






Aspectos Epidemiológicos De La Cercosporiosis Del Cultivo De La Acelga En El Huerto De La Escuela Normal Superior De Pamplona.

Epidemiological Aspects Of Cercosporiosis Of Swiss Chard Cultivation In The Garden Of The Superior Normal School Of Pamplona.

¹ Villamizar Calderón Briyit Fernanda,²Castellanos González Leónides,³Ramón Valencia Jarol Derley.

¹Ingeniera agrónoma, Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Agroecología y Transformación Agraria Sostenible (GIATAS), Pamplona, Colombia. ✉Correo electrónico briyitfernanda@gmail.com, 
<https://orcid.org/0009-0002-9912-6676>;

²PhD. En Ciencias Agrícolas, Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Agroecología y Transformación Agraria Sostenible (GIATAS), Pamplona, Colombia. ✉Correo electrónico lclcastell@gmail.com, 
<https://orcid.org/0000-0001-9285-4879>

³PhD. En Ingeniería Ambiental, Universidad de Pamplona, Grupo de Investigaciones Ambientales Agua, Aire y Suelo (GIAAS), Pamplona, Colombia. ✉Correo electrónico jarol.ramon@unipamplona.edu.co, 
<https://orcid.org/0000-0002-4929-8544>.

Recibido: 20/febrero/2026/ Aprobado: 18 abril/2026; Publicado: 20/mayo/2026

RESUMEN

Conocer el comportamiento de las enfermedades en un cultivo de ciclo corto, como la acelga (*Beta vulgaris* var. cicla L.) es indispensable para perfeccionar su manejo. Por lo tanto, se evaluaron los aspectos epidemiológicos de la cercosporiosis en *Beta vulgaris* var. cicla L., en dos fechas de siembra abril y septiembre de 2024 en el semestre B de ese año, en el huerto de la Escuela Normal Superior de Pamplona. Se realizó una caracterización de los síntomas y los agentes causales de la enfermedad y se determinó que la cercosporiosis causada por *Cercospora beticola* es la principal enfermedad que genera afectaciones en el huerto. Se determinaron los niveles de

incidencia, severidad y área bajo la curva, en relación a la época de siembra, manejo agronómico y variables meteorológicas de la cercosporiosis, dando como resultado que, la incidencia y severidad y ABCPE de la cercosporiosis fue mayor en la acelga sembrada en el semestre 2024-1, en comparación con la sembrada en el semestre 2024-2, adicionalmente se observó como esta enfermedad en el cultivo más joven, fue aumentando a medida que este se desarrollaba. Se determinó por medio de los análisis estadísticos de la prueba de t- Student y las correlaciones, que la enfermedad en los dos cultivos, está estrechamente relacionada con la edad en semanas y con las prácticas agronómicas como cosecha y poda, que se realizaron en los cultivos durante el periodo de toma de muestras para la investigación.

Palabras clave: Acelga, *Cercospora beticola*, incidencia, manejo agronómico, severidad.

ABSTRACT

Understanding the behavior of diseases in a short-cycle crop such as Swiss chard (*Beta vulgaris* var. *cicla* L.) is essential for improving its management. Therefore, the epidemiological aspects of cercosporiosis in *Beta vulgaris* var. *cicla* L. were evaluated on two planting dates, April and September 2024, in the second semester of that year, in the garden of the Superior Normal School of Pamplona. The symptoms and causal agents of the disease were characterized, and it was determined that cercosporiosis caused by *Cercospora beticola* is the main disease affecting the garden.

The incidence, severity, and area under the curve were determined in relation to the sowing season, agronomic management, and meteorological variables of cercosporosis, resulting in the incidence, severity, and ABCPE of cercosporosis were higher in chard planted in the 2024-1 semester, compared to that planted in the 2024-2 semester. Additionally, it was observed that this disease in the younger crop increased as it developed. It was determined through statistical analysis of the It was determined through statistical analysis of the Student's t-test and correlations that the disease in both crops is closely related to age in weeks and to agronomic practices such as harvesting and pruning, which were carried out on the crops during the sampling period for the research.

Key words: Chard, *Cercospora beticola*, incidence, agronomic management, severity.

INTRODUCCIÓN

La acelga (*B. vulgaris* var. Cicla) es una hortaliza importante para la alimentación humana, ya que cuenta con una alta calidad de calorías, proteínas, calcio, fósforo y otros minerales necesarios para mantener buena salud, como lo son las vitaminas A y K (Shrivastava et al., 2024; Tarón Dunoyer et al., 2022; Villamizar et al., 2020; Sánchez y Caballero, 2019).

Esta hortaliza se cultiva en las zonas templadas de Colombia, sin embargo, se adapta a cualquier tipo de clima, se puede

cultivar todo el año, ya que son resistentes a un gran rango de temperaturas, su duración desde la siembra a la cosecha es aproximadamente 4 meses (Padilla-Frías, et al., 2018).

La detección y el tratamiento tardíos de las enfermedades pueden ser amenazas significativas para la productividad de la cosecha, por lo que es indispensable una intervención oportuna y precisa, para mejorar el rendimiento y la calidad en la producción agrícola (Tuğrul et al., 2025;

Manco-Jaraba et al., 2022; Bayona Buitrago, et al., 2022; Peñaloza, y Hernández, 2018).

En Colombia la investigación sobre las enfermedades en el cultivo de acelga es escasa o prácticamente nula, por lo que es necesario profundizar en el tema, para dar resultados sirvan como guía, con información actualizada.

El estudio de las enfermedades en el cultivo de acelga, diferenciado en las épocas de siembra, es indispensable al momento de establecer manejos de las enfermedades, toda vez que se pueden emplear otros tipos de controles como labores culturales o agronómicas que disminuyan la cantidad de inóculo y ayuden a prevenir la presencia y avance de las enfermedades, (Castellanos-González et al., 2023; Chagual, 2022; Flórez y Ochoa, 2022). Además, si se conoce el comportamiento de la misma se genera la disminución de las aplicaciones de químicos,

reduciendo los gastos, y protegiendo la salud del agricultor y consumidor.

En una búsqueda de resultados aterrizados a la realidad se planteó la pregunta de investigación: ¿Cuáles aspectos epidemiológicos de las enfermedades del cultivo de *Beta vulgaris* var *cicla* L. se diferencian en dos fechas de siembra y cuál es su relación con el manejo agronómico y las variables meteorológicas de acelga en el semestre B en el huerto de la Escuela Normal Superior de Pamplona?

Para dar respuesta a esta interrogante, se planteó como objetivo de la investigación: evaluar algunos aspectos epidemiológicos de la cercosporiosis del cultivo de acelga, en dos fechas de siembra abril y septiembre de 2024 en el semestre B de ese año, en el huerto de la Escuela Normal Superior de Pamplona.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el huerto de Escuela Normal Superior de Pamplona ubicado a una altura de 2302 m.s.n.m. en Pamplona Norte de Santander. Allí el cultivo de la acelga se realiza sin tratamientos químicos, solo con manejo agronómico.

La cosecha se realiza hoja a hoja (Figura 1), y por las condiciones climáticas un porcentaje de las plantas pueden florecer y el cultivo alcanza hasta dos años. Se realizó una investigación tipo mixta, en la cual se evaluaron variables cuantitativas como el porcentaje de avance de la enfermedad, y

cualitativas, como la presencia o no del patógeno, también se hizo un reconocimiento y descripción de los síntomas y signos de la enfermedad cercosporiosis en campo. Se cuantificó el grado de incidencia y severidad de la enfermedad.



Figura 1. Evidencia del manejo agronómico y cosecha hoja a hoja de la acelga en el huerto.

El estudio se llevó a cabo durante el periodo académico del segundo semestre de 2024.

Para ello se seleccionaron dos parcelas una plantadas en febrero de 2024 y otra en agosto de 2024.

Para el desarrollo de la caracterización de los síntomas y la agente causal, se realizaron muestreos en campo en las dos parcelas de acelga con diferente estado vegetativo, se llevó un constante registro fotográfico para el análisis del avance en el desarrollo de la patología. Adicionalmente se tomaron muestras en campo y se realizó el procedimiento de cámara húmeda, para la observación directa en laboratorio, por medio del estereoscopio, y microscopio, para estudiar las estructuras del patógeno, como conidios e hifas, que permitieron determinar con exactitud el agente causal de la enfermedad.

Se realizaron siembras en medio de cultivo PDA, para aislar correctamente el patógeno. Se desarrollo una previa desinfección del material vegetal en cámaras de desinfección que estaban compuestas por agua destilada, alcohol, agua destilada, hipoclorito de sodio y agua destilada, cada una separada en una caja de Petri, y puestas en lugar plano en el orden mencionado, en cada caja el tiempo aproximado que la muestra estuvo sumergida fue de un minuto.

Las muestras que se sembraron en los medios de cultivo, se llevaron a incubación a 25°C, para dar al patógeno condiciones óptimas para su crecimiento, y facilitar la observación de los mismos. Se realizaron repiques de las cepas, para aislar el agente causal, de contaminantes.

Para la determinación de los niveles de incidencia, severidad y área bajo la curva de la enfermedad cercosporiosis en el cultivo de acelga en el huerto, en relación a la época de siembra, manejo agronómico y variables meteorológicas. Se trabajó en parcelas separadas de al menos 100m² que constituyeron la unidad experimental.

Dentro de los dos cultivos de acelga en las diferentes etapas de siembra, se realizó un monitoreo de la enfermedad en el periodo de tiempo que cubre el semestre 2024-2. Los muestreos se realizaron en un lapso de 7 días, en cada uno de ellos se cuantificaron las variables de la enfermedad, la incidencia, severidad y el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE).

Para el correcto desarrollo de la actividad, se determinó la incidencia de la enfermedad en 50 plantas aleatorias en el cultivo, y posteriormente se utilizó la fórmula: Incidencia= número de plantas y órganos enfermos/ número total de plantas y órganos

observados (Agrios, 2005; Soto Toloza et al., 2023).

Para el estimado de la severidad de la cercosporiosis, se asignó un grado de ataque a cada planta evaluada usando una escala de grado de 6 grados (0 a %) (Geigy, 1981) en donde 0 equivale a una planta sana, 1 a una planta con solo algunas manchas, hasta el 5% del área foliar afectada, 2 desde el 6 al 25% del área foliar afectada, 3 desde el 26 al 50% del área foliar afectada, 4 desde el 51 al 75% del área foliar afectada, 5 más del 75% del área foliar afectada.

Para calcular la severidad de las enfermedades en 50 plantas aleatorias seleccionadas por parcela se empleó la fórmula de Townsend y Heuberger (Geigy, 1981): $S = \%severidad \sum (AXB) / KN * 100$. En donde: \sum = símbolo de sumatoria, S= severidad, a = grado de la escala, b= número de hojas con cada grado a de la escala, K= grado máximo de la escala = 4, N= número total de hojas muestreadas.

También se evaluó el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE), para la cual se usó el método de Campbell y Madden (1990), donde se empleó la fórmula: $ABCPE = \sum [(X_i + X_{i+1}) / 2] * (T_{i+1} - T_i)$. Dónde: X_i = distribución 1 o intensidad 1 de

la enfermedad en el muestreo i , X_{i+1} = distribución o intensidad de la enfermedad en el muestreo $i+1$, T_i = tiempo 1, T_{i+1} = tiempo 2.

Adicionalmente se observaron y registraron las labores agronómicas realizadas por los agricultores, como lo fueron poda y cosecha, para comparar su influencia con las demás variables.

Se realizaron análisis de correlación y regresión referentes a la influencia de los

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

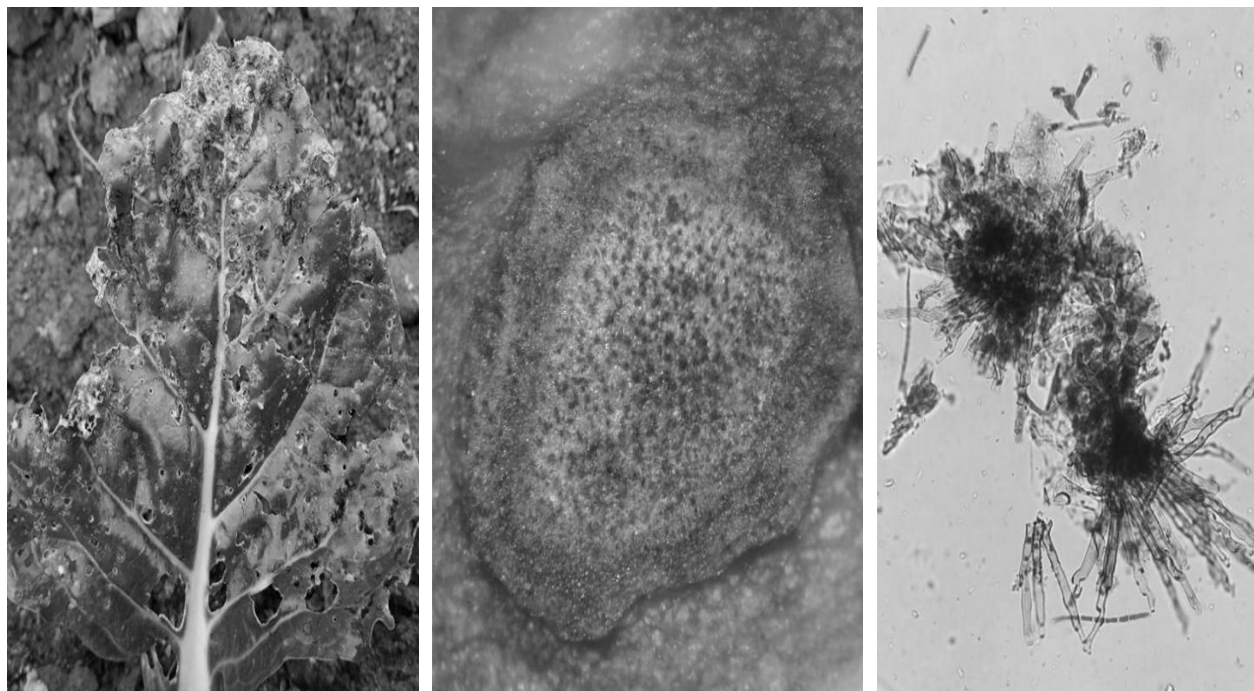
Los síntomas iniciales de la enfermedad se presentan como pequeñas manchas redondas de color marrón claro de forma aleatoria sobre la superficie foliar (Figura 2A).

Posteriormente las manchas se agrandan y se hacen más numerosas sobre todo en las hojas más viejas presentando un centro gris claro, que a veces puede perforarse. Finalmente se puede producir un tizón causando la muerte del tejido. A nivel

datos meteorológicos, sobre la incidencia y la severidad de la enfermedad en el cultivo de acelga.

También se realizaron valoraciones y comparaciones entre el desarrollo de las enfermedades a partir del ABCPE de cada enfermedad encontrada en cada parcela de diferente fecha de siembra.

de estereoscopio en el centro de las manchas de edad avanzada pueden observarse esporodoquios fasciculados de color marrón claro (Figura 2B). Ya en el microscopio se observaron los esporodoquios con conidióforos fuertemente geniculados, con septos y cicatriz en inserción conidial con ligero engrosamiento (Figura 2C).



A. Síntomas en campo

B. Mancha en estereoscopio

C. Vista al microscopio

Figura 2. Síntomas y observación de las estructuras del hongo producidas en campo.

En medio de PDA la colonia del hongo mostró un micelio de color blanco cremoso y algodónoso que ocupó totalmente la caja Petri en un periodo de 12 días (Figura 3A). De las muestras que se prepararon se presenciaron hifas septadas y ramificadas de color marrón

claro (Figura 3B). Se presentaron conidios multiseptados de 5 a 10 septos hialinos, rectos o ligeramente curvados, fusiforme, con cicatriz basal (Figura 3C). Esta descripción concuerda con la proporcionada por Soylu et al. (2003).

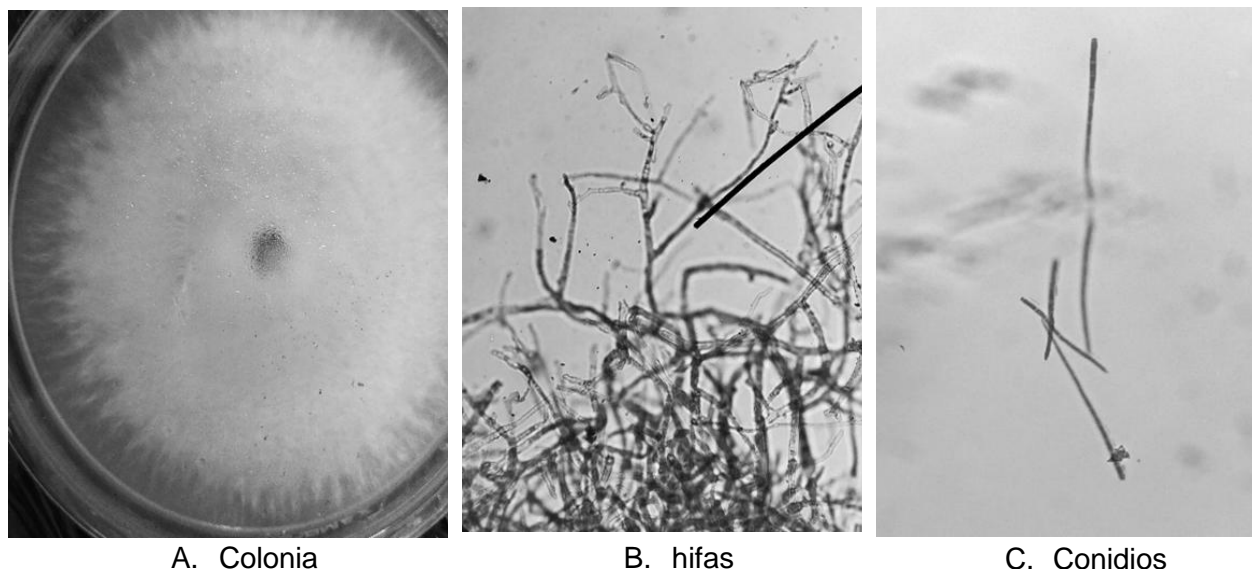


Figura 3. Aislamiento del patógeno y estructuras en el laboratorio

En el cultivo establecido en el semestre 2024-1, se observó que el aumento de la incidencia se vio influenciado por tres días lluviosos (Figura 4), sin embargo, con la

diminución de las lluvias, la enfermedad continuó con altos valores de incidencia con una tendencia al aumento.

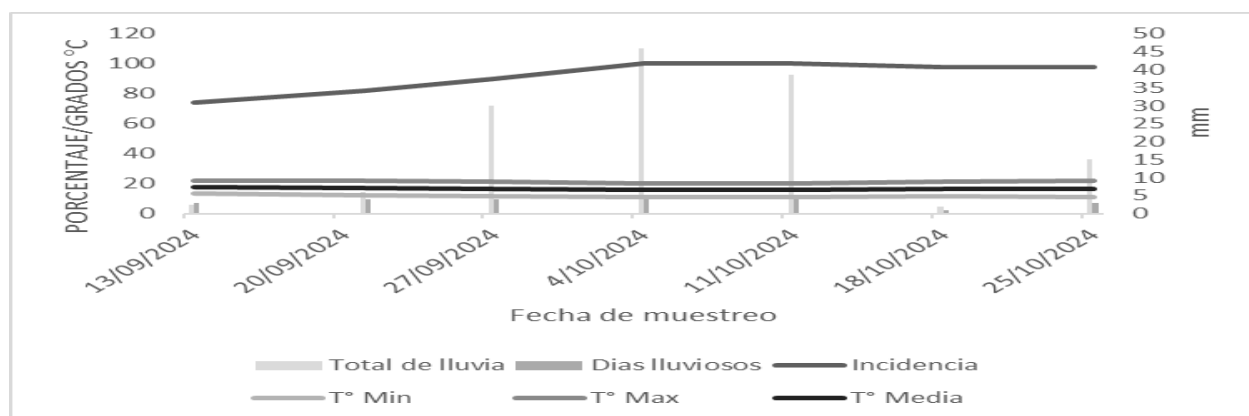


Figura 4. Comparación de las diferentes variables meteorológicas y la incidencia de *C. beticola* en la acelga sembrada en el semestre 2024-1.

Este comportamiento de la enfermedad en este cultivo de mayor edad se atribuye a las labores de cosecha y poda que semanalmente se le realizaba a las plantas del cultivo, lo cual mantenía un equilibrio de la incidencia de la enfermedad, puesto que, aunque se realizaban estos manejos agronómicos, los residuos se ubicaban en el mismo cultivo o cerca de este (Figura 5).



Figura 5. Residuos de hojas podadas en el campo.

Por otra parte, en el cultivo establecido a inicios del semestre 2024-2 (Figura 6), se observa como a pesar de los altos niveles de lluvia, el factor que más influyó a la incidencia de la enfermedad, fue el agronómico, ya que a partir de que se inició con la cosecha de las plantas, esta disminuyó considerablemente, en comparación con las primeras fechas, en las cuales no se estaba realizando ningún tipo de manejo.

Adicionalmente, si se compara con la figura 4 se puede observar que esta acelga no tuvo valores de incidencia tan marcados como la que sembró en el semestre 2024-1, esto se puede deber, a que los agricultores enfocaron su tiempo en cosechar las acelgas más nuevas, teniendo en cuenta que estas representaban mayor ganancia económica con menor esfuerzo.

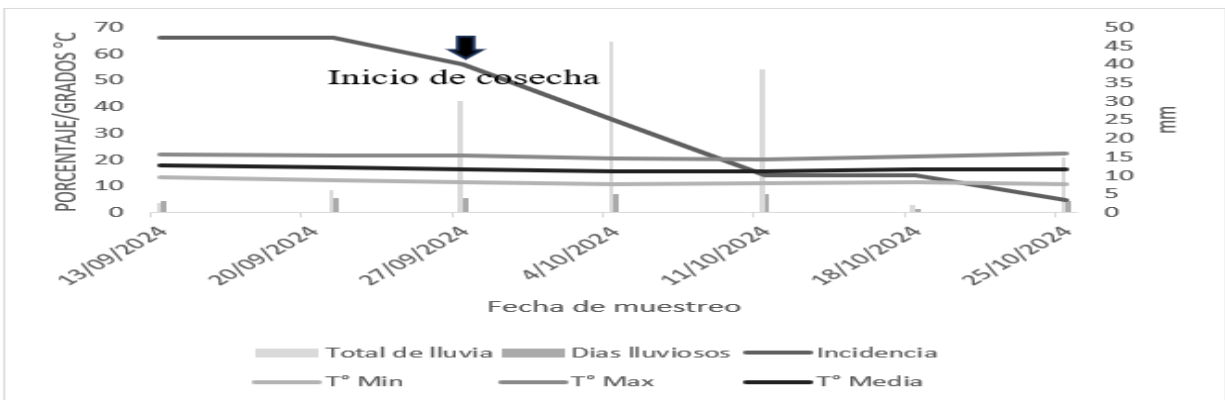


Figura 6. Comparación de las diferentes variables meteorológicas y la incidencia de *C. beticola* en la acelga sembrada en el semestre 2024-2.

El comportamiento de la incidencia y severidad de la cercosporiosis en la acelga sembrada en el semestre 2024-2, representada en la Figura 7, permite observar cómo el momento en que se inician con los manejos agronómicos como cosecha y poda, las dos variables disminuyen considerablemente y se mantienen así por tres semanas, hasta volver a alcanzar un

pico alto, que puede estar relacionado con el alza de la temperatura de esa semana. Morales et al (2021) menciona que la modificación de las temperaturas, la humedad, puede favorecer el crecimiento de hongos, alterando la interacción del triángulo de la enfermedad y por tanto reducciones en la producción de los cultivos.

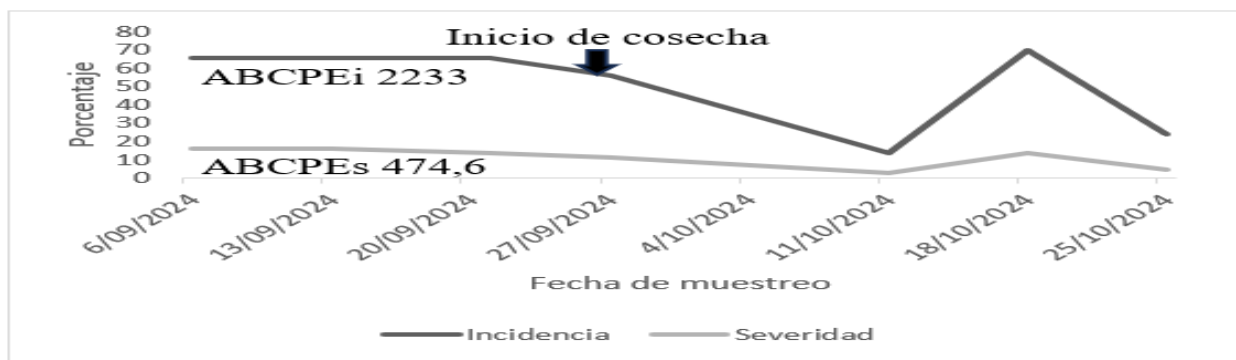


Figura 7. Incidencia y severidad y ABCPE de la cercosporiosis en la acelga sembrada en el semestre 2024-2.

Por otra parte, las variables de incidencia y severidad de la cercosporiosis en la acelga sembrada en el semestre 2024-1, al presentar un manejo agronómico continuo, mantenían un equilibrio considerable de la enfermedad (Figura 8), teniendo en cuenta que, aunque se realizaban los procesos de poda, este material vegetal infectado, se depositaba nuevamente en los suelos,

generando un nuevo ciclo de la enfermedad y una fuente de inóculo para las plantas sanas. Mancebo et al (2023) menciona que realizar la poda en la planta de acelga sirve como manejo preventivo de plagas y enfermedades, además de que estimula el crecimiento y mantiene un equilibrio en la producción de hojas, aumentando la cosecha y evitando el agotamiento prematuro de la planta.

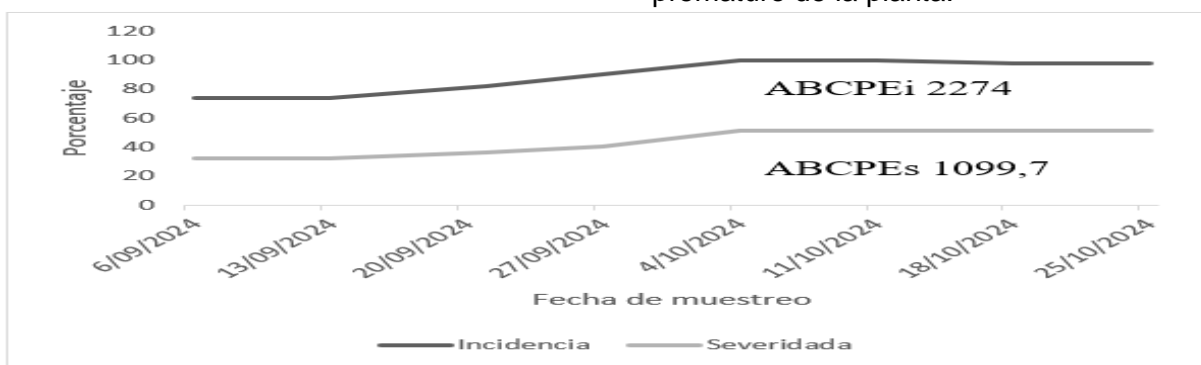


Figura 8. Incidencia y severidad de la cercosporiosis en la acelga sembrada en el semestre 2024-1.

En relación al área bajo la curva del progreso de la enfermedad en la severidad, se pudo observar que el cultivo perteneciente al periodo 2024-1 duplica considerablemente al cultivo establecido en el semestre 2024-2 estos resultados están estrechamente relacionados al manejo agronómico que se venía realizando en el cultivo del semestre 2024-1.

Adicionalmente se encontró que existe diferencia significativa ($p < 0,05$) (tabla 1) entre las dos parcelas, tanto para incidencia como para severidad, al comparar los dos tratamientos, lo que indica que está estrechamente relacionado con la edad en semanas del cultivo y con las prácticas agronómicas como cosecha y poda, que se realizaron en los cultivos durante el periodo de toma de muestras para la investigación.

Tabla 1. Resultado del análisis estadístico de las variables de la enfermedad entre las dos fechas de siembra

Variables	Fechas de siembra		Análisis estadístico	
	2024-1.	2024-2.	t	P valor
Incidencia %	91,71	36,54	5,17	<,001**
Severidad %	44,88	10,49	9,54	<,001**

** . Diferencia para $p < 0,05$ por la prueba de t Student

En la tabla 2, se puede observar la correlación significativa bilateral entre la incidencia y severidad de la acelga

sembrada en el semestre 2024-1 con la edad en semanas del cultivo. No se encontró correlación con las variables meteorológicas.

Tabla 2. Correlación de las variables de la enfermedad con la edad y las variables meteorológicas en la acelga sembrada en el semestre 2024-1.

	Correlaciones					
	Edad en semanas	Tmin	Tmax	Tmedia	Total, lluvias	Días lluviosos
Incidencia	0,860*	-0,444	-0,39	-0,543	-0,014	-0,4
Severidad	0,900**	-0,325	-0,27	-0,394	-0,156	-0,475

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Por otra parte, en la tabla 3 donde que hace referencia a la acelga sembrada en el semestre 2024-2, se presentó correlación significativa bilateral solamente y de forma negativa con la incidencia en relación con la edad en semanas del cultivo, tampoco con las variables meteorológicas.

Tabla 3. Correlación de las variables de la enfermedad con la edad y las variables meteorológicas en la acelga sembrada en el semestre 2024-2.

Correlaciones						
	Edad en semanas	Tmin	Tmax	Tmedia	Total, lluvias	Días lluviosos
Incidencia	-0,968**	0,07	0,011	0,068	0,484	0,72
Severidad	-0,53	0,334	0,496	0,534	0,078	0,468

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
 * . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Para interpretar más acertadamente estos resultados hay que tener en cuenta el tetraedro epidemiológico planteado por varios autores para el desarrollo de una enfermedad en los cultivos: huésped susceptible, patógeno virulento, condiciones ambientales favorables, mediados por el manejo del hombre (Agrios, 2005, Castellanos, 2013; Lavilla et al. 2023; Torres et al., 2024).

En la presente investigación se hace evidente el rol tan marcado que juega las labores de cosecha y poda en el comportamiento de la enfermedad, o sea, que el papel del manejo del hombre, incluso agronómico puede decidir la dinámica de una enfermedad y aunque otros factores

ambientales estén influyendo, pasan a un segundo plano.

Resultados similares con relación a la correlación con las variables meteorológicas fueron obtenidos por Moreno y González (2024), quienes no encontraron correlación de la TM y la HRM en dos fechas de siembra con la severidad de la cercosporiosis en el propio huerto. Sin embargo, es recomendable proseguir las investigaciones durante más tiempo para acumular más información y precisar mejor los resultados.

En otras investigaciones en el cultivo de la acelga se ha puesto en evidencia la importancia del manejo agronómico en la disminución de las enfermedades (Meléndez Vega, 2015; Camargo et al., 2022; Borbor Beltrán, 2025).

CONCLUSIONES

Se verificó que la enfermedad más importante en relación a la incidencia y severidad en la acelga en las dos fechas de siembra, fue la cercosporiosis causada por *C. beticola*. Se identificaron los síntomas característicos de la presencia del patógeno en campo y en el laboratorio se identificaron estructuras correspondientes al hongo *C. beticola*.

Se determinó diferencia estadística de niveles de incidencia, severidad de la cercosporiosis causada por *C. beticola* en las dos plantaciones diferenciadas por la época de siembra en el huerto, reflejado además en un valor relativo superior del ABCPE para la

parcela de mayor edad con relación a la de menor.

La incidencia de la enfermedad correlacionó positiva y significativamente con la edad del cultivo en la parcela 2024-1 y negativamente para la parcela 2024-2, mientras que no se evidenció correlación con las variables meteorológicas para ninguna de las dos parcelas en estudio.

Se evidencia el papel relevante que tiene el manejo del hombre (cosecha poda) por encima de los demás factores epidemiológicos sobre el desarrollo de la cercosporiosis de la acelga en este sistema de manejo del cultivo.

. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology* (5.^a ed.). Academic Press.
https://drive.google.com/file/d/15aH1KEg_sMcdX3GuPjGfYrX74Zqkxhay/view?usp=drive_open&usp=embed_facebook

Bayona Buitrago, Camilo A.; Cepeda, María F.; León Castrillo, Lexy Carolina. (2022). Aprovechamiento de los subproductos agroindustriales de la cadena productiva de la yuca (*Manihot esculenta*): Una Revisión, Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN Impreso

1692-7125 ISSN Electrónico 2711-3035. Volumen 20 N° 1. Pp.: 111 – 131.
<https://doi.org/10.24054/limentech.v20i1.1658>

Borbor-Beltrán, J. B. (2025). *Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de acelga *Beta vulgaris* L. cult. Fordhook Giant, bajo diferentes distancias de siembra en la parroquia Manglaralto-comuna San Pedro* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Institucional UPSE.

<https://repositorio.upse.edu.co/handle/46000/1234>.

Camargo, L., Medina, B., & Gómez, J. (2022). Prototipo electrónico IoT para el seguimiento de variables ambientales. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo*, 13(2), 1–11. <https://doi.org/10.24054/raaas.v13i2.2723>

Castellanos-González Leónides, Vera-Peña Mariam S. Calderón-Gutiérrez Jefferson A. (2023) Enfermedades fúngicas en mora (*Rubus* spp.) en los municipios de Pamplona Y Pamplonita Norte De Santander” Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN Impreso 1692-7125 ISSN Electrónico 2711-3035. Volumen 21 N° 1. Pp: 69 -84. <https://doi.org/10.24054/limentech.v21i2.2628>

Castellanos, L. (2013). El cambio climático y las enfermedades de las plantas. *Agroecosistemas*, 1(2), 12–18. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/52>

Ciba-Geigy, B. (1981). *Manual para ensayos de campo en protección vegetal* (2.^a ed.). Ciba-Geigy.

Chaguala V. I. A. (2022). Buenas Prácticas Agrícolas y manejo sostenible de los suelos en fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.), en el municipio de Tame, departamento de Arauca. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 7(1), 28-39. <https://doi.org/10.24054/cyta.v7i1.2777>

Flórez Mogollón, D. A., & Ochoa, A. (2022). Diagnóstico de buenas prácticas agrícolas y ambientales en los sistemas productivos de papa y durazno de tres veredas del municipio de Chitagá, Norte de Santander. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 7(1). <https://doi.org/10.24054/cyta.v7i1.2776>

Lavilla, M., Martínez, M., Ivancovich, A., & Díaz-Paleo, A. (2023). Predictive model of the severity of leaf blight caused by *Cercospora kikuchii* using meteorological variables. *Agronomía Mesoamericana*, 34(3), Article 54430. <https://doi.org/10.15517/am.2023.54430>

Manco-Jaraba, D. C., Navarro-Becerra, Y., Rojas-Martínez, E., & Mindiola-Gil, R. (2022). Manantial de cañaverales: una estrategia novedosa para el desarrollo socioeconómico del sur de La Guajira (Colombia), a través de la geoeducación, geoturismo y geoconservación. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo*, 13(1), 33–75

44. <https://doi.org/10.24054/raaas.v13i1.2718>
- Meléndez-Vega, N. D. (2015). *Comportamiento agronómico del cultivo de acelga (Beta vulgaris L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María, año 2014* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio UTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/615>
- Morales, K., Avellaneda, C., & Henríquez, L. (2021). *El cambio climático y su relación con la fitopatología: Revisión de literatura* [Tesis de pregrado]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- Padilla-Frías, K. Granados-Conde, Cl. León - Méndez, G. Arrieta, Y. y Torrenegra-Alarcón, M. (2018). Evaluación de la influencia de la temperatura en procesos de secado. *Revista @limentech*. 14(1), 107-117. <https://doi.org/10.24054/16927125.v1.n1.2018.3935>
- Peñaloza, R., & Hernández, M. (2018). Conservación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) mediante la aplicación de recubrimiento comestible a base de gel de *aloe barbadensis miller*. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 16(2), 50-67. <https://doi.org/10.24054/16927125.v16.i2.2018.3228>
- Rodríguez-Moreno, B. J., Castellanos-González, L., & Rozo-García, C. O. (2025). Modelación matemática de la severidad de la cercosporiosis de la acelga en función de las variables meteorológicas. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 10(1), 11–18. <https://doi.org/10.24054/cyta.v10i1.3647>
- Sánchez C., Mónica Alejandra y Caballero P. Luz Alba. (2019). Uso de cristales de aloe vera (*aloe barbadensis miller*) en la elaboración de un relleno líquido para bombón de chocolate. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. ISSN 1692-7125. Volumen 17 N° 1. Pp: 80 - 93. <https://doi.org/10.24054/limentech.v17i1.331>.
- Shrivastava, V., Edayilam, N., Singla Just, B., Castaño-Sánchez, O., Díaz-Guerra, L., & Meers, E. (2024). Evaluation of agronomic efficiency and stress resistance on Swiss chard via use of biostimulants. *Scientia Horticulturae*, 330,

Article 113053.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113053>

Soto-Tolosa, E. P., Acevedo, S. N. M., & Caballero-Pérez, L. A. (2023). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum vulgare*) por harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en las características sensoriales de una galleta dulce. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.24054/raaas.v14i1.2747>

Soylu, S., Soylu, E. M., & Kurt, S. (2003). First report of Cercospora leaf spot on Swiss chard caused by Cercospora beticola in Turkey. *Plant Pathology*, 52(6), 804–804. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2003.00913.x>

Tarón Dunoyer Arnulfo; Barros Portnoy Israel; Mercado Camargo, Jairo. (2022). Caracterización de ácidos grasos y fenoles totales con actividad antioxidante de la semilla de durazno (*Prunus persica*). *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. ISSN Impreso 1692-7125 ISSN Electrónico 2711-3035. Volumen 20 N° 1. Pp: 77 – 91. <https://doi.org/10.24054/limentech.v20i1.1667>

Torres-Torres, L. A., González-Pedraza, A. F., & Castellanos, L. (2024). Impacto de diferentes prácticas agrícolas sobre las

características fisicoquímicas del suelo: un análisis crítico. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo*, 15(1), 90–105. <https://doi.org/10.24054/raaas.v15i1.2916>

Tuğrul, K. M., Kaya, R., Özkan, K., Ceyhan, M., Gürel, U., & Fidantemiz, F. Y. (2025). Early detection of Cercospora beticola and powdery mildew diseases in sugar beet using uncrewed aerial vehicle-based remote sensing and machine learning. *PeerJ*, 13, e19530. <https://doi.org/10.7717/peerj.19530>

Villamizar, Y., Ramón, J. D., & López, L. A. (2020). Análisis de las condiciones del recurso hídrico en la quebrada Escorial, Pamplona Norte de Santander. *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo*, 11(1), 12–25. <https://doi.org/10.24054/raaas.v11i1.382>