2. *Coriandrum sativum l.* y su versatilidad

María del Rosario Moncayo Luján*
Raúl Antonio Alvarado Arroyo**
Ramón Valenzuela Soto***
Diana Elizabeth Ramos Santos****
Miguel Ángel Serrano García*****

DOI: https://doi.org/10.52501/cc.361.02

Resumen

El cultivo de hortalizas en México es fundamental para la economía del país. Representa una parte significativa de las cosechas y se considera uno de los pilares de la industria agroalimentaria. Sin embargo, esta industria enfrenta diversos desafíos, como el cambio climático, la interrupción en las cadenas de suministro y la inflación. En particular, el cilantro es uno de los cultivos más apreciados en México. Se utiliza constantemente en diversos platillos, especialmente como sazonador. Su versatilidad en la cocina y sus beneficios relevantes para la salud lo convierten en un recurso importante tanto para la investigación como para la producción agroindustrial. La producción de cilantro también se alinea con el segundo objetivo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible proyectado por la Organización de las Naciones Unidas: "Hambre cero". Además, está relacionada con el eje económico propuesto en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 en México. Este capítulo aborda el manejo agronómico del cilantro, sus aplicaciones

* Doctora en Ciencias Agrarias. Profesora-investigadora de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Gómez Palacio, México. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7289-9551
** Maestro en Biotecnología con Opción en Ciencias y Tecnología de Enzimas. Profesor de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Gómez Palacio, México. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0452-6267
*** Doctor en Ciencias con Acentuación en Química de Productos Naturales. Profesor en la Universidad Politécnica de Gómez Palacio, México. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8990-6495
**** Ingeniera en Biotecnologíade la Universidad Politécnica de Gómez Palacio, México.
***** Maestro en Ciencias en Ingeniería Química. Profesor de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Gómez Palacio, México. ORCID: https://orcid.org/0009-0003-0346-7562

culinarias, industriales, así como sus propiedades nutricionales, medicinales y antimicrobianas. Por último, se analiza su comercialización, lo que demuestra que el cilantro es mucho más que un ingrediente de cocina.

Palabras clave: *alimentación, compuestos volátiles, plantas aromáticas, propiedades antimicrobianas.*

Introducción

La necesidad de modificar los hábitos alimenticios se ha acentuado desde el inicio de la pandemia por el COVID-19. Priorizar una alimentación saludable implica ajustar los patrones de consumo por alimentos más seguros, obtenidos mediante prácticas responsables con el ambiente y que sean ricos en nutrientes. No es complicado incorporar en la dieta una variedad de alimentos naturales, producidos sin el uso excesivo de plaguicidas ni sustancias químicas añadidas (SEMARNAT, 2020).

En este contexto, el consumo de vegetales, especialmente hortalizas y plantas aromáticas, desempeña un papel fundamental. El cilantro, con su distintivo aroma y sabor, es una planta culinaria apreciada y rechazada por igual en muchas partes del mundo. El cilantro es estimulante del apetito y reconocido remedio naturista; es una fuente importante de vitaminas A, B12, C y ácido fólico (Leyva-Abascal *et al*., 2023). La producción de cilantro a nivel internacional se alinea con las metas 1 y 4 del objetivo 2 "Hambre cero" de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas y con el eje de economía que se postula en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 de México.

La alta incidencia de patógenos resistentes a los medicamentos ha propiciado volver la mirada a la actividad antimicrobiana de los productos naturales. En México, el uso de plantas medicinales en la medicina tradicional es ancestral, y el uso de terapias complementarias, que incluyen los remedios con plantas, es una práctica común y continúa extendiéndose a nivel mundial. El objetivo de este capítulo es presentar una visión general relacionada con el cilantro y su importancia actual en los sectores sociales, de salud y de producción.

Origen y distribución

El cilantro es una planta comestible, aromática anual, catalogada como hortaliza de hoja verde, de clase dicotiledónea de la familia *Apiaceae* y nativa de la región este del Mediterráneo (Guzmán *et al.*, 2018). En el Cuadro 1 se presenta su clasificación taxonómica. El cilantro ha sido usado por los seres humanos desde la antigüedad, hace unos 9000 años en Medio Oriente, desde donde se dispersó por Asia, África y Europa (CESAVEP, 2021). Durante la colonización, en 1519, fue introducido en América Latina, más tarde, en 1670, los inmigrantes europeos lo introdujeron en Massachusetts, Estados Unidos (Franco, 1996).

Taxonomía

Cuadro 1. *Clasificación taxonómica del cilantro*

Dominio	***Eucariota***
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Apiales
Familia	Apiaceae
Género	*Coriandrum*
Especie	*Sativum* L.

Fuente: Charles Darwin Foundation, (2024).

En la actualidad, el cilantro se produce principalmente en la India, Marruecos, Bulgaria, Rumania, Canadá, China, Siria y México, y también se cultiva en Europa, Medio Oriente, norte de la India, Asia Menor y América, mientras que los principales países importadores son Malasia, Pakistán, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos e Inglaterra (Guzmán *et al*., 2018).

Descripción botánica

El sistema radical del cilantro es fino y sencillo; su raíz principal es axonomorfa, es muy delgada y altamente ramificada. Debido a estas características, es muy difícil su trasplante (figura 2.1).



Figura 2.1. *Planta de cilantro*

Fuente: elaboración propia.

El tallo es dicotómico, delgado, cilíndrico, hueco, suave, herbáceo y erecto; llega a medir hasta 90 cm de altura. Las hojas son compuestas con dos tipos de folíolos; los inferiores son anchos, ovales y provistos de lóbulos dentados; los superiores están divididos en cuatro o cinco segmentos largos y estrechos. El color de las hojas es verde intenso, aunque en ocasiones puede ser verde-amarillo. La inflorescencia es una umbela compuesta, tiene flores hermafroditas y estaminadas, de color blanco o ligeramente rosado, pentámeras. El fruto es un esquizocarpo de tres a cinco milímetros de diámetro, color amarillo oscuro, esférico, formado por dos pequeñas mitades semiesféricas acopladas una contra la otra (diaquenio) y tiene estrías que son pequeños conductos que contienen aceite esencial. Cada fruto contiene dos semillas aplanadas, de dos a tres milímetros de largo (Hernández, 2003). Se

recomienda dejar secar las semillas después de la cosecha, a la sombra, durante tres meses para que puedan germinar. Las semillas conservan su viabilidad entre seis y ocho años. Las flores del cilantro son pequeñas, tienen 5 pétalos de color blanco a rosado claro y se agrupan en una inflorescencia abierta que se ubica en lo alto de la planta (INTAGRI, 2024).

Condiciones edafoclimáticas

El cilantro puede ser cultivado en muchos tipos de suelo; solo se requiere que sea moderadamente fértil. Sin embargo, se ha observado que un suelo liviano, de arcilla o tierra arenosa y bien drenada proporciona mejores condiciones para el cultivo, y los niveles de humedad y nutrientes siempre deben ser monitoreados (Kher *et al*., 2024). Puede ser cultivado en un amplio rango de condiciones climáticas, tolerando incluso heladas ligeras; sin embargo, las temperaturas entre 10 y 30 °C proveen las condiciones óptimas de crecimiento. El clima caluroso provoca que florezca rápidamente y que el desarrollo de follaje prácticamente cese. Necesita entre 40 y 45 días para llegar a la cosecha (SIAP, 2023).

Época de siembra y establecimiento del cultivo

El clima cálido es ideal para el cultivo del cilantro, y la primavera es la mejor época del año para sembrarlo, cuando hayan pasado los últimos frentes fríos del año. Las plantas de cilantro no viven todo el año y se pueden cultivar de forma sucesiva (PLANTOT, 2007).

Las semillas se siembran con 5 cm de distancia entre sí, en filas que tengan una separación de 30 a 40 cm si se planea cosechar las hojas del cilantro. Si se van a cosechar las semillas, se deberán sembrar con 20 cm de separación en las hileras y con 40 cm de distancia entre sí. Para ambos usos, la profundidad en la siembra debe ser de 0.5 a 1.5 cm, aproximadamente. Hay alrededor de 2000 semillas por cada 30 g, por lo que los horticultores caseros no compran muchas semillas en cada temporada (Masbani *et al*., 2014).

Riego y fertilización

La cantidad de agua para el riego depende de las condiciones climáticas, el estado de desarrollo del cultivo y el tipo de suelo, entre otras variables. Para conocer las necesidades de riego del cultivo se pueden usar sensores de humedad. Estudios recomiendan que el primer riego sea al momento de la siembra, después, se requieren riegos ligeros cada 5 o 6 días. Después de los 20 días de la siembra, los riegos se aplican una vez por semana, para que sean de 6 a 11 riegos por ciclo. Es necesario tener en cuenta las condiciones ambientales para reajustar los riegos en caso de ser necesario. Otros estudios recomiendan una lámina de riego de 350 mm para lograr altos rendimientos del follaje del cilantro. La cantidad de fertilizantes a aplicar depende de la variedad del cilantro y de la cantidad de nutrimentos en el suelo y en el agua. Se recomienda llevar a cabo la fertilización en tres aplicaciones, la primera durante la siembra, aplicando el fósforo y el potasio; la segunda a los 35 días después de la siembra, aplicando nitrógeno, y la tercera, 50 días después de la siembra, aplicando nitrógeno (INTAGRI, 2024). Debido a los requerimientos nutricionales del cilantro (Cuadro 2), los fertilizantes más utilizados son el salitre potásico, nitrato de potasio, súper nitro, nitro doble, súper fosfato triple, muriato de potasio y nitrato de potasio (SIAP, 2023).

Cuadro 2.2. *Nutrimentos requeridos por el cultivo de cilantro*

Nutriente	*Dosis (kg/ha)*	*Aplicación*	*Fuente*
Nitrógeno	60-100	Al menos en dos parcialidades durante el cultivo	Salitre potásico Nitrato de potasio Súper nitro Nitro doble
Fósforo	60-80	Incorporado en la última labor o al surco de siembra	Súper fosfato triple
Potasio	80-100	Incorporado en la última labor o al surco de siembra junto con el fósforo	Muriato de potasio Nitrato de potasio

Fuente: Kher *et al.* (2024).

Numerosos estudios indican que la fertilización química proporciona nutrientes que son aprovechados más rápido por las plantas, pero el uso continuo impacta de manera negativa a la rizosfera del suelo y acidifica o aumenta la salinidad del mismo, por lo que se han utilizado abonos orgánicos, ya que se agregan minerales, mejora la estructura del suelo, la

aireación, se retiene mayor cantidad de humedad y se mejora la penetración de las raíces, entre otros beneficios (INTAGRI, 2024).

En la actualidad, se buscan soluciones que mitiguen el impacto ambiental; se han hecho estudios utilizando algas marinas como fertilizantes debido a la cantidad de nutrientes que pueden proporcionar a la planta, como carbohidratos, fosfatos y compuestos nitrogenados, motivo por el que se considera una buena opción para mejorar a gran escala la producción agrícola (Sandoval *et al.*, 2017).

Control Fitosanitario

Maleza

Las malezas son especies vegetales o partes de estas que afectan los intereses del hombre en un lugar y tiempo determinados. Algunas de las malezas encontradas en los cultivos de cilantro en México son *Rottboellia cochinchinensis, Cuscuta* spp., y *Urochloa panicoides* (SAGARPA, 2017), y es necesario mantener a la planta libre de ellas, ya que compiten por el suelo, la luz solar, los nutrientes y el agua (Torres-Valencia *et al.*, 2021). Para controlar la maleza en el cultivo del cilantro se hacen dos deshierbes manuales, el primero a los 35 días después de la siembra y el segundo a los 7 días después del primero (INTAGRI, 2024). Tradicionalmente se ha hecho uso de herbicidas químicos, como Gesagard 50®, DUAL® GOLD 960 EC (Masbani *et al.*, 2014).

Enfermedades

Se conocen muy pocos agentes biológicos que dañan el cultivo del cilantro. Debido a la alta humedad, se podrían presentar hongos en la planta, como *Cercospora* spp., *Colletotrichum* spp., que se pueden controlar con aplicaciones de Manzeb 80 WP y Antracol®70 WP (Ozuna, 2015); sin embargo, la más importante es la mancha bacteriana causada por *Pseudomonas syringae* (Figura 2). Esta bacteria produce lesiones que consisten en venas de-

limitadas y angulares de la hoja. Al principio están en forma de hojas translúcidas y, más adelante, las manchas se vuelven de color negro o café (Cortes *et al.*, 2021). Su control se lleva a cabo mediante la aplicación de oxicloruro de cobre (Oxicob 85) cuando, derivado del muestreo, se detecte un porcentaje de marchitez bacteriana superior al 5 % (SAGARPA, 2017).



Figura 2.2. *Mancha bacteriana del cilantro (Pseudomonas syringae pv. coriandricola)*
Fuente: Cortes *et al.* (2021).

Existe una línea de productos de nueva generación, como el gluconato de cobre que puede ser combinado con extractos vegetales como la planta cola de caballo (*Equisetum arvense L.*), que secan y detienen la infección y no causan daños en los cultivos, son amigables con el ambiente y con la salud de las personas que mantienen contacto con ellos (INTAGRI, 2015).

Plagas

Las plagas más comunes (Figura 3) son insectos como el gusano soldado de betabel (*Spodoptera exigua*) (Figura 3a) (SENASICA, 2021), que puede controlarse mediante la aplicación de InsectProtect-Bt, SEVIN ® 80 % pH. El gusano de la col (*Trichoplusia ni*) (Figura 3b*)* (SENASICA, 2021) puede controlarse con aplicaciones de aceite de neem, Insect Protect-Bt y GF-120®.

El cultivo de cilantro también es atacado por pulgones como el pulgón verde duraznero (*Myzuspersicae*) (Figura 3c) (SENASICA, 2021), que puede ser controlado con aceite de neem, Insect Protect-Bt, Pyrethrin y ZA-DIRECT 1.2 CE (Masbani *et al.*, 2014).



3a



3b



3c

Figura 2.3. *Plagas más comunes del cilantro*

Fuente: 3a (SENASICA, 2021), 3b (Reyes, 2015), 3c (SENASICA, 2021).

Cosecha

Las hojas de cilantro pueden cosecharse de 45 a 70 días después de la siembra, cuando alcancen de 25 a 30 cm de altura, deben ser de color verde intenso y no deben estar punteadas. Si se desea cortar la planta entera, el corte se hace de 3 a 5 cm por encima del nivel del suelo, para aprovechar todas las hojas tanto las grandes como las pequeñas (Masbani *et al*., 2014). Para evitar la deshidratación, la cosecha se hace por la mañana o por la tarde, después se hacen manojos de 2 a 3 cm de diámetro y se acomodan en cajas de 9 o 20 kg para su transporte a su destino.

Usos culinarios

El uso del cilantro es tradicional en las cocinas de muchos países, especialmente de algunos países árabes y de América Latina, India, China, Vietnam y Tailandia. Su sabor y aroma son fácilmente reconocibles, tiene toques cítricos, picantes y algo jabonoso, por lo que a veces es rechazado, pero se agrega a multitud de platillos.

Se puede consumir toda la planta, incluyendo las raíces, aunque en la cocina se utilizan más las hojas y las semillas. Las semillas molidas forman parte de mezclas de especias como el curry, el *masala (*mezcla de hierbas y especias características de la cocina de la India) o el *ras el hanout (*mezcla de especias típicas de la cocina de Oriente Medio). Las hojas son ingredientes indispensables de elaboraciones como el ceviche peruano, el guacamole mexicano, el mojo verde canario y muchos guisos y sopas de Portugal (Baticón, 2020).



Figura 2.4. *Hoja, semilla y flor de cilantro*

Fuente: (López *et al.,* 2010).

Valor nutricional

El aporte nutricional por cada 100 g de las hojas de cilantro crudo es: 0 mg de colesterol y 0.52 g de grasa, aporta 23 kcal, 3.7 g de carbohidratos, 2.8 g de fibra, 2.13 g de proteína, 46 mg de sodio y 92.21 g de agua. Además, contiene vitaminas como: vitamina A (6748 mg), vitamina B-9 (62 mg) o vitamina K (310.0 µg) (Todos alimentos, s/f).

Propiedades medicinales

Según Bhat *et al.* (25), la semilla del cilantro es un recurso subutilizado, ya que contiene un aceite con propiedades medicinales tales como antimicrobiales, antioxidantes, antidiabéticas, antiepilépticas, antimutagénicas, antiinflamatorias y antihipertensivas, enfermedades del tracto respiratorio, urinario y digestivo, entre otras, debido a los compuestos bioactivos que contiene. El aceite de cilantro puede ser consumido como alimento por adultos sanos en una dosis de hasta 600 mg por día (Rocha *et al*., 2016). El aceite esencial se encuentra en las semillas, hojas, tallos, flores, frutos, raíces y cortezas. El mayor constituyente es el linalool; además, contiene limoneno, α-pineno, canfeno, acetato de geranilo, acetato de linalilo, geraniol, terpinen-4-ol, α-terpineol, c-terpinerpinene, mirceno y alcanfor (OMS, 2020).

El aceite obtenido del fruto tiene alto contenido de ácido petroselínico, ácido linoleico y ácido oleico. A partir del ácido petroselínico se pueden producir ácidos grasos de cadena media, como el ácido láurico que se utiliza en la producción de jabón y el ácido adípico en la producción de plásticos (Guzmán *et al*., 2018).

Actividad antimicrobiana del *C. sativum*

El tratamiento de las enfermedades bacterianas se encuentra en riesgo por la resistencia que han creado las bacterias frente a los fármacos antimicrobianos convencionales, ocasionando un fracaso en los tratamientos y un alza en las tasas de morbilidad y mortalidad. Esta situación afecta negativa-

mente la salud de la población a nivel mundial, por lo que se está trabajando con una serie de actividades, en muchos países, para hacer frente a esta problemática y mejorar el estado de salud de la población (OMS, 2020).

Los antimicrobianos son fármacos que actúan sobre microorganismos como las bacterias, inhibiendo su crecimiento o destruyéndolas. Sin embargo, el empleo de antimicrobianos o antibióticos estimula a las bacterias a evolucionar y mutar al estar en contacto con ellos, ocasionando la resistencia antimicrobiana, haciendo que estos fármacos sean ineficaces frente a las bacterias. Asimismo, enfermedades mortales como la tuberculosis, septicemia o enfermedades de intoxicación alimentaria se han vuelto una amenaza en cuanto a su tratamiento, porque los agentes antibacterianos ya no presentan eficacia frente a los microorganismos causantes de dichas infecciones. Todo ello ocasiona un fuerte impacto en el paciente, en el área asistencial y económica, con un aumento de admisiones prolongadas hospitalarias y uso de medicamentos de segunda línea con mayor costo (OMS, 2020).

Organismos internacionales, como la OMS, han informado que el uso inapropiado y excesivo de diferentes fármacos antimicrobianos en el campo de atención de la salud y en la industria agrícola son las causas principales del surgimiento de la resistencia a los fármacos antimicrobianos, siendo *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* las bacterias que han presentado genes de resistencia (OMS, 2014). La actividad antimicrobiana de los aceites esenciales (AE) o extractos naturales de los productos naturales ha mostrado el potencial de las plantas como fuente de agentes antimicrobianos.

El aceite esencial del *C. sativum* contiene diferentes moléculas, como el cineol, el borneol, el canfeno, el citronelol, el coriandrol y el geraniol, entre otros, que son importantes porque se han demostrado sus efectos antimicrobianos, antioxidantes, antiinflamatorios, anticancerígenos y antiespasmódicos (Ardilla et al., 2009; Ceballos *et al.*, 2011).

Aunque se han realizado estudios químicos y farmacológicos de los aceites esenciales de *C. sativum*, la mayoría de estos han utilizado principalmente las semillas y frutos de la planta. Sin embargo, los estudios farmacológicos sobre las hojas de cilantro, la parte más consumida por los humanos, son limitados. Al mismo tiempo, los estudios disponibles han evaluado la actividad antimicrobiana contra pocos microorganismos y, aún menos, han utilizado aislados clínicos humanos (Rodríguez *et al.*, 2021).

Se ha demostrado que los aceites esenciales de *C. sativum* tienen la capacidad de inhibir el crecimiento de varios géneros de bacterias Gram positivas y Gram negativas, mostrando actividad antibacteriana. Los estudios se centraron en buscar dicho efecto de esta planta, en hojas, semillas y tallos del mismo (Ardilla *et al.*, 2010). Cabe mencionar que estas partes pueden actuar sobre el sistema digestivo, facilitando la digestión y aliviando el estreñimiento; también es eficaz contra cólicos y flatulencias. Por lo mencionado, se puede afirmar que el cilantro posee gran importancia dentro de la alimentación y como parte de la medicina tradicional (Monreal, 2019).

El aceite del cilantro tiene actividad antibacteriana contra casi todas las bacterias excepto *Bacillus cereus* y *Enterococcus faecalis*. Además, el extracto etanólico de tallo de cilantro produce una mayor inhibición en el crecimiento de *B. subtilis* y *E. coli* (Kumar, 2018). La actividad antibacteriana del cilantro se origina en sus constituyentes, especialmente el linalool. Se ha reportado que el linalool altera la integridad estructural de las bacterias gram-positivas y gram-negativas mediante un aumento en la permeabilidad de la membrana y la consiguiente pérdida de constituyentes celulares.

Se han propuesto varios mecanismos para subyacer a la actividad antibacteriana del linalool. Otros componentes detectados son el α-pineno, alcanfor, γ-terpineno, acetato de geranilo y D-limoneno, que también tienen efectos antibacterianos. Al igual que otros monoterpenos, se difunden en las estructuras de la membrana causando un aumento de la permeabilidad de la membrana, daño de las proteínas de la membrana y alteración de la respiración celular y el transporte de iones. Con respecto al aceite esencial de cilantro, se encontró que causa daño a la membrana y permeabilización, pérdida de potencial de membrana, y es una bomba de eflujo y actividades respiratorias en especies Gram positivas y Gram negativas (Aelenei *et al.*, 2019).

Situación comercial del cilantro

Además de su valor nutricional e importancia funcional, los productos agrícolas mexicanos, incluido el cilantro, son muy buscados en el mercado de Estados Unidos (EE. UU.), para su consumo fresco, fomentando las re-

laciones comerciales entre ambos países. Estos alimentos también deben cumplir con los requisitos de calidad y seguridad del mercado que determinan su aceptación o rechazo. En ambos casos, las implicaciones económicas crean incertidumbre e inestabilidad para los operadores del sistema de producción al planificar los ciclos de producción. Según el Servicio de Comercio Electrónico en la Ciudad de México, México produjo 99 754 toneladas de cilantro en 2019, equivalentes a una siembra anual de 1 704 hectáreas, con un valor de producción de 362 696.35 pesos. En el mismo año, Puebla se ubicó en el primer lugar nacional de producción de cilantro, con 29 355.98 toneladas anuales, de las cuales aproximadamente 22 000 toneladas fueron destinadas a exportación al mercado de los Estados Unidos (SADER, 2017; Tibaduiza-Roa, 2018); por lo cual, esta hortaliza representa uno de los nueve sistemas de producto más importantes a nivel estatal.

La importancia económica del cilantro hace relevante la problemática generada en torno a su comercialización restringida a los Estados Unidos desde el 2014. Esta situación se debió a que la Agencia regulatoria de los Estados Unidos de América, la *Food and Drug Administration* (ETA por sus siglas en inglés), encontró relación entre los brotes consecutivos de padecimientos gastrointestinales por ciclosporiasis en México y las condiciones inadecuadas de manejo e higiene de los sitios de cultivo y empaque de cilantro producido en el estado de Puebla. De acuerdo con esto, se determinó que dichas condiciones afectaban la inocuidad del producto.

A partir de lo anterior, se implementó la Alerta de Importación 24-23 (2014), impidiendo el ingreso del cilantro poblano al mercado de EE. UU., durante el periodo de abril a agosto de cada año (ETA, 2024). De esta manera se propició que la producción generada en el estado de Puebla se destinara al consumo nacional. La alerta de importación afectó el escenario rural mexicano, el cual se ha visto limitado por factores ambientales, políticos, sociales y económicos.

Por otro lado, además de la alta producción de cilantro detectada en el estado de Puebla, se ha reportado que, durante el año agrícola de 2022-2023, otros tres estados de la República Mexicana destacan en la producción de cilantro. Estos estados son Campeche, Chiapas y Yucatán. Al detalle se ha reportado que en Campeche se produjeron 155.77 toneladas de cilantro con un valor de 622.68 mil pesos; en Chiapas se produjeron 162.4 toneladas de

cilantro con 833.15 mil pesos de ingreso; y en Yucatán se produjeron 91.8 toneladas de cilantro, recabando 470.95 mil pesos (CONAGUA, 2023).

En particular, es importante determinar el impacto sobre los principales actores del sistema de producción de cilantro (productores, cosechadores y empacadores), quienes se dedican principalmente a la producción, empaque y comercialización del cilantro exportado a Estados Unidos. La importancia de garantizar el acceso a alimentos seguros y saludables reduce la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) que, además de afectar la salud de los consumidores, tienen consecuencias negativas para las economías de los países en desarrollo. Según la nueva norma de Exportación de Alimentos Frescos a Estados Unidos (ETA, 2015), garantizar la inocuidad de los alimentos exportados promueve el comercio internacional, lo que contribuye al crecimiento económico en algunos países (FAO, 2003).

En relación con esto, se ha confirmado que la comercialización de semillas de cilantro generó un total de 288 millones de dólares en el mundo en 2022. Así también, entre 2021 y 2022 las exportaciones de semillas de cilantro crecieron en 10.3 %, recabando 261 millones de dólares en el primer año y 288 millones de dólares en el segundo año a nivel mundial. Los principales exportadores fueron India, Rusia, Italia, Bulgaria y Marruecos, y los principales importadores fueron India, Malasia, Indonesia, Estados Unidos, y Reino Unido (OEC, 2024).

Conclusión

Los productos agrícolas mexicanos son ampliamente demandados por el mercado por su importancia nutricional, funcional y su consumo en fresco, incluyendo el cilantro que, aun cuando compite en usos gastronómicos con otras especies consideradas "exóticas", la versatilidad de sus usos y el potencial de los mismos le confieren un lugar importante en investigaciones, producción y en la agroindustria.

Bibliografía

Aelenei, P., Rimbu, C. M., Guguianu, E., Dimitriu, G., Aprotosoaie, A. C., Brebu, M., Horhogea, C. E., y Miron, A. (2019). Coriander essential oil and linalool: Interactions with antibiotics against Gram-positive and Gram-negative bacteria. Letters in Applied Microbiology, 68(2), 156–164. https://doi.org/10.1111/lam.13100

Ardilla, M. I., Vargas, A. F., Pérez, J. E., y Mejía, L. F. (2009). Ensayo preliminar de la actividad antibacteriana de extractos de Allium sativum, Coriandrum sativum, Eugenia caryophyllata, Origanum vulgare, Rosmarinus officinalis y Thymus vulgaris frente a Clostridium perfringens. Biosalud, 8(1), 47–57.

Ardila, I., Vargas, F., Pérez, E., y Mejía, F. (2010). Ensayo preliminar de la actividad antibacteriana de extractos de Allium sativum, Coriandrum sativum, Eugenia caryophyllata, Origanum vulgare, Rosmarinus officinalis y Thymus vulgaris frente a Clostridium perfringens. Biosalud, 8(1), 37–46.

Baticón, S. (2020). Cilantro, o lo amas o lo odias. https://www.hola.com/cocina/noticiaslibros/20201019177361/cilantro-recetas-propiedades/

Bhat, S., Kaushal, P., Kaur, M., y Sharma, H. K. (2014). Coriander (Coriandrum sativum L.): Processing, nutritional and functional aspects. African Journal of Plant Science, 8(1), 25–33.

Ceballos, M., y Giraldo, I. (2011). El cilantro (Coriandrum sativum L.) como fuente potencial de antioxidantes naturales. Vector, 6, 85–93.

Charles Darwin Foundation. (2024). Galapagos species database: Coriandrum sativum L. https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/?species=804

Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla. (2021). Manejo fitosanitario del cilantro. http://www.cesavep.org/campanias/MFCIL/mfcil_int.html

Comisión Nacional del Agua. (2023). Estadísticas agrícolas de los distritos de temporal tecnificado, año agrícola 2022–2023. https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EADTT202022-2023.pdf

Cortés, D. R., y Ruiz, X. G. (2021). Control fitosanitario en hortalizas y alternativas orgánicas. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Puebla. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/677758/7__Seminario_Control_fitosanitario_en_Hortalizas_y_alternativas_org_nicas.pdf

Daawheel, Center of Collective Learning. (2024). Semillas de cilantro (HS): Comercio, exportadores e importadores. Observatorio de Complejidad Económica. https://oec.world/es/profile/hs/coriander-seeds

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. (2013). Scientific opinion on the safety of coriander seed oil as a novel food ingredient. EFSA Journal, 11(10), 3422. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3422

Food and Drug Administration. (2015). Standards for the growing, harvesting, packing, and holding of produce for human consumption. U.S. Department of Health and Human Services. https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?tpl=/ecfrbrowse/Title21/21cfr112_main_02.tpl

Food and Drug Administration. (2024). Import alert 24-23: Detention without physical examination of fresh cilantro from the state of Puebla, Mexico. https://www.accessdata.fda.gov/cms_ia/importalert_1148.html

Franco, M. T. (1996). El mundo huasteco y totonaco. Editorial Jilguero.

Guzmán, S. H., Villalobos, S., Escobedo, D., y González, E. (2018). Componentes agronómicos y diversidad en el patrón de ácidos grasos en líneas avanzadas de cilantro. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 9(7), 1459–1470. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-09342018000701459

Hernández, J. (2003). Crecimiento y desarrollo del cilantro (Coriandrum sativum L.) por efecto del fotoperiodo y la temperatura y su control con fitoreguladores [Tesis de posgrado, Universidad Autónoma de Nuevo León]. http://eprints.uanl.mx/5784/1/1020148421.PDF

Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura. (2024). El cultivo del cilantro (Serie Hortalizas, Núm. 27). https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/el-cultivo-de-cilantro

Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura. (2015). Solución a problemas de mancha bacteriana en hortalizas. https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/solucion-problemas-mancha-bacteriana-hortalizas

Kher, E., Tropa, S., y Martínez-Lagos, J. (2024). Aspectos generales para el cultivo del cilantro (Coriandrum sativum L.) (Informativo INIA Remehue Núm. 146). Instituto de Investigaciones Agropecuarias. https://hdl.handle.net/20.500.14001/4781

Kumar, S. (2018). Medicinal importance of coriander (Coriandrum sativum L.). International Journal of Creative Research Thoughts, 6(1), 2320–2882.

Leyva-Abascal, L., Luna-Guevara, M. L., López-Olguín, J. F., Juárez-Ramón, D., y Ortega, Y. (2023). Cultivo, cosecha y postcosecha en el sistema productivo de cilantro (Coriandrum sativum L.). Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 20(3), 1–15. https://www.revista-asyd.org/index.php/asyd/article/view/1549

López, M. D., y Pascual-Villalobos, M. J. (2010). El coriandro (cilantro), un cultivo alternativo para la producción de aceites. InfoAgro. https://www.infoagro.com/documentos/el_coriandro__cilantro___un_cultivo_alternativo_produccion_aceites.asp

Masbani, J., y Lillard, P. (2014). Cilantro. Texas A&M AgriLife Extension Service. https://aggie-horticulture.tamu.edu/wp-content/uploads/sites/10/2013/09/EHT-032S-cilantro.pdf

Monreal, A. (2019). Cilantro: La hierba con múltiples beneficios para tu salud. https://nidux-stores.s3.amazonaws.com/11063/cilantro-1.pdf.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, y Organización Mundial de la Salud. (2003). Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos: Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos (Serie Alimentación y Nutrición). https://www.fao.org/4/y8705s/y8705s00.htm

Organización Mundial de la Salud. (2014). El primer informe mundial de la OMS sobre la resistencia a los antibióticos pone de manifiesto una grave amenaza para la salud pública en todo el mundo. https://www.who.int/es/news/item/30-04-2014-

who-s-first-global-report-on-antibiotic-resistance-reveals-serious-worldwide-threat-to-public-health

Organización Mundial de la Salud. (2020). Resistencia a los antibióticos. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibioticos

Ozuna, G. (2015). Crecimiento y desarrollo del cilantro (Coriandrum sativum L.) por efecto del fotoperiodo y la temperatura y su control con fitoreguladores [Tesis de licenciatura]. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6131/63219%20OZUNA%20HINOJOSA,%20GUSTAVO%20TESIS.pdf?sequence=1

Proyecto para el Análisis y la Conciencia de la Vegetación Urbana (PLANTOT). (2007). Manual de siembra y aprovechamiento del cilantro. https://www.jstk.org

Reyes, C. (2015). Gusano falso medidor (Trichoplusia ni). Panorama Agro: Revista de Agricultura. https://panorama-agro.com/?p=1709

Rocha, C., Reynolds, S., y Simons, M. (2016). Resistencia emergente a los antibióticos: Una amenaza global y un problema crítico en el cuidado de la salud. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 32(1), 139–145. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2015.321.1586

Rodríguez, J., Méndez, R., Gutiérrez, R., y Reyes, C. (2021). Evaluación del efecto antibacteriano del extracto de cilantro (Coriandrum sativum) sobre bacterias patógenas gastrointestinales. En II Seminario de Investigación en Economía: Sustentabilidad y Nanotecnología (Memoria Universitaria, Vol. 2, pp. 1–10). https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/MemUni/article/view/1290/1059

Sandoval, S., Villorín, T., y González, M. (2017). Estudio comparativo de un fertilizante algal a partir de la especie Caulerpa sertularoides respecto a un fertilizante químico y orgánico comercial en un cultivo de Coriandrum sativum. Revista de Investigación Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 41, 84–85. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1010-29142017000100007

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2017). Programa de trabajo del manejo fitosanitario de cilantro del incentivo de prevención de plagas fitosanitarias reglamentadas del Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria 2017 del estado de Puebla. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/303524/Manejo_fitosanitario_del_cilantro.pdf

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Representación Agricultura Puebla. (2017). Puebla con amplias posibilidades de incrementar exportaciones de hortalizas.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s. f.). La alimentación saludable y sostenible debe cobrar sentido de urgencia. https://www.gob.mx/semarnat/articulos/la-alimentacion-saludable-y-sostenible-debe-cobrar-sentido-de-urgencia?idiom=es

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2023). Cilantro. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/838418/Cilantro_monografia_2023.pdf

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (2021). Ficha técnica: Spodoptera exigua (Lepidoptera: Noctuidae). Gusano soldado. https://www.

gob.mx/cms/uploads/attachment/file/633036/Gusano_soldado__spodoptera_exigua.pdf

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (2021). Susceptibilidad de cultivares de berenjena a Myzus persicae. https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=6674

Tibaduiza-Roa, V., Huerta-de la Peña, A., Morales-Jiménez, J., Hernández-Anguiano, A. M., y Muñiz-Reyes, É. (2018). Sistema de producción de cilantro en Puebla y su impacto en la inocuidad. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 9(4), 773–786.

Todo alimentos. (s. f.). Tabla nutricional: Culantro (cilantro) hojas, crudo. https://www.todoalimentos.org/culantro-cilantro-hojas-crudo/

Torres-Cabra, E., y Lagos-López, M. I. (2019). Evaluación del aceite esencial de cilantro (Coriandrum sativum L.) sobre el ácaro rojo de aves Dermanyssus gallinae bajo condiciones de laboratorio. Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 20(1), 53–68. https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num1_art:1249

Torres-Valencia, N., Miranda-Arámbula, M., Ríos-Cortés, A. M., López-Gayou, F., y López-Valdez, F. (2021). Las malezas como un campo de oportunidades en el estudio de la síntesis verde. Revista Frontera Biotecnológica, 18, 5–6. https://www.revistafronterabiotecnologica.cibatlaxcala.ipn.mx/volumen/vol18/pdf/vol-18-1.pdf