los agricultores, sino que también minimiza los daños medioambientales con respecto al uso de químicos, lo que promueve la sostenibilidad en la práctica agrícola.

**Tabla 3**

**Impacto del uso de extracto de orégano en el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz**

Cultivo	Impactos		
	Vegetativa	Reproductiva	Maduración
<b>Arroz</b>	Minimiza la aplicación de productos químicos, debido a sus propiedades antimicrobianas ayuda a prevenir y controlar enfermedades del arroz en la etapa vegetativa. Tiene un impacto positivo en la salud general de las plantas y en su rendimiento posterior. Se aplica de modo preventivo a razón de 0,5 a 1 L, en 200 L, de agua.	Maximiza el número de plantas logradas, debido a que estimula el crecimiento de las raíces de la planta. Lo que contribuye a un mejor desarrollo radicular más robusto, mayor capacidad de absorción de nutrientes y agua por parte de las plantas de arroz. Se aplica de modo preventivo a razón de 0.5 a 1 L, en 200 L, de agua.	Permite reducir el número de granos vano por incidencia de hongos, debido a que tiene un efecto de "priming" en las plantas, el cual las prepara para responder más efectivamente a los ataques de patógenos o plagas. Ayudándolas a mejorar su resistencia y reduce las pérdidas de cultivos. Se aplica de modo preventivo a razón de 0.5 a 1 L, en 200 L, de agua.

*Note: Adaptado de la Comisión de Regantes Rioja 2022*

Cultivo	Impactos		
	Vegetativa	Reproductiva	Maduración
Arroz	Plantas sanas con mayor número de macollos, debido a que tiene propiedades antioxidantes y promotoras de la resistencia al estrés abiótico, como sequía o salinidad. Estos extractos ayudan a la planta de arroz a enfrentar mejores condiciones ambientales adversas, de esa manera aumenta el rendimiento.	Reduce el uso de fertilizantes sintéticos, ya que al garantizar que las plantas de arroz reciban los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo. Esto incluye la aplicación equilibrada de nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio y otros, lo que ayuda a mantener las poblaciones de plagas por debajo del nivel de daño económico.	Menos residuos de elementos traza por uso de sintéticos a la cosecha, tener un impacto debido a que ayuda al microbiota del suelo. Al aumentar la abundancia de bacterias beneficiosas reduciendo la de patógenos y metales pesados presentes en el suelo.
	Controla ciertas malezas en el cultivo de arroz, debido a sus compuestos activos, como carvacrol y timol, que tienen propiedades herbicidas. Lo que afecta el crecimiento y desarrollo de las malezas, interfiriendo con sus procesos fisiológicos.	Mejora la calidad del grano, debido a que proporciona nutrientes esenciales a las plantas para promover su crecimiento y desarrollo saludables. Además, ayuda a minimizar el efecto uso de los fertilizantes sintéticos que contienen nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio y otros elementos traza	Aumenta el rendimiento debido a sus propiedades antimicrobianas y antioxidante, el cual mejora la fertilidad del suelo proporcionando nutrientes a tus plantas, lo que permite la mejor absorción de los fertilizantes ayudando a cumplir con los requisitos nutricionales de las plantas.
	Valor agregado en venta de orgánicos es entre 20 y 45% de ingresos superiores a ventas convencionales, debido a que, al prevenir enfermedades en el cultivo, la planta muestra mejor desarrollo, aumentando el rendimiento y a calidad del grano, libres de metales pesados	En la medida que se consolida el sistema, se reducen los costos, aumenta la producción y genera mayor valor agregado (ganancia), debido a sus compuestos bioactivos que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, lo que mejora mejor la disponibilidad de los nutrientes presentes el suelo	Eficiente control preventivo de diferentes tipos de hongos foliares y radiculares. Ya que sus compuestos presentes en el orégano, como el carvacrol y el timol, mejoran la actividad antimicótica, ayuda a prevenir y controlar el crecimiento de hongos en diferentes etapas del cultivo de arroz.

*Nota: Adaptado de la Comisión de Regantes Rioja 2022*

En la tabla 3 se detalla los impactos de utilizar el extracto de orégano, para el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz, se viene trabajando en aplicaciones de manera preventiva para control eficiente de diferentes tipos de hongos, específicamente *Rhizoctonia solani*, *bipolaris* y *Fusarium sp* con un producto a base de extracto de orégano a concentración de 29,1g/L. con dosis que van de 0,5 L a 1L por 200 litros de agua. Según García et al. (2019), en su investigación enfocada en explorar los efectos de diferentes extractos de plantas y compuestos bioactivos se han encontrado que el orégano (*Origanum vulgare*) puede servir como una planta alternativa por su alta capacidad antioxidante y su potencial antimicrobiano, los principales constituyentes químicos del orégano, son el carvacrol, p-cimeno, linalol, terpineno y timol, estos compuestos tienen efectos para controlar el ataque de hongos en diferentes cultivos y sus impactos pueden ser de tipo económico, social y ambiental.

Estos resultados son corroborados por, Li et al. (2018), en el estudio encontraron que el extracto de orégano tenía una actividad antifúngica significativa contra la mancha foliar del arroz causada por el hongo *Bipolaris oryzae*, concluyeron que el extracto de orégano podría ser una alternativa prometedora a los fungicidas químicos convencionales.

Estos datos son corroborados por, Kavitha et al. (2017), describen que el extracto de orégano redujo significativamente la severidad de la enfermedad en comparación con un control sin tratamiento, el extracto de orégano podría ser una herramienta útil para el manejo enfermedades en el cultivo de arroz.

Del mismo modo Mahesh et al. (2020), evaluaron la efectividad del extracto de orégano y otros extractos vegetales en el control de la mancha foliar del arroz encontrando que el extracto de orégano fue uno de los más efectivos en la reducción de la severidad de la enfermedad, sugieren al extracto de orégano como alternativa sostenible a los fungicidas químicos en el cultivo de arroz.

Nostro et al. (2004), en su estudio sobre el uso de extracto de orégano en la agricultura, concluyeron que el aceite esencial de orégano, junto con los compuestos individuales carvacrol y timol, mostraron una fuerte actividad antimicrobiana contra las cepas de *Staphylococcus* resistentes a la meticilina. Además, que estos compuestos tienen un potencial significativo en el control de ciertas bacterias resistentes a los antibióticos, un área de creciente preocupación en la medicina y potencialmente relevante en la agricultura para el control de bacterias perjudiciales.

Lambert et al. (2011), en su investigación sobre los compuestos del extracto de orégano, concluyeron que el aceite esencial de orégano que contiene el carvacrol y el timol poseen fuertes propiedades antimicrobianas y demostraron una capacidad para

interrumpir la permeabilidad de la membrana citoplasmática bacteriana. Esto indica un potencial de los aceites esenciales de orégano en la inhibición del crecimiento bacteriano, lo que es muy útil en aplicaciones de conservación de alimentos y control de enfermedades de las plantas en la agricultura.

Burt (2004), en su trabajo de investigación sobre el uso del extracto de orégano en la agricultura, concluyó que el aceite de orégano, tiene propiedades antibacterianas significativas y cual tiene aplicaciones potenciales en la conservación de alimentos. Esto sugiere que los aceites esenciales de orégano podrían utilizarse para controlar la proliferación bacteriana en alimentos, lo que también podría tener aplicaciones en la agricultura para el control de enfermedades bacterianas.

Teixeira et al. (2013), en sus trabajos de investigación sobre el extracto de orégano, este equipo demostró que el extracto de orégano y su aceite esencial tienen un potencial significativo para su uso en la industria alimentaria debido a sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Además, en el contexto agrícola, tiene aplicaciones antioxidantes y antimicrobianas, que son útiles en la agricultura, ya que protege los cultivos contra diversos patógenos y plagas. Asimismo, las propiedades antioxidantes ayudan a mejorar la vida útil y la calidad de los productos agrícolas.

Leyva-López et al. (2017), evaluaron la versatilidad del aceite esencial de orégano, señalando que tiene aplicaciones potenciales en una variedad de campos, incluyendo la medicina y la agricultura. Mencionaron específicamente el potencial del aceite de orégano como agente de control biológico en la agricultura, concluyendo que se debe utilizar para controlar una variedad de plagas y enfermedades en los cultivos. Adicionalmente, otras propiedades biológicas, como la actividad antiinflamatoria, son importantes para mitigar el estrés en las plantas, aunque esto requeriría más investigación.

Sienkiewicz et al. (2011) aunque este estudio se centró en el aceite esencial de tomillo en lugar del extracto de orégano, sus hallazgos pueden ser relevantes debido a las propiedades antimicrobianas similares de estos dos aceites. Este estudio demuestra la eficacia de los aceites esenciales contra las bacterias resistentes a los medicamentos, lo que sugiere que el extracto de orégano también podría ser útil en la agricultura para controlar las enfermedades de las plantas causadas por patógenos resistentes a los antimicrobianos.



## CONCLUSIONES

1. El área afectada por la mancha foliar en el cultivo de arroz en la cuenca de la provincia de Rioja existen 16 177,93ha<sup>1</sup> siendo las de mayor área Nueva Cajamarca, Rioja y Naranjillo, el 7,2% en promedio se encuentran afectadas por problema de mancha foliar en el cultivo siendo las afectadas nueva Cajamarca y Yuracyacu con 9% y 8% generando un costo económico adicional al productor para el control de este hongo.
2. Los impactos del uso del extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) en el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz son tanto económicos, sociales y ambientales en las fases del cultivo, reduce el uso de agroquímicos, controla enfermedades, mayor número de macollos resistencia al stress, mayor número de plantas, mejor desarrollo radicular, reduce el uso de fertilizantes sintéticos, costo de producción, número de granos vanos causado por el hongo, es una buena alternativa orgánica para obtener buena calidad y productividad de este cultivo.

## RECOMENDACIONES

- 37 1. AL Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) realizar un enfoque integral con monitoreos, capacitaciones a agricultores en técnicas de manejo integrado, promoción de variedades resistentes, rotación de cultivos, acceso a asesoramiento técnico y programas de apoyo económico sobre estos patógenos ya que actualmente existen 1 165 hectáreas en promedio con ataque de manchas foliares y por ende pérdidas económicas para los productores.
2. A la Dirección Regional de Agricultura San Martín (DRASAM) en sus proyectos 15 analizar los impactos del uso del extracto de orégano (*Oreganum vulgare*) en el control de la mancha foliar en el cultivo de arroz, promoviendo el uso activo del extracto de orégano, destacando sus beneficios económicos ya que reduce costos y granos vanos, así como sus impactos sociales y ambientales son positivos al fomentar prácticas sostenibles, fortalecer la resistencia de las plantas y disminuir la dependencia de agroquímicos.

## REVISION BIBLIOGRÁFICA

- Acuña, L. (2021). *Efecto del aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) en la calidad del agua y en la actividad antimicrobiana en sistemas de cultivo de arroz.*
- Aguilera, J. (2017). *Efecto del uso de la tierra y la fertilización en la calidad del suelo en la zona cafetalera de Veracruz, México.*
- Arcila-Lozano, C. C., Loarca-Piña, G., Lecona-Unibe, S., y González-de Mejía, E. (2004). El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 54(1), 100-111. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000100015&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000100015&lng=es&tlng=es).
- Arroyo, G. (2015). *Evaluación y caracterización extractos botánicos supercríticos de orégano (Lippia graveolens) para el control de la Roya (Hemileia vastatrix) en el cultivo de café (Coffea arabica L.) en las zonas productoras del municipio de la unión, departamento de zac.* repositorio.usac.edu.gt/3768/1/inf-2014-38.pdf
- Avellaneda, J. P. (2022). *Evaluación de dosis de silicio para el control de la mancha marrón (Bipolaris oryzae) en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.).* [Tesis de Pregrado Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6944>.
- Avila, N. V. (2020). *Demanda de arroz y su impacto en la producción de la región San Martín, período 2010 – 2018.* [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Martín]. <http://hdl.handle.net/11458/3836>.
- Bernardi, L. (2017). *Perfil del Mercado de Arroz.* [https://magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/regionales/\\_archivos/000030\\_informes/000020\\_arroz/000021\\_perfil%20de%20arroz%20-%202017.pdf](https://magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regionales/_archivos/000030_informes/000020_arroz/000021_perfil%20de%20arroz%20-%202017.pdf).
- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223-253.
- Caballero, A. A., y Castro, H. T. (2018). Análisis in vitro de la actividad biológica de aceites esenciales de orégano y tomillo en hongos fitopatógenos del arroz (*Oryza sativa* L.). *Revista Ciencia e Ingeniería*, 5(1), 1-11. <http://revistas.uniguajira.edu.co/rev/index.php/cel/article/view/116/110>.

- Caminiti, R., Romani, F., y Alarcon, J. (2011). Prácticas laborales de riesgo en cultivadores de arroz del valle del Alto Mayo. *Revista Peruana de Epidemiología*, 15(1), 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3750053>
- Cedillo, M. A. (2020). *Efecto de Benzamidas mas extracto vegetal para la prevencion de mildiu en el cultivo de pepino*. <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/cedillo%20miranda%20michael%20antonio.pdf>.
- Chugnas, I. (2018). *Etiología y patogénesis de fungosis del orégano (origanum vulgare L.) en la Provincia de Cajamarca*. [Tesis de Pregrado para optar el Título de Ingeniero Agrónomo]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3165>
- Córdova, E. (2020). *Caracterización de suelos en una cuenca hidrográfica de la Sierra Norte del Perú*.
- Cruz, O. (2017). *Manual para la Producción del cultivo del Maíz en Honduras*. <https://dicta.gob.hn/files/2017-el-cultivo-del-maiz.-g.pdf>.
- Cueto, M. C. (2010). *Determinación del efecto inhibitorio del aceite esencial y diferentes extractos de orégano (Lippia berlandieri Schauer) sobre el crecimiento de Fusarium oxysporum tanto in vitro como en plantula de tomate*.
- Duchimaza, M. G. (2022). *Efecto de la utilización de extractos vegetales para el control de enfermedades foliares en el brocoli*. [Tesis de Postgrado Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8954>
- Estrada, J. E. (2021). *Evaluación del efecto de la solución AgCelence de BASF para control de manchas foliares en el maíz*. [Tesis de Pregrado Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/c57691b2-4713-4d95-8719-fcb98cfc5ef5>
- Fasabi, C. D. (2019). *Agroindustrialización del arroz (Oryza Sativa L.) en la Empresa Agroindustrias San Hilarión S.A.C.* [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto]. <http://hdl.handle.net/11458/3739>
- Galván, J., Vélez, M., y Alvarado, J. (2016). La calidad de los servicios en la gestión pública. *Revista Científica de Administración Pública y Ciudadanía*, 5(1), 47-58.
- Garcés-Fiallos, F. R., Wordell-Filho, J. A., y Stadnik, M. J. (2020). Efecto del extracto de alga *Ulva fasciata* sobre *Pseudocercospora griseola* en el cultivo de frijol. *Revista Ciencia Y Tecnología Agropecuaria*, 21(3), 1-14. Obtenido de [https://doi.org/10.21930/rcta.vol21\\_num3\\_art:1138](https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1138)

- García, J., Marciallo-Plaza, A., y Palacios-Sánchez, C. (2019). Amenazas de las Manchas Foliares de Sigatoka (*Mycosphaerella* spp.) en la producción sostenible de banano en Ecuador. *Revista Verde de Agroecología e Desenvolvimento Sustentável*, 14(5), 591-596. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7266829>.
- Groth, D. E., Song, Q., y Shi, A. (2018). Resistance genes and their interactions with bacterial blight/leaf streak pathogens (*Xanthomonas oryzae*) in rice (*Oryza sativa* L.). *Rice*, 11(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s12284-018-0205-5>.
- Herrera, C., Morales, L., y Guerrero, E. (2019). Evaluación de la Calidad de los servicios educativos: Un análisis crítico de la literatura. *Revista Científica de Educación*, 5(1), 57-70.
- Hidalgo, E. (2013). *Manejo Técnico del Cultivo de maíz amarillo duro en la Región San Martín*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/149>
- Kavitha, S., Rani, S. S., Mathiyazhagan, S., y Krishnamoorthy, R. (2017). Biocontrol potential of *Origanum vulgare* essential oil against rice blast fungus *Magnaporthe oryzae*. *Journal of Applied Microbiology*, 123(5), 1253-1265. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/jam.13567>.
- Lambert, R. J., Skandamis, P. N., Coote, P. J., y Nychas, G. J. (2001). A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of Applied Microbiology*, 91(3), 453-462.
- Laha, G. S., y Maji, B. (2015). Characterization of bacterial leaf blight disease resistance genes in rice varieties. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences*, 3(8), 14-20.
- Leyva-López, N., Gutiérrez-Grijalva, E. P., Vázquez-Olivo, G., y Heredia, J. B. (2017). Essential oils of oregano: biological activity beyond their antimicrobial properties. *Molecules*, 22(6), 989.
- Li, W., Huang, Y., Chen, H., y Liu, C. (2018). Antifungal activity of oregano extract against rice leaf spot caused by *Bipolaris oryzae*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(3). <https://doi.org/1008-1015>. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8598>
- Lizcano, M. C. (2007). *Evaluación de la Actividad Antifúngica del extracto de tomillo (*thymus vulgaris*) contra *botrys cinerea*, *fusarium oxysporum* y *sclerotinia sclerotiorum**. [Tesis de Pregrado Pontificia Universidad Javeriana]. <https://repositorio.javeriana.edu.co/handle/10554/8193>.

- Mahesh, S., Mythili, S., y Thangavelu, R. (2020). Efficacy of botanicals in controlling the blast and brown spot diseases of rice under laboratory and greenhouse conditions. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 127(4), 641-649. <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00334-7>
- Manikandan, R., y Raguchander, T. (2018). Economic analysis of rice blast disease and its management in India. *Journal of Crop Protection*, 7(3), 319-326. <https://doi.org/10.22034/jcp.2018.277874.1025>.
- Mew, T. W., Leach, J. E., y Cruz, C. V. (2018). *Rice Diseases (Third Edition): A Guide to Diagnosis and Management*. International Rice Research Institute.
- Miah, G., Rafii, M. Y., Ismail, M. R., Puteh, A. B., Rahim, H. A., Islam, K. N., y Latif, M. A. (2013). A review of microsatellite markers and their applications in rice breeding programs to improve blast disease resistance. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(11), 22499-22528.
- MIDAGRI. (2023). *Perfil productivo y Competitivo de los principales Cultivo del sector*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiZeZntu2mmuty2ezzc00yjq2kg5yzyzjjo drhzjg5ngy5iwidci6jdmmdg0nji3ltdmndatndg3os04ots3ltk0yig2zmqznwyzzi9>.
- Montana. (2015). Barrera - fungicida agrícola. Obtenido de CorpMontana: <https://www.corpmontana.com/p/agricultura/barrera-2/>
- Nostro, A., Blanco, A. R., Cannatelli, M. A., Enea, V., Flamini, G., Morelli, I., ... y Alonzo, V. (2004). Susceptibility of methicillin-resistant staphylococci to oregano essential oil, carvacrol and thymol. *FEMS Microbiology Letters*, 230(2), 191-195
- Paredes, A. (2009). *Evaluación de adaptación de siete híbridos introducidos de maíz amarillo (zea mays L.) en suelos del bajo mayo, región san Martín*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Martín] <http://hdl.handle.net/11458/1197>
- Quintana, L., Gutierrez, S., Arriola, M., y Moringo, K. (2021). *Incidencia de hongos asociados a muestras de hojas de arroz en el ciclo del cultivo 2017/2018*. <https://repositorio.conacyt.gov.py/handle/20.500.14066/3441>
- Rivero-González, D. Ariel-Cruz, T., Rodríguez-Pedroso, A. T., Echevarría Hernández, A., y Martínez-Coca, B. (2012). Hongos asociados al manchado del grano en la variedad de arroz INCA LP-5 (*Oryza sativa* L.) en Cuba. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 32(2), 131-138. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562012000200011&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562012000200011&lng=es&tlng=es).

- Rodas, A. (2015). *Evaluación y caracterización extractos botánicos supercríticos de orégano (Lippia graveolens) para el control de la Roya (Hemileia vastatrix) en el cultivo de café (Coffea arabica L.) en las zonas productoras del municipio de la Unión departamento de Zaac*. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3768/>
- Rodríguez, K. M. (2018). *Identificación del agente causal de la mancha foliar en albahaca (Ocimum basilicum L.) y su control con extracto de Jatropha cinerea y bacterias antagonistas*. <https://biblio.uabcs.mx/tesis/te4027.pdf>.
- Romero, M. (2020). *Cuantificación de la huella hídrica del cultivo de arroz en dos zonas productoras de Perú*. [https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/107237/informefinalstc\\_huellahidricaarrozperu.pdf?sequence=4&isallowed=y](https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/107237/informefinalstc_huellahidricaarrozperu.pdf?sequence=4&isallowed=y).
- Sánchez, E. A. (2013). *Evaluación de biofertilizantes en el cultivo de orégano (Origanum vulgare L.) en la granja experimental querochaca*.
- Sienkiewicz, M., Lysakowska, M., Cieciewicz, J., Denys, P., y Kowalczyk, E. (2011). The antimicrobial activity of thyme essential oil against multidrug resistant clinical bacterial strains. *Microbial Drug Resistance*, 17(2), 279-285.
- Srinivasachary, Dossa, G., Sangam, L., Ratna, A. S., y Singh, A. K. (2009). Bacterial leaf blight resistance in rice: a review of conventional breeding to molecular approach. *Molecular Plant Breeding*, 1, 198-215.
- Teixeira, B., Marques, A., Ramos, C., Serrano, C., Matos, O., Neng, N. R., ... y Nogueira, J. M. (2013). Chemical Composition and bioactivity of different oregano (*Origanum vulgare*) extracts and essential oil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(11), 2707-2714.
- Tellez-Monzón, L. A., y Nolasco-Cama, D. M. (2017). Estudio de la composición química del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* spp.) de Tacna. *Ingeniería Industrial*, 35(035), 195-205. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2017.n035.1801>
- Trigozo, M. (2016). *La biodiversidad en las chacras de los Kechwa Lamas - San Martín - Perú*.
- Virhuez, J. R. (2021). *Superficie agrícola y óptima para la producción de arroz en zona agropecuaria, Región San Martín, 2019*.
- Vivas, L., y Mendoza, D. (2012). *Guía para el Reconocimiento y Manejo de las Principales Enfermedades en el cultivo de Arroz en Ecuador*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2009>

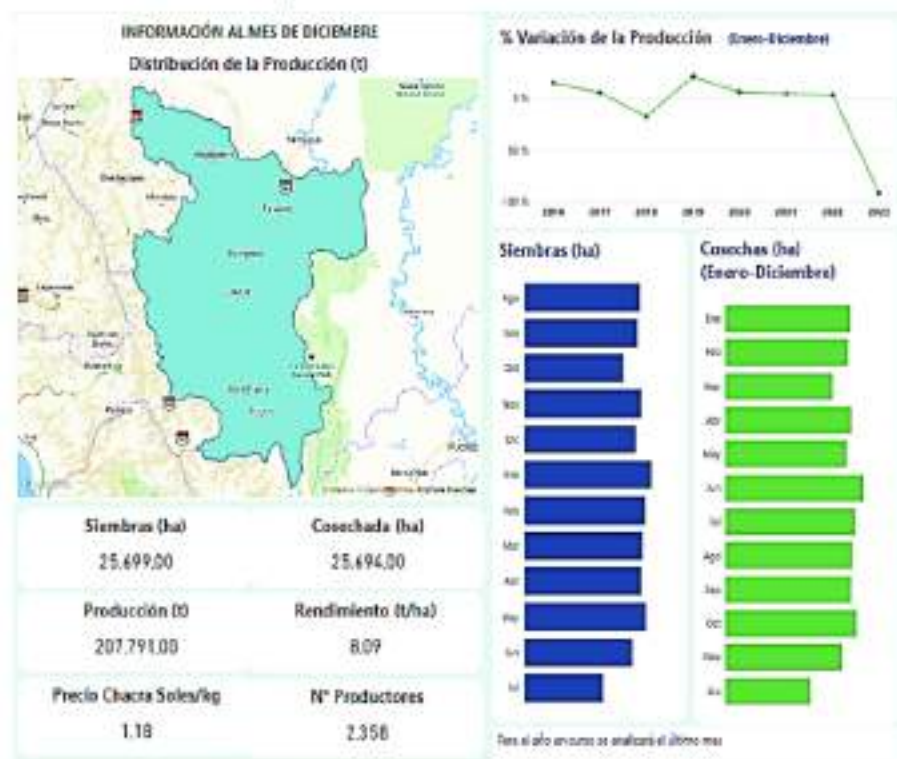
Zhou, Y., Guo, J., Liu, J., Hu, J., & Xie, L. (2019). Economic impact assessment of rice blast and sheath blight disease in China. *Sustainability*, *11*(17). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11174662>

Zhang, J., Li, W., Xiang, T., Liu, Z., Laluk, K., Ding, X., y Mengiste, T. (2010). Receptor-like cytoplasmic kinases integrate signaling from multiple plant immune receptors and are targeted by a *Pseudomonas syringae* effector. *Cell Host & Microbe*, *7*(4), 290-301 .



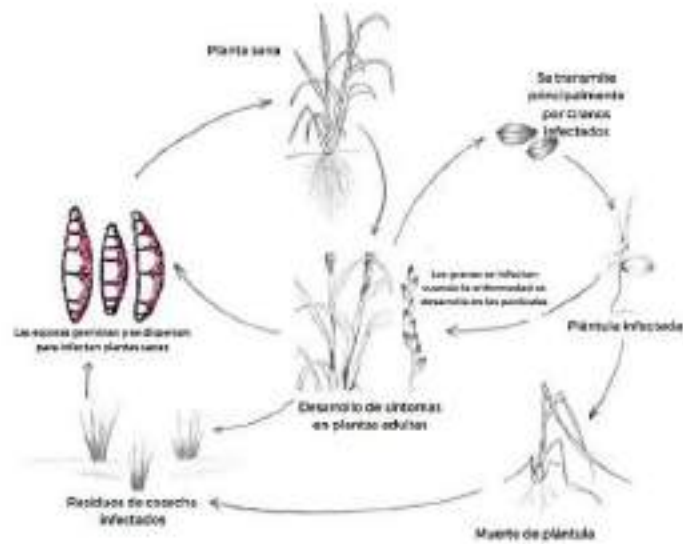
## ANEXOS

**Figura 1**  
Producción de arroz en Rioja año 2022



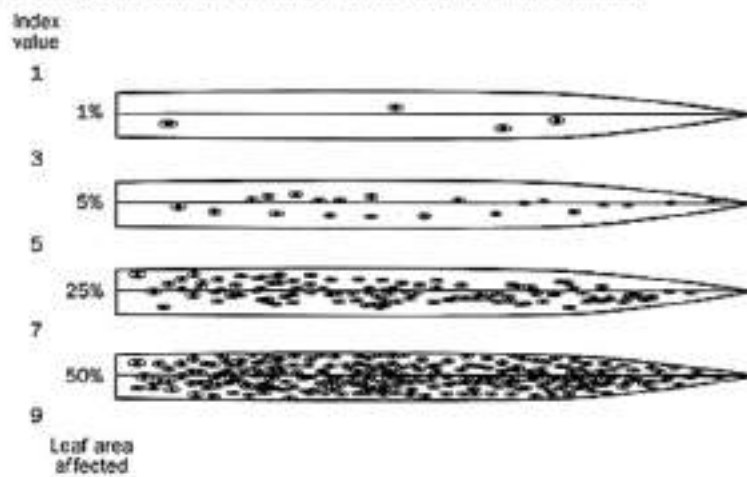
**1**  
Nota: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2023)

**Figura 2**  
Ciclo de vida de la mancha foliar *Fusarium* sp.



Nota: Avellaneda (2022, pág. 15)

**Figura 3**  
Porcentaje de área afectada por la mancha foliar *Fusarium* sp



Nota: Avellaneda (2022, pág. 19)

**Tabla 4**  
**Ingredientes principales del orégano**

A - Pinene	P - Cimene	γ - Alemene
Camphene	A - Topinolence	B - Bisatolene
B - Pinene	I - Octen - 3 - Ol	γ - Cdinene
Sabinene	Trans - sabinene hydrate	Trans - Carvacrol
Myrcene	Cis - Sabine - hydrate	Calemene
A - phelandrene	Linalool	P- Cimene - 8 - ol
A - Terpinene	B - Caryophillene	Carvacrol acetate
Limonene	Methyl carvacrol	Sparcholerol
1,8 - Cyneole	Trans - Dihydrocarvone	Thymol
R - Terpinene	Isoborneol	Carvacrol
B - Ocimene	A - Terpeneol	

Nota: Rodas (2015)

**Tabla 5**  
**Porcentaje de rendimiento del aceite esencial de orégano y tomillo**

Material vegetal	Peso material vegetal -W <sub>WV</sub> (g)	Cantidad AE extraído (mL <sub>AE</sub> )	% R <sub>AE</sub> = (mL <sub>AE</sub> /W <sub>WV</sub> ) * 100
Orégano	285	0,4	0,1
Tomillo	215	0,6	0,3

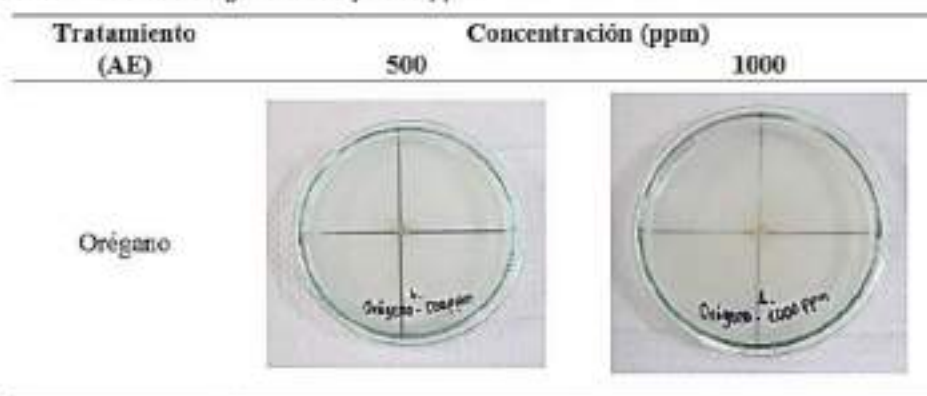
Nota: Cabañero y Castro, (2018)

**Tabla 6**  
 Ingredientes presentes en el aceite esencial de orégano

TR, min	Compuesto Identificado
21,64	$\rho$ - Cimeno
23,06	$\gamma$ - Terpineno
32,42	Carvacrol
38,68	trans - Cinnamato de metilo
37,22	trans - $\beta$ - Cariofileno
37,44	trans - $\alpha$ - Bergamoleno
38,41	$\alpha$ - Humuleno
42,36	Óxido de Cariofileno
-----	Otros

Nota: Cabañero y Castro, (2018)

**Figura 4**  
 Concentración de orégano a 500 y 1000 ppm



Nota: Cabañero y Castro, (2018)

12

## Figura 5

Normales climatológicas, estación Rioja



Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI 2023

**Figura 6**  
Compatibilidad del producto

**CONFIRMACIÓN DE COMPATIBILIDAD  
USO DE INSUMOS EN PRODUCCIÓN ORGÁNICA**  
Carta No. CU017002-EQ-F 188848-2020

Otorgado a:

**MONTANA S.A.**  
Karen Valdeques Salazar  
Av. Javier Prado 6210, Oficina 401, Urb. Evitana de Montefico,  
PERU

Para el producto:

**BARRERA**

Control Unión Perú S.A.C., según su Programa de Equivalencias, confirma que el producto mencionado puede ser empleado en la producción agrícola orgánica según los estándares:

Estándar	Criterio	Uso	Condiciones de uso
Programa Nacional Orgánico del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (NOP-USDA)	205.204 (f)	Fungicida	Ninguna
Estándar Agrícola Japonés (JAS)	Tabla 2	Fungicida	Ninguna
Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos, DS N° 044-2005-AG	Anexo 2	Fungicida	Ninguna

Esta confirmación puede ser modificada, previa información a Control Unión Perú S.A.C., en base a algún cambio en la formulación del producto. En caso exista algún cambio que no fuera informado a Control Unión Perú S.A.C., este documento quedará automáticamente en vólidez.

La presente confirmación no es garantía para la calidad de los productos. Solamente confirma que pueden ser considerados sus usos en la producción orgánica según los requerimientos de los reglamentos arriba mencionados.

Se debe tomar en consideración que este documento no reemplaza el registro de los productos ante las autoridades de los países donde van a ser comercializados. Es obligación de la empresa responsable para la venta de los productos efectuar los respectivos trámites legales para el registro oficial de los mismos.

Fecha de Certificación: 24-07-2020  
Fecha de Emisión: 24-07-2020

Válida Hasta: 23-07-2021



.....  
Tonko Zúñiga Landóval  
Certificador

**CONTROL UNION PERU SAC**

Nota: Corporación Montana S.A.

**Figura 7**  
- Certificado orgánico

**MAYACERT®**



2020-106

Extiende el siguiente:

**CERTIFICADO DE:**

**CONFIRMACIÓN DE COMPATIBILIDAD**  
Para el uso en la Agricultura Orgánica

El siguiente producto ha sido evaluado bajo los procedimientos de equivalencia de MAYACERT con los reglamentos NOP-USDA (National Organic Program, United States, Department of Agriculture), CEE 853/2007 y 853/2008 de la Unión Europea y Notificación IAS 5102 del MAFF de Japón.

**BARRERA**

Este producto es permitido su uso como fungicida agrícola según los reglamentos NOP-USDA y CEE 853/2007 y 853/2008 de la Unión Europea.

**DATOS DE LA EMPRESA:** Montana S.A.  
Nombre del insumo: Barrera  
Nombre genérico/ingrediente activo: Extracto de Orégano.  
Dirección: Av. Javier Prado Este 6210, Ofic. 401, La Molina; Lima, Perú.

La inspección fue realizada en el mes de septiembre 2020, en el país de origen Perú, por el inspector (s), Fredy Sanchez E. quien visitó el proceso de producción y/o procesamiento.

Este certificado no reemplaza el registro del producto en los países en donde se comercializará. Es responsabilidad de la empresa efectuar los trámites legales correspondientes para el registro del insumo.

Fecha de vencimiento del Certificado: 18 octubre del 2021.

Guatemala, 18 de octubre 2020.



Ing. Juan Antonio Mendoza  
Departamento de Dictaminación  
MAYACERT S.A.

"Certificación de Excelencia y su Servicio"  
11 Calle 7-25 Zona 11, Colonia Mariscal, Ciudad Guatemala, Guatemala, Centro America.  
TEL (502) 2402-2200, E-mail: info@mayacert.com, Web: www.mayacert.com

**9**  
Nota: Corporación Montana S.A.

**Figura 8**  
**Hoja de seguridad (1)**

<b>MONTANA</b>	HOJA DE SEGURIDAD	GC-145-03
Fecha de emisión: 05/11/2015	Versión : 02	

## BARRERA

Fecha: 20/10/11  
 Versión: 01  
 Elaborado por: ID / RC  
 Aprobado por: ID / RC

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA Y LA COMPAÑÍA

#### Información del producto

Nombre Comercial : BARRERA  
 Ingrediente (s) activo (s) : Extracto de orégano  
 Tipo de producto : Fungicida agrícola  
 Formulación : Concentrado soluble - SL  
 N° Registro Senasa : N° 039-SENASA-PBUA-EV

#### Información de la empresa

Nombre : MONTANA S.A.  
 Dirección : Av. Javier Prado Este No 6210, Oficina 401, La Molina, Lima - Perú  
 Teléfono / Fax : (511) 419-3000/(511) 362-0638  
 Web : www.corpmontana.com

Teléfonos de emergencia : ESSALUD: 117 ó 0801-10200  
 CICOTOX: 0-800-1-3040

### 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE INGREDIENTES

Nombre químico	Contenido	Número CAS
Extracto de orégano	29.1 g/L	96131-58-2
Aditivos	cap. l/L	

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Categoría toxicológica : Ligeramente Peligroso  
 Riesgos para la salud : Atención, puede causar sensibilización a la piel.

Página 1 de 6

MONTANA Av. Javier Prado Este No 6210, Oficina 401, La Molina, Lima - Perú.  
 Atención al Cliente: (511) 419-3000 [www.corpmontana.com](http://www.corpmontana.com)  
 CONFIDENCIAL - Prohibido reproducir sin autorización de Dirección de Calidad - Montana S.A.  
 Copias electrónicas son permitidas sin firmas sólo en el Portal de Gestión de Información y una vez impresa  
 ser consideradas copias no controladas.



**Figura 9**  
**Hoja de seguridad (2)**

<b>MONTANA</b>	HOJA DE SEGURIDAD	GC-HS-05
Fecha de emisión: 05/11/2015	Versión : 02	

#### 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

##### Indicaciones generales

Contacto con los ojos	:	En caso de contacto con los ojos, lavarlos con abundante agua, durante al menos 15 minutos. Remover los lentes de contacto.
Contacto con la piel	:	Retirar al afectado de la zona de exposición. Lavar el área de la piel con abundante agua. Remover la ropa contaminada y disponerla en lugar seguro.
Inhalación	:	En caso de inhalación, trasladar al afectado al aire fresco. Proporcionar respiración artificial en caso de ser necesario y solicitar atención médica inmediata. Mantener al paciente abrigado y en reposo.
Ingestión	:	No inducir al vómito a menos que el médico lo indique. No dar de beber nada a un paciente que se encuentra inconsciente.
Nota al médico	:	No hay antídoto específico.

#### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción apropiados	:	Uso de dióxido de carbono, extintores de polvo seco. No utilizar chorro de agua directo. Agua pulverizada.
Productos de combustión peligrosos	:	Emite gases tóxicos en caso de incendio.
Riesgos especiales durante el combate de incendios	:	No fumar. Aplicar agua a los contenedores para enfriarlos. Contener el agua de escurrimiento para prevenir el ingreso a drenajes o cursos de agua. Evitar la inhalación de los humos y vapores que se generen.
Equipos de protección personal	:	Usar equipo de respiración autónoma y ropa protectora para evitar el contacto con la piel y los ojos.

Página 2 de 6

<p>MONTANA, Av. Javier Prado Este No 827E, Oficina 401, La Molina, Lima - Perú.  Atención al Cliente (511) 418-9000 <a href="http://www.corporacionmontana.com">www.corporacionmontana.com</a></p> <p>CONFIDENCIAL: Prohibido reproducir sin autorización de Gestión de la Calidad - Montana S.A.  Copias electrónicas son permitidas sin firmas sólo en el Portal de Gestión de Información y una vez ingresadas son consideradas copias no controladas.</p>
---

**9**  
**Nota: Corporación Montana S.A.**

**Figura 10**  
**Hoja de seguridad (3)**

<b>MONTANA</b>	HOJA DE SEGURIDAD	GC-HS-05
Fecha de emisión: 09/11/2015	Versión : 02	

#### 6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL

Procedimientos para la limpieza y disposición de los derrames :	Contener y absorber el vertido con material inerte, inorgánico y no combustible, tal como arena o tierra y trasladarlo a un contenedor para su eliminación según las regulaciones locales.  Ventilar el área local y lavar una vez retirado por completo.
Precauciones personales :	Mantener alejada a personas no autorizadas. Aislar el área de peligro. Evitar el contacto con productos derramados o superficies contaminadas.
Precauciones para la protección del medio ambiente :	Lavar el área de derrame con agua. Evitar que los lavados entren en aguas superficiales o desagües.

#### 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Precauciones para la manipulación :	No manipule el producto cerca de alimentos o agua de bebida. No fumar. Observar las normas de higiene y seguridad en el trabajo. Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
Condiciones de almacenamiento :	Mantener los contenedores cerrados herméticamente en un lugar seco, frío y bien ventilado. Mantener fuera del alcance de los niños. Mantener lejos de los alimentos, bebidas y alimentos/sustancia para alimentar animales.

#### 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Protección personal :	Usar overol, botas, guantes resistentes a químicos, mascarilla, protector de ojos y rostro contra salpicaduras.
-----------------------	---

Página 3 de 8

<p><b>MONTANA</b> Av. Javier Prado Este No 0210, Oficina 401, La Molina, Lima - Perú.          Atención al Cliente: (011) 418-3000 <a href="http://www.corporacion.com">www.corporacion.com</a></p> <p>CONFIDENCIAL: Prohibido reproducir sin autorización de Unión de la Calidad - Montana S.A.          Copias electrónicas son permitidas sin firmas sólo en el Portal de Gestión de Información y una vez impresa          son consideradas copias no controladas.</p>
--

**Figura 11**  
**Hoja de seguridad (4)**

<b>MONTANA</b>	HOJA DE SEGURIDAD	OC-HS-05
Fecha de emisión: 05/11/2015	Versión: 02	

Controles aplicables y medidas de higiene : Si no hay instrucciones para el lavado, use detergente y agua tibia. Mantener y lavar el equipo de protección personal separadamente de otra indumentaria.

#### 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto : Líquido  
 Color : Blanco a crema  
 Olor : Orégano  
 pH : 3.5 - 4.5 (1%)  
 Densidad : 0.997-1.017 g/ml  
 Espuma persistente : Máximo 40 ml  
 Explosividad : No explosivo  
 Inflamabilidad : No inflamable  
 Corrosividad : No corrosivo  
 Estabilidad de almacenamiento : El producto es estable por 2 años bajo condiciones normales de almacenamiento en su envase original.

#### 10. REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

Estabilidad química : Estable bajo condiciones de almacenamiento recomendado.  
 Condiciones a evitar : No registra información.  
 Incompatibilidad con otros materiales : Es compatible con la mayoría de los plaguicidas, nutrientes foliares, reguladores de crecimiento o fungicidas siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna mezcla, deberá hacerse una prueba previa.  
 Productos de descomposición peligrosos : La combustión o la descomposición térmica involucran vapores tóxicos e irritantes.  
 Reacciones peligrosas : No registra información.

Página 4 de 6

MONTANA, Av. Javier Prado Este No 4210, Oficina 401, La Molina, Lima - Perú  
 Atención al Cliente: (211) 418-3600 [www.corporacionmontana.com](http://www.corporacionmontana.com)  
 CONFIDENCIAL: Prohibir reproducir sin autorización de Gestión de la Calidad - Montana S.A.  
 Copias electrónicas son permitidas sin firmas sólo en el Portal de Gestión de Información y una vez impresas  
 800 088303088 02688 00 000020588

**9**  
 Nota: Corporación Montana S.A.

**Figura 12**  
Hoja de seguridad (5)

<b>MONTANA</b>	HOJA DE SEGURIDAD	OC-13-05
Fecha de emisión: 05/11/2015	Versión : 02	

#### 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad oral aguda	:	DL <sub>50</sub> 2000 – 3000 mg/kg.
Toxicidad dermal aguda	:	DL <sub>50</sub> > 4000 mg/kg.
Toxicidad inhalatoria aguda	:	DL <sub>50</sub> > 5 mg/l.
Iritación dermal	:	No irritante.
Iritación ocular	:	No irritante.
Sensibilización	:	Sensibilizante.
Otra información toxicológica relevante	:	No registra información.

#### 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

##### Ecotoxicidad

Toxicidad aguda en algas	:	DL <sub>50</sub> - 97 mg/l. en <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
Toxicidad aguda en invertebrados acuáticos	:	EC <sub>50</sub> (48 horas) > 100 mg/L en <i>Daphnia magna</i>
Toxicidad aguda en peces	:	LC <sub>50</sub> (oral, 96 horas) ≥ 100 mg/L
Toxicidad en abejas	:	DL <sub>50</sub> (contacto y oral) ≥ 100 mg/abeja
Toxicidad aguda en aves	:	DL <sub>50</sub> ≥ 2000 mg/kg en codornices

Página 5 de 8

<p>MONTANA Av. Javier Prado Este No 4210, Oficina 401, La Molina, Lima - Perú. Atención al Cliente: (511) 419-2000 <a href="http://www.corporacion.com">www.corporacion.com</a></p> <p>CONFIDENCIAL: Prohibido reproducir sin autorización de Unión de la Calidad – Montana S.A. Copias electrónicas son permitidas sin firmas sólo en el Portal de Gestión de Información y una vez impresa son consideradas copias no controladas.</p>
--

9  
Nota: Corporación Montana S.A.

**Figura 13**  
*Hoja de seguridad (6)*

<b>MONTANA</b>	HOJA DE SEGURIDAD	ISC-HS-01
Fecha de emisión: 05/11/2015	Versión : 02	

#### 13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICION

Disposición del producto :	Cubrir el producto con material absorbente como arena, serrín de diatomeas, aserrín, etc.
Disposición de los envases vacíos :	Después de usar el contenido, enjuague tres veces el envase y vierta la solución en la mezcla de aplicación, luego inúltilo, triturándolo o perforándolo y deposítelo en los lugares destinados por las autoridades locales para este fin. Ningún envase que haya contenido plaguicidas debe utilizarse para conservar alimentos o agua potable. No mezclar con residuos municipales. Realizar obligatoriamente el triple lavado del presente envase. Devuelva el envase triple lavado al centro de acopio autorizado.

#### 14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

No regulado para el transporte.

#### 15. INFORMACION REGULATORIA

N° Registro SENASA :

#### 16. OTRA INFORMACIÓN

La información contenida en este documento es considerada confiable. Sin embargo se provee esta información sin ning garantía expresa o implícita de su exactitud. Las condiciones o métodos de manipulación, almacenamiento, uso o eliminación este material están fuera de nuestro control, por lo tanto no asumiremos la responsabilidad en casos de daño, pérdida o por relacionados con tales actividades. Este documento ha sido elaborado y debe ser usado para este material. Si el material es usado como ingrediente en el producto, esta información no será aplicable para el producto resultante. Esta información no constituye una especificación técnica.

Página 6 de 6

<p>MONTANA Av. Joven/Plato Este No 6210, Oficina 401, La Mota, Lima - Perú.          Atención al Cliente: (511) 619-3000 <a href="http://www.corporacion.com">www.corporacion.com</a></p> <p>CONFIDENCIAL - Prohibido reproducir sin autorización de Gestión de la Calidad - Montana S.A.          Copias electrónicas son permitidas sin fines ajenos al Portal de Gestión de Información y una vez impresa          son CONFIDENCIAL, ÚNICAS Y NO CONFIDENCIAL.</p>
---

Nota: Corporación Montana S.A.

Figura 14  
Ficha técnica (1)

FICHA TÉCNICA

VERSIÓN MARZO 2022

# BARRERA

FUNGICIDA AGRÍCOLA

Reg.FBUAN: 031-SENASA-FBA-EV

## I. DATOS DE LA EMPRESA

Empresa Comercializadora: MONTANA S.A.  
Empresa Formuladora: MONTANA S.A.  
Título de Registro: MONTANA S.A.

## II. IDENTIDAD

Nombre Comercial: BARRERA  
Composición: Extracto de orégano  
Concentración: 2.9%  
Formulación: concentrado soluble (SL)  
Clase de Uso: Fungicida Agrícola

## III. PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DEL PRODUCTO FORMULADO

**Estado Físico:** Líquido  
**Color:** Blanco a crema  
**Olor:** Orégano  
**Densidad Relativa:** 0.997-1.017 g/ml a 20°C  
**pH a 17%:** 3.5-4.5  
**Penetración a la espuma:** Max 40 ml después de 1 minuto.  
**Estabilidad en Almacenamiento:** El producto es estable por 2 años bajo condiciones normales de almacenamiento en su envase original.  
**In estabilidad:** No in estable.  
**Explosividad:** No explosivo.  
**Corrosividad:** No corrosivo.

## IV. PROPIEDADES BIOLÓGICAS

### MODOS DE ACCIÓN

**BARRERA** actúa por contacto ya que se adhiere a la super foliar y de los frutos de las plantas afectando la germinación de las esporas y el micelio del hongo.

### MECANISMO DE ACCIÓN

**BARRERA** es un fungicida de origen vegetal que actúa afectando la permeabilidad de la membrana, degradación de la pared celular causando una lisis del contenido celular e inhibiendo enzimas que participan en la producción de energía. Todo esto conlleva a la muerte celular y del patógeno.

## V. TOXICIDAD

**Toxicidad:** ligeramente peligroso  
• **DL50 oral aguda (ratas):** 2000 - 5000 mg/kg de peso corporal.  
• **DL50 dérmal aguda (ratas):** > 4000 mg/kg de peso corporal.  
• **DL50 (4 horas) inhalatoria (ratas):** > 5 mg/l de aire.

• **Inhalación dérmal (conejos):** No irritante.

• **Inhalación ocular (conejos):** No irritante.  
• **Sensibilización cutánea (conejos de India):** Sensibilizante.

## VI. ECOLOGICIDAD Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL PRODUCTO FORMULADO

- **DL50 codozit:** > 2000 mg/kg de peso corporal. Prácticamente no tóxico.
- **DL50 pez cebra:** > 300 mg/L. Prácticamente no tóxico.
- **DL50 pulga de agua:** > 100 mg/L. Prácticamente no tóxico.
- **DL50 algas:** 37 mg/L. Ligeramente tóxico.
- **DL50 abejas por contacto:** > 100 ug/abeja. Prácticamente no tóxico.
- **DL50 abejas oral:** > 100 ug/abeja. Prácticamente no tóxico.
- **DL50 pulga de agua:** > 300 mg/L. Prácticamente no tóxico.

El producto es un extracto vegetal que no presenta riesgo en el suelo, agua y aire.

## VI. RECOMENDACIONES DE USO

CROP	KGM			L/HA	HA/HA
	Pre-emergencia	Post-emergencia	Pre-emergencia		
Cereales	100	100	100	0.1-0.2	0.5
HV	100	100	100	0.1-0.2	0.5

HL: Hasta la cosecha / HPL: hasta la cosecha + 10 días.

## VII. CONDICIONES DE APLICACIÓN

Aplicar de manera preventiva o al observar los primeros síntomas de la enfermedad.

Se recomienda un máximo de tres (3) aplicaciones por campaña con un intervalo entre aplicaciones de 7 a 10 días. Es necesario asegurar una completa cobertura del área foliar o frutos ya que Barrera actúa por contacto.

## IX. COMPATIBILIDAD

**BARRERA** es compatible con la mayoría de productos fitosanitarios de uso común. Antes de realizar una mezcla, se recomienda previamente realizar pruebas de compatibilidad.

## X. REINGRESO A UN ÁREA TRATADA

No ingresar a las áreas tratadas sin ropa de protección adecuada durante los primeros 12 horas después de la aplicación (para vez secado el depósito en el área foliar).

## XI. FOTOTOXICIDAD

No se presentan síntomas de fototoxicidad usando a las dosis y en los cultivos recomendados en la etiqueta.



Avenida Prado Sur 623 Oficina 401 La Motra, Lima - Perú  
Tel: (011) 418-3930 / e-mail: info@corporacionmontana.com  
www.corporacionmontana.com

Nota: Corporación Montana S.A.

Figura 15

Ficha técnica (2)

## BARRERA

Barrera es un revolucionario fungicida de origen vegetal que controla un amplio espectro de enfermedades. Debido a la naturaleza del producto, Barrera puede ser utilizado en las etapas críticas de los cultivos asegurando un buen control sin presentar ningún riesgo de residuos en los frutos.

### MODO DE ACCIÓN

Barrera actúa por contacto ya que se adhiere a la superficie foliar y de los frutos de las plantas afectando la germinación de las esporas y al inicio del patógeno.

### MECANISMO DE ACCIÓN

Barrera actúa afectando la membrana y pared celular, se filtra el contenido celular y se inhiben los enzimas que participan en la producción de energía, lo cual conlleva a la muerte del patógeno.

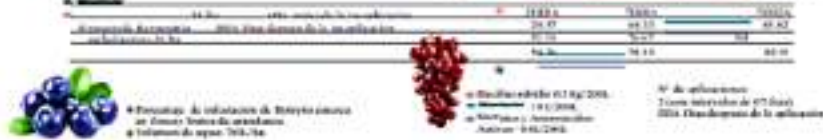
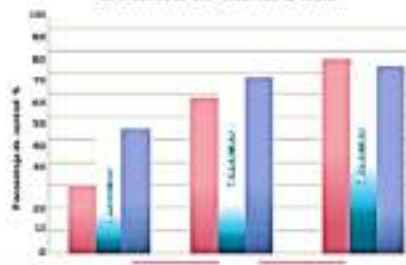


## EFICACIA BARRERA

Ensayo sobre el control de "Oidium" (*Ascochyta citrulli*)  
En el cultivo de ARANDANO - Localidad de Chao



Ensayo sobre el control de "Madera" (*Erysiphe necator*)  
En el cultivo de VIT - Localidad de Saenz



## RECOMENDACIONES DE USO

Cultivo	Plagas		Dosis (L/200L)	P.C. (días)	L.M.R. (ppm)
	Nombre Científico	Nombre Común			
Pimiento	Oidium	Leveche amarilla	0.5 - 1.0	N.A.	N.A.
Vit	Oidium	Erysiphe necator	0.5 - 1.0	N.A.	N.A.
Ajoallana	Podredumbre	Botrytis cinerea	0.8 - 0.8	N.A.	N.A.
Falso	Muerte apremia	Lasioleptodes abochorranse	0.8 - 1.0	N.A.	N.A.
Mandarino	Podredumbre	Botrytis cinerea	0.8 - 1.0	N.A.	N.A.
Mango	Oidium	Oidium mangiferae	0.8	N.A.	N.A.

P.C.: Periodo de Curación; L.M.R.: Límite Máximo de Residuos; N.A.: No aplica

### CONSIDERACIONES

- Se recomienda un máximo de 3 aplicaciones por campaña con un intervalo entre aplicaciones de 7 a 10 días.
- Para lograr un óptimo resultado se requiere una buena cobertura para lo cual se recomienda adicionar al tanque de la mezcla.

Innovadora fórmula desarrollada en nuestro  
LABORATORIO DE INVESTIGACION  
MOLECULAR Y BIOTECNIA

IMBios



Grupo de empresas que se especializan en el desarrollo de soluciones tecnológicas para el sector agrícola.



Distribuido por MONTANA S.A.  
Contacto: 011 474-3998  
www.corporacionmontana.com



MONTANA

Nota: Corporación Montana S.A.

# Beneficios del extracto de orégano para controlar mancha foliar en el cultivo de arroz, provincia de Rioja, San Martín

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	9%
2	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	1%
4	revistas.uniguajira.edu.co Fuente de Internet	1%
5	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	1%
6	plantix.net Fuente de Internet	<1%
7	delmonteag.com.ec Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Virtual - UDG Trabajo del estudiante	<1%



9	FCA CONSULTORES AMBIENTALES S.A.C.. "PAMA del Fundo Blueberries Perú- IGA0013774", R.D.G. N° 349-2018-MINAGRI- DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
10	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
11	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
15	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	1library.co Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	purl.org Fuente de Internet	<1 %
19	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

---

20	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
21	cgspace.cgiar.org Fuente de Internet	<1 %
22	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
23	www.semanticscholar.org Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.iniap.gob.ec Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to College of Alameda Trabajo del estudiante	<1 %
26	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
27	revistasfacesa.senaaires.com.br Fuente de Internet	<1 %
28	agris.fao.org Fuente de Internet	<1 %
29	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
30	revistacta.agrosavia.co Fuente de Internet	<1 %
31	Yanpo Yao, Yan Li, Zhiqun Chen, Baiqin Zheng, Litian Zhang, Ben Niu, Junli Meng, Aijun Li,	<1 %

---

Jianmin Zhang, Qi Wang. "Biological Control of Potato Late Blight Using Isolates of Trichoderma", American Journal of Potato Research, 2015

Publicación

---

32 bases.bireme.br <1 %  
Fuente de Internet

---

33 eprints.ucm.es <1 %  
Fuente de Internet

---

34 pyme.com.mx <1 %  
Fuente de Internet

---

35 repositorio.ulvr.edu.ec <1 %  
Fuente de Internet

---

36 www.dspace.espol.edu.ec <1 %  
Fuente de Internet

---

37 www.jubiladoscongelados.com.ar <1 %  
Fuente de Internet

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo