



Revista Latinoamericana de Ciencias Agrarias

Uso de control químico para *Pyricularia Oryzae* en el cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) en el valle del Santa - Ancash

Use of chemical control for *Pyricularia Oryzae* in rice cultivation (*Oriza sativa L.*) in the Santa Valley – Ancash

Brayan Julinho Gomez Castillo

[0000-0002-9546-3643](tel:0000-0002-9546-3643)

Universidad San Pedro

1717100219@cientifica.edu.pe

Cita en APA: Gomez Castillo, B. J. (2023). Uso de control químico para *Pyricularia Oryzae* en el cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) en el valle del Santa - Ancash. *Revista Latinoamericana de Ciencias Agrarias*, 1(2), 40-50.



Resumen

Las enfermedades causadas por microorganismos fitopatógenos son la principal amenaza para la producción agrícola, generando pérdidas significativas en la cosecha y durante el almacenamiento de los productos para su posterior comercialización. Esta investigación fue tipo descriptiva, debido a que se enfoca en explicar, catalogar o definir el problema planteado, la naturaleza de los datos a obtener nos permite hacer una investigación de tipo cualitativa, porque inicialmente se hace la recolección de datos, luego los análisis de datos, es decir recopila datos no numéricos; en referencia al diseño de investigación se utilizó el diseño no experimental, porque no hay manipulación de las variables, el criterio de inclusión son todos aquellos agricultores que cuentan con el cultivo de arroz.

Asimismo, se identificó los controles químicos más utilizados por los agricultores del valle de Santa, también el tiempo de aplicación que realizan para poder tener mejores resultados en el control ante esta enfermedad que ataca en grandes proporciones.

Palabras claves: Microorganismos fitopatógenos, producción agrícola, pérdidas en la cosecha, investigación descriptiva, controles químicos agrícolas

Abstract

Diseases caused by phytopathogenic microorganisms are the main threat to agricultural production, generating significant losses in the harvest and during the storage of products for later commercialization. This research was descriptive, because it focuses on explaining, cataloging or defining the problem posed, the nature of the data to be obtained allows us to do qualitative research, because initially the data collection is done, then the analysis of data, that is, collects non-numerical data; In reference to the research design, the non-experimental design was used, because there is no manipulation of the variables, the inclusion criterion is all those farmers who grow rice.

Likewise, the chemical controls most used by farmers in the Santa Valley were identified, as well as the application time they carry out in order to have better results in controlling this disease that attacks in large proportions.

Keywords: Phytopathogenic microorganisms, agricultural production, harvest losses, descriptive research, agricultural chemical controls

Introducción

El arroz es un cultivo que se puede desarrollar en una gran variedad de condiciones, es cultivado desde hace más de 7.000 años en el Sureste asiático y es esencial para la humanidad. Su origen se remonta a pruebas encontradas en China antes del 5000 a.C. y en el norte de Tailandia antes del 6000 a.C. Esta planta crece en ambientes cálidos y húmedos, alcanzando aproximadamente un metro de altura y produciendo flores perfectas y granos dispuestos en una panícula mutante en el ápice del tallo. La clasificación científica la ubica en el género *Oryza* de la familia de las gramíneas, siendo la variedad más cultivada *Oryza sativa*. En cuanto a su composición, es una monocotiledónea pobre en sustancias nitrogenadas y con alrededor del 8% de estas. Además, tiene poco más del 1% de materia grasa (González, 2022).

Dada su importancia, un aumento en la producción de arroz podría significar una contribución significativa para abastecer la demanda alimentaria en regiones en desarrollo, especialmente en Asia y las Américas, donde se concentran los principales consumidores de arroz. Sin embargo, las enfermedades que afectan el cultivo de arroz son una de las principales limitantes de su producción. Se han identificado alrededor de 74 diferentes enfermedades que afectan el cultivo de arroz, siendo solo una docena de estas, causadas en su mayoría por hongos, las que limitan los cultivos en América (González, 2022).

La producción de arroz a nivel mundial alcanzó las 513.7 millones de toneladas para finales de 2022, siendo China e India los países que contribuyen con más del 50% de la producción mundial de este cereal. A su vez, estos países también representan más del 50% del consumo de arroz a nivel mundial (Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria, 2022)

La demanda y oferta de arroz tiene una tendencia al alza desde los últimos seis años, aunque la primera es suele ser mayor a la segunda (Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria, 2022).

El Perú se encuentra en el puesto 20 de los productores de arroz a nivel mundial con una participación de 2.4 millones de toneladas. No obstante, el arroz peruano no es competitivo en el mercado internacional debido a su alto costo de producción, por lo que los destinos internacionales de este producto normalmente son países cercanos en la propia región (Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria, 2022).

En los últimos 17 años la producción nacional de arroz ha mantenido un crecimiento que ha oscilado entre 1.7% y 2.26% (Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria, 2022).

El ciudadano peruano consume en promedio 70 Kg de arroz por año (Unidad de Inteligencia Comercial, 2020), y se proyecta un mayor consumo de arroz en territorio nacional para los próximos años (Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria, 2022).

Es el principal cultivo agrícola del país, incluso ha desplazado a un producto nativo como la papa. Para finales del 2021 representó el 11.5% del valor bruto de producción agrícola, (Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria, 2022).

Es un componente esencial de la seguridad alimentaria del país y desempeña un papel significativo en la cocina peruana, siendo considerado como un componente esencial en la dieta de los ciudadanos país (Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria, 2020).

Actualmente existe una demanda creciente y no satisfecha por este cereal, por lo que se ha recurrido a importaciones para obtener arroz que tenga una mejor calidad incluso si está más caro que el producto local. Esta situación se ve potenciada por los impactos de cambios climatológicos que afecta al cultivo nacional de arroz (Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria, 2022).

Pyricularia Oryzae

Las enfermedades causadas por microorganismos fitopatógenos son la principal amenaza para la producción agrícola, generando pérdidas significativas en la cosecha y durante el almacenamiento de los productos para su posterior comercialización. Este impacto negativo implica mayores costos de producción al requerir estrategias adicionales para controlar los microorganismos patógenos y mitigar sus efectos. En consecuencia, la producción agrícola se ha vuelto un proceso complejo que demanda la integración de conocimientos y datos provenientes de diversas fuentes mediante modelos o sistemas de apoyo para monitorear y controlar enfermedades y plagas (Medina et al., 2020).

El cambio climático ha generado un aumento en la ocurrencia de fenómenos ambientales como las sequías o inundaciones, así como en el nivel de incidencia de enfermedades que afectan a los principales cultivos utilizados para la alimentación y en la industria, los cuales representan más del 50% del área cultivable a nivel mundial. Se estima que entre un 12 y 13% de estos cultivos se vean afectados por estas enfermedades (Quiroga, 2016).

Uno de los principales cultivos señalados es el arroz (*Oriza sativa L.*), cuyo proceso de cultivo tiene como uno de sus principales problemas a las enfermedades causadas por bacterias, hongos, entre otros. Estos agentes bióticos tienen un impacto directo en la reducción de la producción de arroz, afectando la rentabilidad de los agricultores dedicados a este cultivo. Entre las principales enfermedades que representan un problema en las regiones arroceras de todo el mundo se encuentra la *Pyricularia* (Correa, 2014; InfoAgro, s.f.), también conocida como quemado del arroz, la cual es causada por el hongo *Pyricularia oryzae* y puede afectar la totalidad del cultivo de arroz en una locación (Garcés et al., 2012), especialmente si se encuentra en un época lluviosa, ya que está genera una mayor propagación de esta enfermedad (Cárdenas et al., 2010). Por ejemplo, en el año 2003 esta enfermedad causo la pérdida de 266,000 toneladas de arroz en la India, lo que representó un 8% de la producción de ese país (Salazar, 2008).

La *Pyricularia*, también conocida como la enfermedad más significativa del cultivo de arroz, presenta una amenaza considerable al ocasionar pérdidas de rendimiento que

pueden superar el 50%. Esta patología muestra una elevada sensibilidad a ciertas condiciones ambientales, siendo más propensa a desarrollarse en rangos de temperatura entre 25 °C y 28 °C, con mínimas de 19-23 °C. Además, factores como la humedad relativa superior al 80%, períodos prolongados de rocío de 12 a 14 horas, condiciones lumínicas reducidas, altas densidades de siembra y la aplicación de dosis elevadas de nitrógeno favorecen su proliferación. Estos datos destacan la importancia de comprender y gestionar de manera cuidadosa las condiciones ambientales y prácticas agrícolas para prevenir y controlar eficazmente la *Pyricularia* en los cultivos de arroz (Correa, 2014).

El ciclo de vida de este hongo es corto, lo que permite que una misma planta presente múltiples infecciones en poco tiempo. En un primer momento, este hongo ejerce una presión de 8 Mpa aproximadamente para penetrar en la hoja y se desarrolla sin afectar el normal crecimiento de la planta. A partir del tercer día, el hongo ocasiona una muerte en las células foliares y empieza a alimentarse de los restos de estas, lo cual se hace evidente al poder visualizarse lesiones en la planta (Herrera et al., 2023).

Los ataques de la plaga principalmente afectan a las hojas, nudos y el cuello de la panícula. Las lesiones en las hojas se manifiestan con manchas alargadas de color marrón uniforme, que luego desarrollan centros grisáceos y bordes marrones. La gravedad de las manchas puede llevar a la muerte de las hojas en plantas fuertemente afectadas. Además, se observan decoloraciones y áreas necróticas de color marrón en el nudo superior o en su proximidad. En la panícula, se forman lesiones oscuras, a veces causando la rotura de la panícula, y los granos resultan afectados, terminando vacíos o deficientemente llenos, con un color gris característico. La magnitud y apariencia de estas lesiones pueden variar según factores como condiciones ambientales, edad de la mancha, susceptibilidad del cultivar y niveles de suministro de nitrógeno (InfoAgro, 2014).

Aunque los daños en esta última son los más significativos y pueden disminuir la rentabilidad de la inversión necesaria para la explotación del cereal al afectar la calidad y cantidad de la cosecha, las infecciones foliares también pueden incidir en los rendimientos al reducir el número de macollas y la altura de las plantas, llegando incluso a provocar la muerte parcial o total de estas. La disminución de la superficie foliar propicia la entrada de malezas, las cuales compiten con el cultivo por los recursos disponibles (González, 2022).

Cabe mencionar que este tipo de control es ampliamente utilizado en los procesos de cultivo a nivel mundial. Sin embargo, su uso indiscriminado podría reducir la biodiversidad y contaminar el medioambiente (Bettiol et al., 1997), así como inducir el desarrollo de una resistencia a las sustancias químicas utilizadas por parte del patógeno, complicando así su erradicación (Landro-Valenzuela et al., 2016).

El Codex Alimentarius define un plaguicida como cualquier sustancia utilizada para prevenir, destruir o controlar plagas en la producción y procesamiento de alimentos, productos agrícolas o piensos abarcando también reguladores del crecimiento de plantas y sustancias para proteger cultivos durante el almacenamiento. Esta definición excluye fertilizantes, nutrientes y medicamentos para animales (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022).

Hay alrededor de 908 sustancias activas comercializadas como pesticidas en diversas formulaciones. Estas se clasifican en más de 100 categorías, entre las cuales destacan las benzoilureas, triazoles, estrobilurinas, neonicotinoides, carbamatos, organofosforados, organoclorados, piretroides, sulfonilureas y triazinas como los grupos más importante.

Asimismo, las propiedades físico-químicas de los plaguicidas varían ampliamente, abarcando características ácidas, básicas o neutras, volatilidad, y polaridad diferente, entre otras. Además, su estructura puede contener halógenos, fósforo, azufre y nitrógeno (Alder et al., 2006).

Según su finalidad, los plaguicidas se dividen en herbicidas, insecticidas, fungicidas, roenticidas, acaricidas, bactericidas y otras categorías (Pareja, 2012). La eficacia de la mayoría de los fungicidas utilizados en la agricultura es mayor cuando se aplican antes de que el patógeno infecte la planta. Al ser aplicados en la superficie vegetal, estos fungicidas tienen la capacidad de destruir esporas o inhibir el crecimiento de tubos de germinación, apresorios, hifas y otras estructuras fúngicas. En términos generales, la eficacia máxima se alcanza al prevenir la infección y el desarrollo subsiguiente de la enfermedad. Aunque también sucede que las medidas de control deben implementarse después de que se ha producido una infección, una vez que han aparecido los síntomas e incluso cuando los patógenos ya están esporulando (Ivic, 2010).

Aunque se han logrado avances en el Manejo Integrado de Plagas a nivel mundial, los plaguicidas siguen siendo útiles para evitar daños causados por plagas. Conocer el uso adecuado de estos es clave hasta que se puedan adoptar alternativas menos dañinas para el medio ambiente. Los fungicidas, que son plaguicidas sintéticos, son eficaces contra enfermedades causadas por hongos (Arolas et al., 2015).

Método

El presente trabajo de investigación fue descriptiva, debido a que se enfoca en explicar, catalogar o definir el problema planteado, la naturaleza de los datos a obtener nos permite hacer una investigación de tipo cualitativa, porque inicialmente se hace la recolección de datos, luego los análisis de datos, es decir recopila datos no numéricos; en referencia al diseño de investigación se utilizó el diseño no experimental, porque no hay manipulación de las variables, el criterio de inclusión son todos aquellos agricultores que cuentan con el cultivo de arroz. La población estuvo conformada aproximadamente por 500 productores de arroz (*Oriza sativa L.*) en el valle de Santa, en la cual se consideró una muestra de 100 agricultores de la zona, procurando en lo posible que la información sea brindada por los propietarios del predio. El instrumento de investigación utilizado constó con fichas de los cuestionarios donde se encuentran las 12 preguntas debidamente seleccionadas manteniendo la coherencia de la investigación, estas fueron respondidas con respuestas dicotómicas que constan de un SI o NO. Para poder lograr la validez se tuvo que presentar el instrumento de evaluación a tres expertos, así se obtuvo un valor de 68.3% este porcentaje nos indica que es muy válida, posterior a ello se procesó los datos en EXCEL,

este programa es muy útil para procesar los datos de manera más sencilla y rápida, por ello se obtuvo un resultado de 0.6 y esto significa que es un alto grado de confiabilidad.

Resultados

En el presente trabajo de investigación se consideró dos objetivos los cuales fueron:

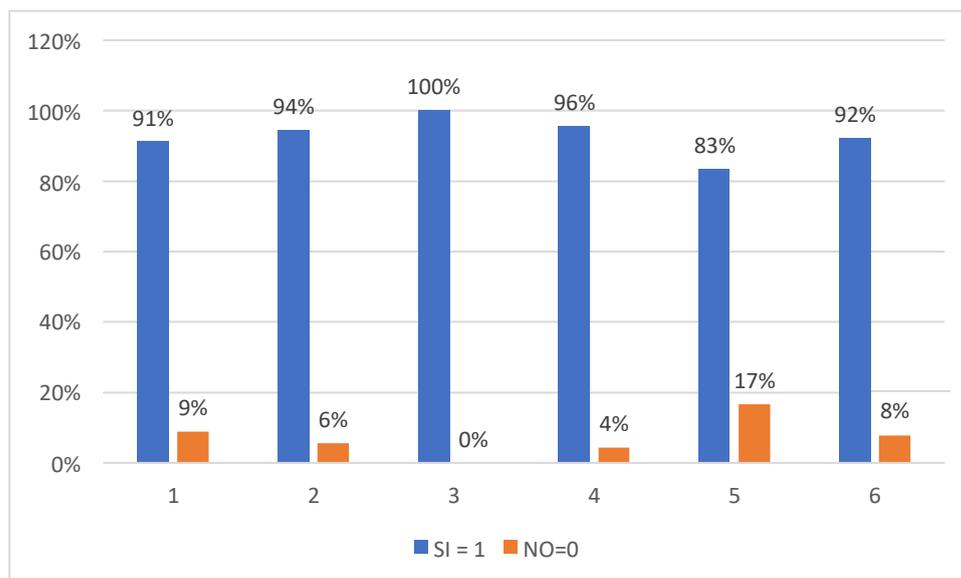
Identificar los insecticidas químicos que se utilizan con mayor frecuencia para el control de *Pyricularia Oryzae* en el cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) en el valle de Santa.

Determinar el tiempo de aplicación del control químico ante *Pyricularia Oryzae* en el cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) en el valle de Santa.

Para la solución de estos objetivos y al problema de investigación; se han planteado 12 interrogantes en dos grupos de dimensiones, para considerar la primera dimensión (objetivo 1), fueron los ítems de las interrogantes 1-6; de ese mismo modo para la segunda dimensión (objetivo 2); fueron los ítems de 7-12.

Figura 1

Identificar los insecticidas químicos más utilizados para el control de Pyricularia Oryzae en el cultivo de arroz (Oriza sativa L.) en el valle de Santa.



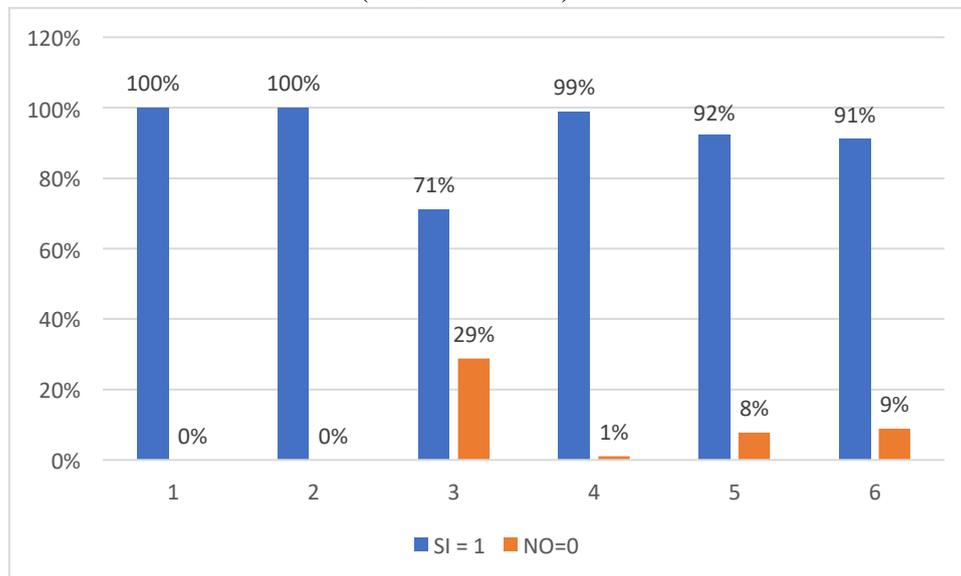
Fuente: Elaboración propia

En la figura 1, podemos apreciar los resultados, después de la encuesta realizada a los 100 agricultores del valle de Santa, respecto a la aplicación insecticidas, en el cultivo de arroz, el 91% de los agricultores ya tienen destinado sus productos para que realicen la aplicación ante los problemas que se presenta, así mismo el 94% asegura que el producto folicur controla la enfermedad que ataca al cultivo de arroz, el 100% de los agricultores también utiliza el producto, Amistar para poder combatir los problemas que se presenta en dicho cultivo, de tal modo que el 96% utiliza el producto Sportak para poder combatir la *Pyricularia*, que se presenta con mayor frecuencia, por otro lado el 83% de los pobladores

se guía de la ficha técnica para poder majear la dosificación en su cultivo, el 92% considera que utilizar el protexin en una opción para poder combatir los daños.

Figura 2

Determinar el tiempo de aplicación del control químico ante *Pyricularia Oryzae* en el cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) en el valle de Santa.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2 podemos apreciar los resultados de la segunda dimensión (objetivo 2), donde los agricultores respondieron de la siguiente manera, la encuesta realizada; en el ítem 7 el 100% de agricultores respondió que para el control de *Pyricularia*, los precios de los químicos se encuentran demasiado elevados, para poder controlar esta enfermedad el 100% aplica más de una vez, para así poder tener mayor efectividad, el 71% aplica los productos sin la presencia de los daños, ya que lo realiza como una manera de prevención, así evitar daños mayores, el 99% de agricultores recurre a la ayuda de un ingeniero agrónomo para poder combatir los daños presentados, de esta manera tener una solución, así mismo el 92% de agricultores realiza las aplicaciones sin realizar mezclas con otros productos, para evitar cualquier alteración en el cultivo aplicado, el 91% de los pobladores considera que el clima perjudica el momento de las aplicaciones, para ello eso se debe tener una buena programación de tiempo.

Análisis y Discusión

En el presente trabajo de investigación se logró determinar los controles químicos que se requieren en el cultivo de arroz en el valle de Santa, además de ello se logró concretar que los agricultores ya tienen destinado los productos que van a utilizar ante los daños que les pueda causar cada campaña, la gran mayoría de agricultores utiliza el fungicida Amistar para poder combatir los problemas que se presenta en dicho cultivo, ya que este producto es un preventivo y curativo cuando la infestación no es a gran escala; así mismo, (Becerra,

2001) en su trabajo de investigación utilizó Azoxystrobin, la cuál es el ingrediente activo del Amistar y tuvo resultados favorables ante el control de la *Pyricularia Oryzae* , además se llevó sin causar toxicidad al cultivo de arroz; de esa misma manera.

También el producto folicur es un producto curativo cuando ya existe la presencia de hongo, este producto también es muy utilizado por la gran mayoría de agricultores, así mismo, Pérez (2014), concluye que la incidencia de *Pyricularia grisea* en el cultivo de arroz, tuvo un tratamiento satisfactorio con dicho producto. Así mismo, Trifloxystrobin es un producto muy utilizado para poder combatir los daños ocasionados en el cultivo de arroz, de esta manera coincide con (Vásquez, 2008) que, en su trabajo de investigación, sus resultados obtenidos demuestran que el fungicida Trifloxystrobin redujo significativamente los patógenos de *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae* y *Rhizoctonia solani* incidiendo en el rendimiento y el beneficio económico para los agricultores.

Conclusiones

Después de realizar el trabajo de investigación podemos concluir que, los productos químicos más utilizados por los agricultores del valle de Santa son: Amistar para poder combatir los problemas que se presenta en dicho cultivo, de tal modo que el 96% utiliza el producto Sportak para poder combatir la *Pyricularia*, que se presenta con mayor frecuencia, por otro lado el 83% de los pobladores se guía de la ficha técnica para poder majear la dosificación en su cultivo, y una parte de los agricultores considera que utilizar el protexin en una opción para poder combatir los daños.

En cuanto al tiempo de aplicación, los agricultores manifiestan que, realizan en más de una ocasión para poder controlar dicha enfermedad en el cultivo de arroz y el 71% de agricultores aplica los productos sin la presencia de los daños, ya que lo realiza como una manera de prevención, así evitar daños mayores, con dichas aplicaciones frecuentes que realizan y la enfermedad se vuelve persistente, los agricultores optan por buscar una asesoría profesional para tener una buena orientación y resultados favorables.

Referencias

- Cárdenas, R. M., Mesa, S., Polón, R., Pérez, N., Cristo, E.; Fabré, L., & Hernández, J. J. (2010). Relación entre la incidencia de la piriculariosis (*Pyricularia grisea* Sacc.) del arroz (*Oryza sativa* Lin.) y diferentes variables climáticas en el Complejo Agroindustrial Arroceros Los Palacios. *Cultivos Tropicales*, 31(1), 14-18. <https://n9.cl/adcdgm>
- Salazar, W. (2008). Efecto de factores físicos y bioquímicos sobre la formación de estructuras infectivas de *Magnaporthe grisea* agente causal de piriculariosis en arroz (*Oryza sativa*). *Universitas (León): Revista Científica de la Unan-León*, 2(1), 31-36. <https://doi.org/10.5377/universitas.v2i1.1641>

Uso de control químico para *Pyricularia Oryzae* en el cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) en el valle del Santa - Ancash

- Garcés, F., Díaz, G., & Aguirre, A. (2012). Severidad de la quemazón (*Pyricularia oryzae cav.*) En germoplasma de arroz F1 en la zona central del litoral ecuatoriano. *Revista Ciencia y Tecnología*, 5(2), 1-6. <https://doi.org/10.18779/cyt.v5i2.125>
- Quiroga, A. (2016). Impactos del cambio climático en la incidencia de plagas y enfermedades de los cultivos. *CropLife Latin America*. Recuperado el 10 de noviembre de 2023, de <https://n9.cl/gyl2g2>
- Herrera, R., de Von Chong, & Cruz, A. (2023). Bioprospección y caracterización de hongos filósfericos con actividad biológica antagonica contra *Pyricularia oryzae* en el cultivo de arroz. *Revista Semilla del Este*, 4(1), 1-15. <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v4n1.4427>
- Media, Y., Santana, I. M., & Gonzlez, S. L. (2020). Sistema experto para el diagnóstico de enfermedades y plagas en los cultivos del arroz, tabaco, tomate, pimiento, maíz, pepino y frijol. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*. <https://n9.cl/fbq0s2>
- Bettiol, W., Tratch, R., & Galvão, J. A. H. (1997). *Controle de doenças de plantas com biofertilizantes* [Control de las enfermedades de las plantas con biofertilizantes]. EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa do Médio Ambiente. <https://n9.cl/na4q7y>
- Landero-Valenzuela, N., Lara-Viveros, F. M., Andrade-Hoyos, P., Aguilar-Pérez, L. A., & Aguado Rodríguez, G. J. (2016). Alternativas para el control de *Colletotrichum* spp. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(5), 1189-1198. <https://n9.cl/zkitac>
- Correa, F. (2014, 29 de agosto). *Antiguas y nuevas enfermedades en arroz: el caso de Pyricularia y el añublo bacterial de la panícula* [Presentación de escrito]. XXV Jornada Nacional de Arroz, Concordia, Argentina. <https://n9.cl/uzt2o>
- González, B. (2002). *Espectro patológico de las principales enfermedades del cultivo del arroz*. <https://n9.cl/nzwj60>
- InfoAgro. (s.f.). *La Pyricularia oryzae del arroz*. Recuperado el 10 de noviembre de 2023, de <https://n9.cl/ja07i>
- Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria. (2022). *Observatorio de commodities: Arroz*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://n9.cl/5p70p>
- Unidad de Inteligencia Comercial. (2020). *Análisis de mercado 2016-2020: Arroz*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://n9.cl/h321k>
- Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria. (2020). *Perú: producción, importaciones y precios del arroz*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://n9.cl/4gj5e>
- Olmos, S. (2007). *Apunte de morfología, fenología, ecofisiología, y mejoramiento genético del arroz*. Universidad Nacional del Nordeste. <https://n9.cl/p9e6t>

- Flores, E. Y., & Pérez, R. L. (2017). Evaluación de líneas y cultivares de arroz ante la infección del hongo *Pyricularia grisea* en la provincia Sancti Spiritus. *Centro Agrícola*, 44(3), 1-3. <https://n9.cl/in96im>
- Alcívar, G. F. (2015). *Control Químico del Manchado de Grano de la Variedad de Arroz INIAP 15 en la provincia de Los Ríos* [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio institucional de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <https://n9.cl/fuci3>
- Aproscello (2013). *Ficha De Información Sobre La Especie Magnaporthe grisea (Herbert) Barr.* Recuperado el 10 de noviembre de 2023, de <https://n9.cl/5w6xl>
- Ivic, D. (2010). *Curative and Eradivative Effects of Fungicides* (O. Carisse, Ed.). InTech. <https://n9.cl/yk4gc>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Comisión del Codex Alimentarius*. Organización Mundial de la Salud. <https://n9.cl/np3rb>
- Alder, L., Greulich, K., Kempe, G., & Vieth, B. (2006). Residue analysis of 500 high priority pesticides: Better by GC–MS or LC–MS/MS? *Mass Spectrometry Reviews*, (25), 838-865. <https://doi.org/10.1002/mas.20091>
- Pareja, L. (2012). *Estudio de residuos de pesticidas en cultivos de arroz de Uruguay por métodos analíticos modernos y evaluación de procesos fotoquímicos para la remediación de aguas de campo*. Universidad de la República. <https://n9.cl/sqywh>
- Arolas, B., Trujillo, M., Rojas, M., Carreño, E. (2015). *Material actualizado de las principales características de los fungicidas utilizados en el cultivo del frijol*. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. <https://n9.cl/sg84d>
- Cantrell, C. L., Dayan, F. E., & Duke, S. O. (2012). Natural Products as Sources for New Pesticides. *Journal of Natural Products*, 75(6), 1231-1242. <https://doi.org/10.1021/np300024u>
- Céspedes, C. L., Salazar, J. R., Ariza-Castolo, A., Yamaguchi, L., Ávila, J. G., Aqueveque, P., Kubo, I., & Alarcón, J. (2014). Biopesticides from plants: *Calceolaria integrifolia* s.l. *Environmental Research*, 132, 391-406. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.04.003>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *InPhO: información sobre operaciones de poscosecha*. <https://n9.cl/vq4ml>