



COMISIÓN DE MEDIDAS FITOSANITARIAS

19.ª REUNIÓN

RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS - RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS DEL OBSERVATORIO DE LA CIPF SOBRE EL USO DE ANTIMICROBIANOS EN LA PROTECCIÓN VEGETAL

TEMA 16.1 DEL PROGRAMA

(Preparado por la Secretaría de la CIPF)

Introducción

- [1] La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)¹ entiende por resistencia a los antimicrobianos (RAM) la capacidad de los microorganismos para subsistir o crecer en presencia de medicamentos que tienen como objetivo inhibirlos o matarlos. Estos medicamentos, llamados antimicrobianos, se utilizan para tratar enfermedades infecciosas provocadas por microorganismos como bacterias, hongos, virus y parásitos protozoarios.
- [2] De hecho, cuando los microorganismos se vuelven resistentes a los antimicrobianos, los tratamientos convencionales suelen resultar ineficaces y, en algunos casos, ningún medicamento proporciona una terapia eficaz. Por consiguiente, los tratamientos dejan de funcionar, y aumentan las enfermedades y la mortalidad en seres humanos, animales y plantas. En la agricultura, esto provoca pérdidas de producción, perjudica los medios de subsistencia y pone en peligro la seguridad alimentaria.
- [3] Por ello, habida cuenta de la necesidad de disponer de datos actuales sobre el alcance de la RAM en la sanidad vegetal, en 2023, la Comisión de Medidas Fitosanitarias (CMF) solicitó, a la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) que estudiara la forma más idónea de realizar un estudio para comprender mejor la naturaleza y el alcance de los riesgos asociados a la RAM en el contexto fitosanitario, incluida la resistencia a los fungicidas.
- [4] La Secretaría de la CIPF elaboró dos encuestas del Observatorio de la CIPF sobre la RAM: la primera tenía por objeto recopilar datos sobre los antibióticos en la protección vegetal para determinar los productos utilizados por la comunidad de la CIPF, en qué cultivos y contra qué plagas, así como las cantidades estimadas y los sitios de uso. La segunda consistía en recopilar datos sobre el uso de fungicidas en la protección vegetal siguiendo una estructura de preguntas.
- [5] Teniendo en cuenta que los datos de estas encuestas del Observatorio de la CIPF son solo aquellos compartidos oficialmente por los puntos de contacto oficiales de la CIPF y, en vista de la complejidad de determinar el origen de la RAM, la Secretaría de la CIPF recomendó limitar estos estudios únicamente al uso de antimicrobianos (UAM).
- [6] En abril de 2024, la Secretaría de la CIPF presentó ante la CMF, en su 18.ª reunión, los resultados preliminares de las encuestas de la CIPF sobre el uso de antibióticos y fungicidas en la protección vegetal. Los resultados indicaron que el número de países que usaban antibióticos en la protección vegetal era bajo en comparación con los que utilizaban fungicidas. Esto es lógico, ya que los fungicidas se encuentran entre las clases químicas más utilizadas.

¹ Página web de la FAO sobre RAM: <https://www.fao.org/antimicrobial-resistance/background/what-is-it/es/>

- [7] Para recopilar datos más representativos, la CMF solicitó prorrogar estas encuestas², ya que para la fecha en que se celebró la 18.^a reunión de la CMF (2024), solo 76 países habían respondido a la encuesta sobre el uso de antibióticos y 47 países a la de fungicidas.

Encuesta sobre el uso de antibióticos en protección vegetal

- [8] De mayo a julio de 2023, se abrió la primera encuesta relativa al uso de productos antibióticos en la protección vegetal, que constaba de cinco preguntas sobre el uso de 11 antibióticos, los cultivos donde se aplicaban o las plagas objetivo, así como las cantidades utilizadas estimadas.
- [9] De conformidad con las decisiones de la CMF y las directrices de la Mesa de la CMF, la encuesta se reabrió del 25 de noviembre al 10 de enero de 2025, manteniendo la misma estructura del cuestionario, pero con una reducción de los cultivos y plagas basada en los resultados obtenidos en la fase anterior.
- [10] Al finalizar, 85 países respondieron a la encuesta de la CIPF sobre el uso de antibióticos en la protección vegetal. De estos resultados finales, solo 29 países (34 %) confirmaron el uso de antibióticos en la protección vegetal. Por lo tanto, el 66 % de los encuestados no utiliza antibióticos para la protección vegetal. La prórroga de la encuesta permitió que siete nuevos países proporcionaran respuestas, además de los países que actualizaron sus respuestas anteriores a esta encuesta.

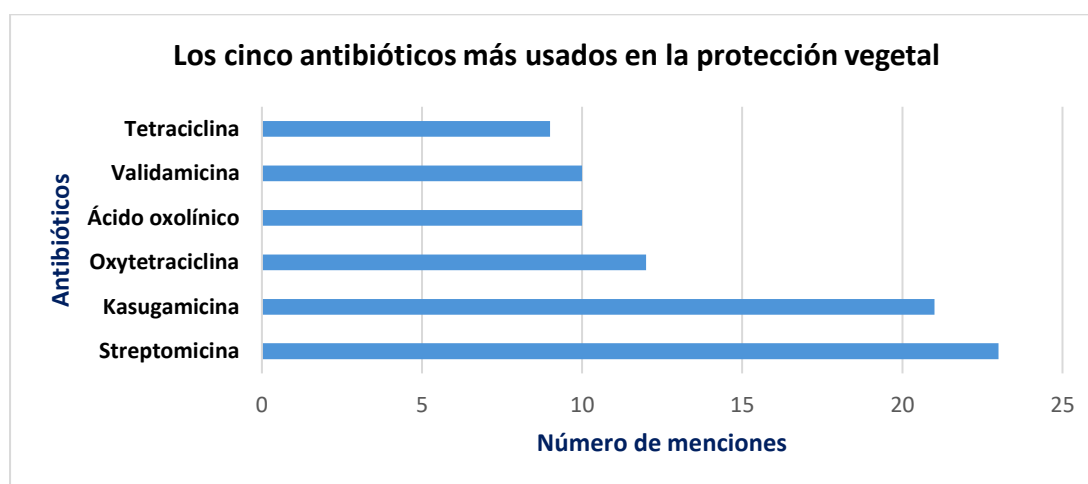


Figura 1. Los cinco antibióticos más usados en la protección vegetal

- [11] En la Figura 1 se muestran los cinco antibióticos más usados en función de las respuestas positivas recibidas y son: estreptomycin (79 %), kasugamicina (72 %), oxitetraciclina (41 %), ácido oxolínico (34 %), validamicina (34 %) y tetraciclina (31 %). Estos resultados confirmaron que el uso de antibióticos en la protección vegetal es relativamente bajo, tendencia ya observada en 2024 durante los resultados preliminares.
- [12] Estos resultados de la encuesta son congruentes con la publicación de la FAO, de enero de 2024, titulada “Tackling Antimicrobial Resistance in Food and Agriculture”³ (Hacer frente a la RAM en la alimentación y la agricultura). En el estudio se confirmaba que, además de su repercusión directa en la salud de seres humanos y animales, la RAM plantea ciertos riesgos para los sistemas alimentarios y agrícolas, la inocuidad de los alimentos, la seguridad alimentaria, los medios de vida y las economías. Se estima que más del 70 % de todos los antimicrobianos vendidos en el mundo se utiliza en animales criados para su uso como alimento (Van Boeckel *et al.*, 2017).

² Informe de la 18.^a reunión de la CMF: https://assets.ippc.int/static/media/files/publication/es/2024/05/CPM-18_Report_2024-05-15.pdf

³ Tackling Antimicrobial Resistance in Food and Agriculture: <https://www.fao.org/documents/card/en?details=cc9185en>

[13] Los países informaron del uso de antibióticos en una gran variedad de cultivos, principalmente hortalizas y frutas clasificadas por magnitud: tomate, papa, arroz, cítricos, manzana y pera; pimiento y pimiento dulce, cebolla, uva, tabaco y kiwi, tal y como se detalla en la Figura 2. Los resultados confirmaron que los antibióticos anteriormente mencionados se utilizan con mayor frecuencia en cultivos de tomate, papa, arroz y cítricos.

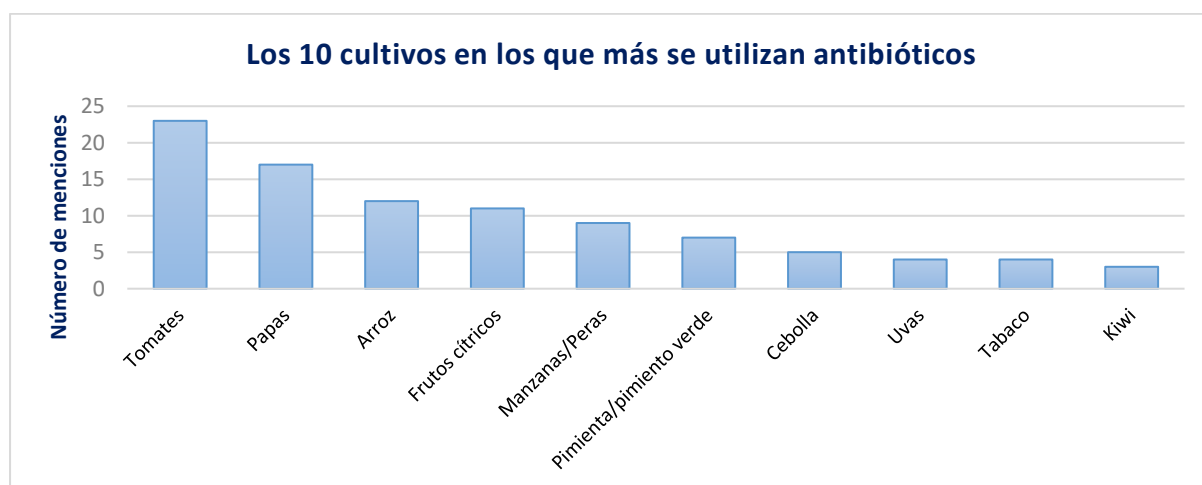


Figura 2. Los 10 cultivos en los que más se utilizan antibióticos

[14] Los antibióticos utilizados en la protección vegetal se destinan principalmente a enfermedades bacterianas, tales como la podredumbre blanda bacteriana (*Pectobacterium* spp.), la niebla del manzano (*Erwinia amylovora*), el cancro bacteriano (*Clavibacter michiganensis*), la marchitez bacteriana (*Xanthomonas campestris*) y la mancha bacteriana del fruto (*Acidovorax avenae* ssp. *Citrulli*). Aunque su principal aplicación es contra estas enfermedades bacterianas, estos antibióticos también se han utilizado para controlar enfermedades fúngicas e insectos. En la Figura 3 se muestran las principales plagas en las que se utilizan antibióticos.

[15] Por ejemplo, la kasugamicina se aplica al arroz, el tomate y la papa, y la estreptomycinina al pimiento dulce, el tomate y el tabaco.

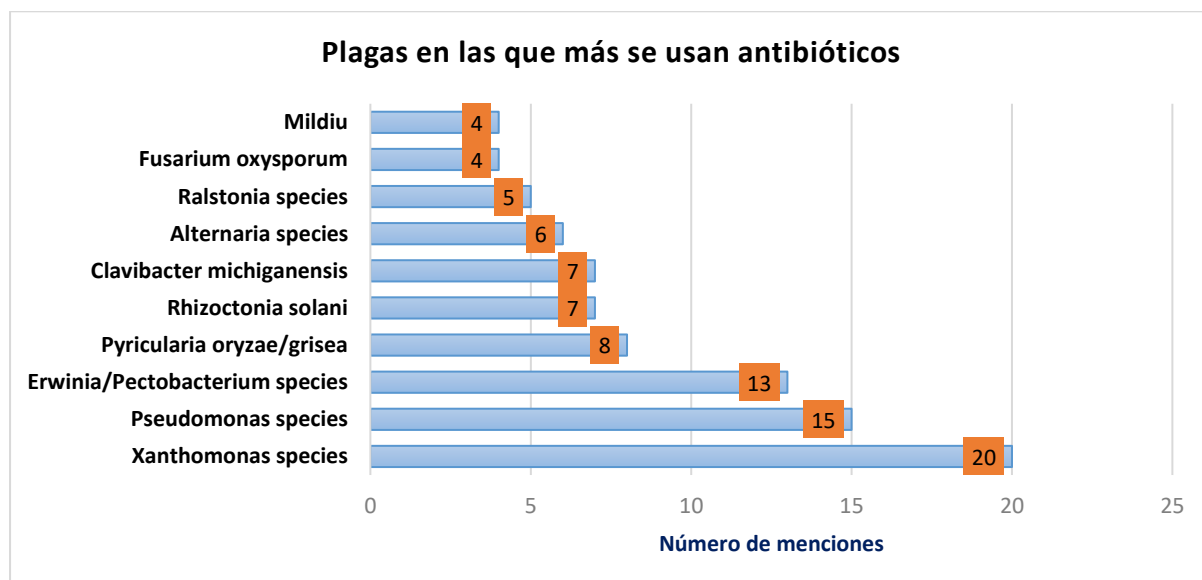


Figura 3. Principales plagas en las que se usan antibióticos

[16] Estos antibióticos pueden aplicarse por separado para controlar enfermedades específicas. Por ejemplo, la kasugamicina es eficaz contra patógenos como *Clavibacter michiganensis*, *Xanthomonas* spp., *Pseudomonas* spp. y *Erwinia* spp. Y también puede combinarse el uso de más de un antibiótico. Por ejemplo, la estreptomycinina y la oxitetraciclina suelen emplearse conjuntamente para combatir

Agrobacterium tumefaciens, *Pseudomonas* spp., *Xanthomonas* spp. y *Erwinia* spp. Del mismo modo, la gentamicina y la oxitetraciclina se utilizan para tratar *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*.

- [17] Recopilar e interpretar los datos proporcionados sobre las cantidades estimadas de antibióticos fue un gran desafío debido a la variedad de formatos de la información compartida (unidades, principio activo, cantidad importada, etc.) y teniendo en cuenta que estos datos deben relativizarse en función del tamaño de las superficies cultivadas por los encuestados.
- [18] Sin embargo, a partir de los datos disponibles proporcionados, fue posible estimar que la cantidad promedio de antibióticos utilizados se sitúa en torno a las 240,7 toneladas/año, con una cantidad máxima de 2 700 toneladas/año y una mínima de 0,3247 toneladas/año.
- [19] Según la encuesta, el 47 % de los antibióticos se utilizan en campos de cultivo, el 25 % en invernaderos y el 16 % en jardines (Figura 4).

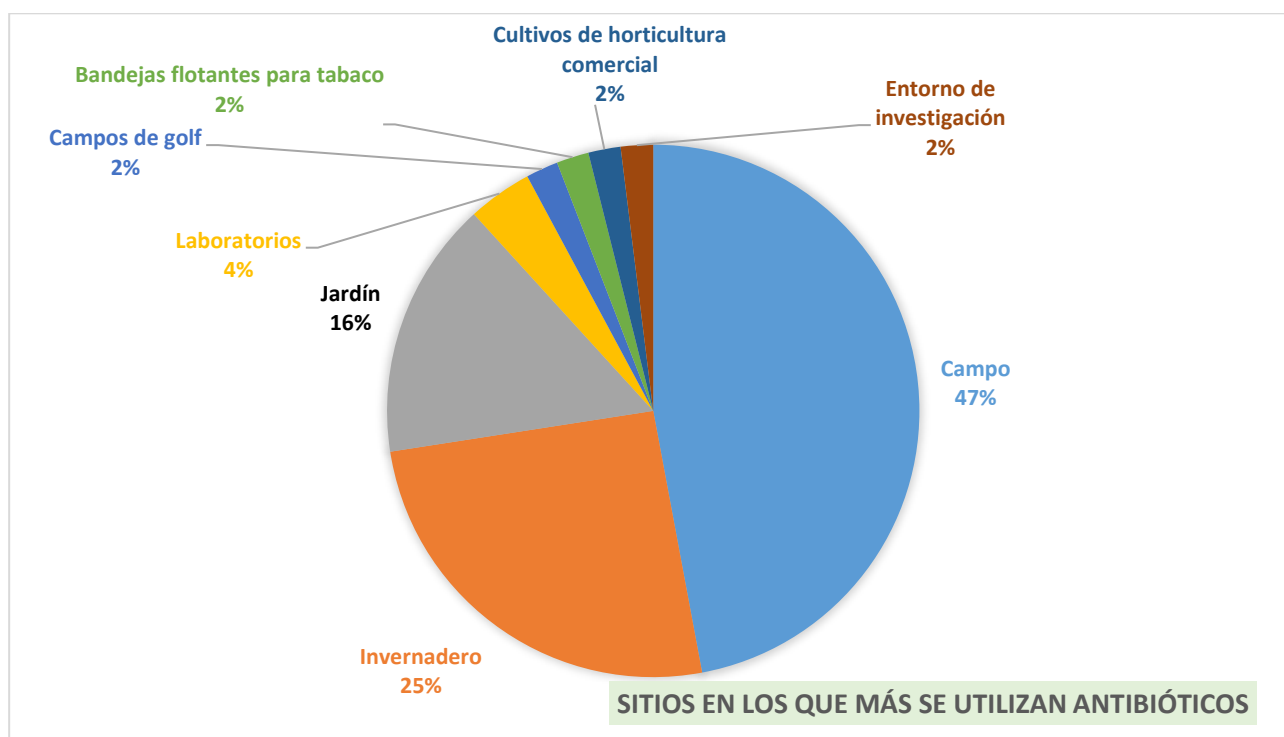


Figura 4. Sitios en los que más se utilizan antibióticos

Encuesta sobre el uso de fungicidas en la protección vegetal

- [20] La primera fase de la encuesta del Observatorio de la CIPF sobre el uso de fungicidas se elaboró para recopilar datos sobre el uso de 74 fungicidas. La CMF, en su 18.ª reunión, acordó reducir el número de productos fungicidas incluidos en la encuesta para centrarse solo en aquellos fungicidas relacionados con el concepto de Una sola salud (es decir, los grupos químicos que no solo se utilizaban para la sanidad vegetal, sino también para la salud animal o humana).
- [21] Tras la presentación de los resultados preliminares de la RAM ante la CMF, en su 18.ª reunión (2024), y teniendo en cuenta las orientaciones de la Mesa de la CMF, en junio de 2024, la Secretaría recopiló información para determinar los productos antifúngicos utilizados por los tres sectores: sanidad animal, humana y vegetal (Una sola salud). Entre otras cosas, se colaboró con las unidades de manejo de plaguicidas y de sanidad animal de la FAO.
- [22] La Secretaría de la CIPF también recopiló información sobre productos antifúngicos de las bases de datos nacionales sobre salud humana y animal. Estos datos permitieron a la Secretaría de la CIPF elaborar listas de productos utilizados en los sectores de la salud humana y animal y compararlas con la lista inicial de 74 fungicidas utilizada previamente en la encuesta del Observatorio de la CIPF. Los

resultados de las comparaciones de productos antifúngicos de las tres listas indicaron que ninguno de los 74 productos fungicidas utilizados en protección vegetal se utiliza para la salud animal o humana. Sin embargo, se confirmó la inclusión de 12 productos de la lista de 74 fungicidas tanto en la lista de salud animal como en la de salud humana, entre ellos: amfotericina B, clotrimazolo, fluconazolo, flucitosina, griseofulvina, itraconazolo, ketoconazolo, miconazolo, nistatina, posaconazolo, terbinafina e voriconazolo.

- [23] No obstante, la bibliografía ha proporcionado información adicional relativa al uso potencial de determinados grupos químicos de fungicidas. Woods *et al.* (2023), en su estudio “A One Health approach to overcoming fungal disease and antifungal resistance”⁴ (Un enfoque de “Una sola salud” para combatir las enfermedades fúngicas y la resistencia a los fungicidas) detectaron cuatro clases de antifúngicos utilizados para gestionar y prevenir las infecciones fúngicas en humanos y cultivos: polienos, azoles, análogos de pirimidina y equinocandinas. En particular, los azoles son el principal grupo de fungicidas utilizados en la agricultura, y también ampliamente en los tratamientos para humanos (Berger *et al.*, 2017; Geddes-McAlister & Shapiro, 2019). Los azoles fungicidas (es decir, difenoconazol, epoxiconazol, propiconazol y tebuconazol) son estructuralmente parecidos a los triazoles médicos (es decir, isavuconazol, itraconazol, posaconazol y voriconazol), y tienen mecanismos de acción similares (Perfect, 2017 y 2022). Pintye *et al.* (2024) en su estudio “Trans-kingdom fungal pathogens infecting both plants and humans, and the problem of azole fungicide resistance”⁵ (Hongos patógenos transreino que infectan tanto a plantas como a humanos, y el problema de la resistencia a los fungicidas azólicos), confirmaron que, entre los distintos tipos de antifúngicos, los azoles son los más utilizados y el único grupo empleado tanto en medicina como en el medio ambiente. En 2020, se vendieron alrededor de 2 millones de toneladas de fungicidas azólicos agrícolas, y más de dos tercios de ellos se vendieron en Europa y Asia, ocupando alrededor del 16 % del volumen del mercado mundial de fungicidas (Jørgensen y Heick, 2021).
- [24] El estudio bibliográfico ha proporcionado a la Secretaría de la CIPF la información necesaria para establecer una lista de 29 fungicidas y antifúngicos utilizados para gestionar y prevenir las infecciones fúngicas en seres humanos, animales y cultivos. En función de esta lista y de los resultados de la fase anterior de la encuesta, se seleccionaron los siguientes fungicidas para esta última fase de la encuesta: tiofanato-metil, ciproconazol, propiconazol, miclobutanil, penconazol, triadimenol, boscalid, azoxistrobina, trifloxistrobina, ácido fosforoso y sales, cobre, clorotalonilo y otros azoles.
- [25] Cincuenta y nueve (59) países respondieron a la encuesta sobre fungicidas utilizados en la protección vegetal, incluidos 10 nuevos países. Los 10 productos más utilizados según el número de veces mencionados son la azoxistrobina, el cobre, el boscalid, la trifloxistrobina, el penconazol, el propiconazol, el clorotalonil, el tiofanato-metilo, el miclobutanil y el triadimenol. Todos los que respondieron a la encuesta confirmaron el uso de fungicidas en la protección vegetal.
- [26] En la Figura 5 se muestran los principales fungicidas usados en la protección vegetal por los encuestados.

⁴ A One Health approach to overcoming fungal disease and antifungal resistance: <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wsbm.1610>

⁵ Trans-kingdom fungal pathogens infecting both plants and humans, and the problem of azole fungicide resistance: <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2024.1354757/full>

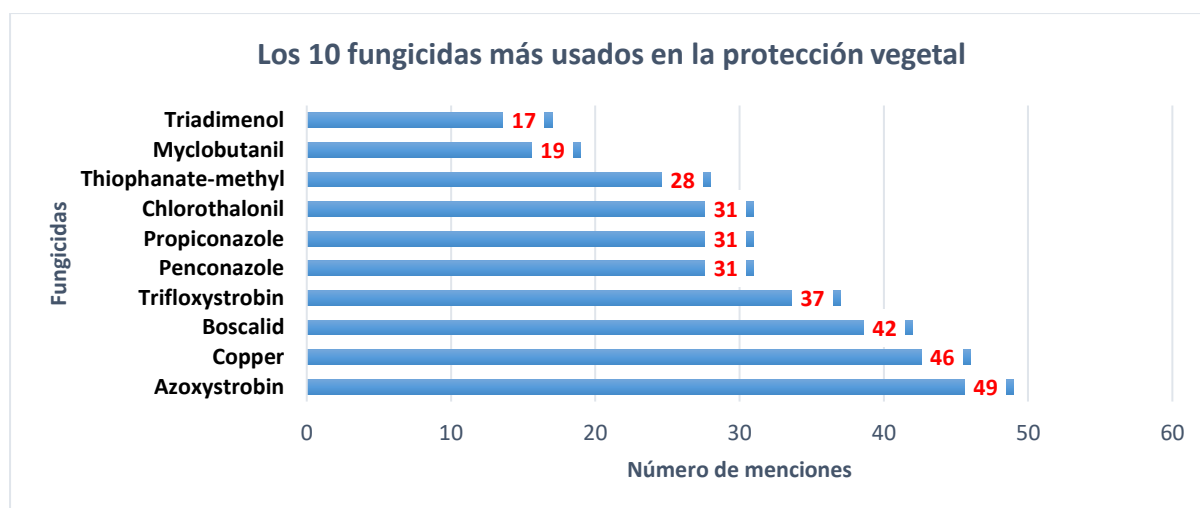


Figura 5. Los 10 fungicidas más usados en la protección vegetal

[27] Los fungicidas son uno de los grupos de plaguicidas más utilizados en la protección vegetal en una muy amplia variedad de cultivos. Según los resultados de la encuesta, los principales cultivos en los que se utilizan fungicidas son tomate, papa, banana/plátano, cebolla, manzana/pera, uva, trigo, pepino, frijoles, col y lechuga.

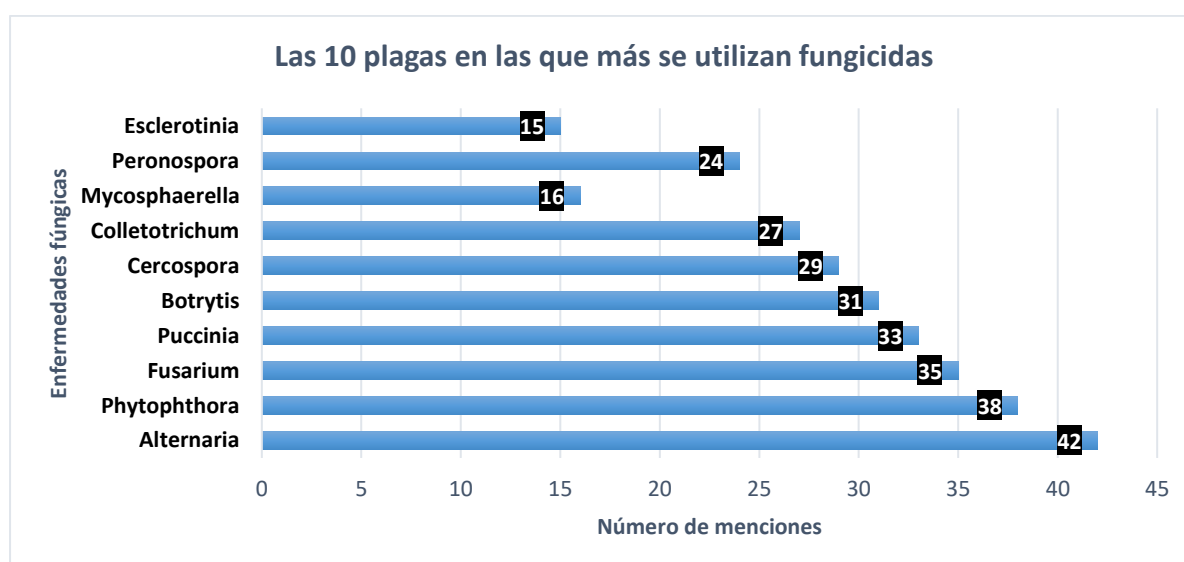


Figura 6. Principales enfermedades fúngicas en las que se utilizan fungicidas

[28] Los fungicidas mencionados se utilizan contra una gran variedad de plagas fúngicas, tales como *Alternaria* sp., *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp., *Puccinia* sp., *Botrytis* sp., *Cercospora* sp., *Colletotrichum* sp., *Mycosphaerella* sp., *Peronospora* sp. y *Sclerotinia* sp..

[29] Las cantidades de fungicidas utilizadas al año varían en proporciones aún mayores que las observadas en el caso de los antibióticos. Se calcula que la cantidad máxima anual utilizada es de 105 400 toneladas, con un mínimo de 0,5 toneladas y un promedio de 4 520 toneladas al año. Alrededor de la mitad de los países (28/59) no facilitaron datos numéricos claros.

Sostenibilidad en la recolección de datos sobre el UAM y próximos pasos

[30] En esta etapa, los datos recopilados a través del Observatorio de la CIPF sobre el uso de antimicrobianos en la protección vegetal ofrecen a la comunidad de la CIPF una visión general de este uso. Esto permite hacer balance de la situación y decidir los próximos pasos, que podrían ser cerrar las dos encuestas o realizar un estudio en profundidad sobre la RAM.

- [31] A la hora de realizar un estudio en profundidad sobre la RAM en la sanidad vegetal en relación con el enfoque de “Una sola salud”, es importante considerar la utilización de fungicidas y la resistencia a estos, sin embargo, dichos aspectos deben distinguirse de la utilización de antibióticos y la resistencia. Esto se debe a que los fungicidas considerados en la primera fase de la encuesta no se usan ni en la sanidad animal ni, con más razón, en salud humana. El estudio debería centrarse en los antibióticos utilizados tanto en salud humana, como en la sanidad animal y la vegetal, teniendo en cuenta que la encuesta de la CIPF ha mostrado que el número de países y las cantidades utilizadas en sanidad vegetal son relativamente bajos.
- [32] Sin embargo, para garantizar la sostenibilidad de la recopilación de datos y mantenerse al tanto de la evolución de las cuestiones relacionadas con el uso de antimicrobianos en la protección vegetal, la Secretaría ha explorado las opciones a considerar tras las encuestas actuales de la CIPF sobre la RAM.
- [33] Las consultas realizadas en los departamentos de la FAO que participan del enfoque de “Una sola salud” han llevado al consenso de utilizar un único instrumento para la recopilación de datos, con el fin de evitar redundancias y múltiples solicitudes de información a los países. Se acordó que la opción seleccionada formara parte del Sistema mundial integrado de vigilancia de la RAM y el UAM (GISSA) dentro de la arquitectura de vigilancia de la Asociación cuatripartita⁶. En este marco de vigilancia, el principal instrumento utilizado por la FAO es el Sistema internacional para el seguimiento de la resistencia a los antimicrobianos (InFARM)⁷. Dicho instrumento consiste en una plataforma en línea y actividades relacionadas de la FAO que ayudan a los países a recopilar, cotejar, analizar, visualizar y utilizar eficazmente sus datos de seguimiento y vigilancia de la RAM, principalmente en la ganadería, la pesca y la acuicultura, junto con sus productos alimenticios asociados.
- [34] En noviembre de 2024, el Comité de Aplicación y Desarrollo de la Capacidad (CADC) debatió los próximos pasos de las encuestas de la CIPF sobre la RAM. El CADC apoyó la propuesta de integrar la recopilación de datos sobre la RAM en la sanidad vegetal en la plataforma InFARM de la FAO, con los puntos de contacto oficiales de la CIPF como contactos autorizados en los países, si procede. El CADC también destacó la necesidad de que los puntos de contacto oficiales se coordinen con otros organismos de sus países, pertinentes para la plataforma InFARM, en el entendimiento de que la coordinación no será más frecuente que cada tres años. Esta propuesta de recopilación de datos sobre RAM para la sanidad vegetal a través de la plataforma InFARM también fue debatida y apoyada por la Mesa de la CMF en diciembre de 2024.
- [35] El Equipo de gestión de plagas y plaguicidas de la División de Producción y Protección Vegetal, en colaboración con la Secretaría de la CIPF, está elaborando un cuestionario para rediseñar la plataforma InFARM e integrar la recopilación de datos sobre la RAM en sanidad vegetal. Los puntos de contacto oficiales podrán utilizar la plataforma InFARM como contactos autorizados en los países para proporcionar información sobre el uso de antimicrobianos en la sanidad vegetal, en colaboración con los demás centros de coordinación de Una sola salud a escala nacional.
- [36] Los puntos de contacto tendrían así un acceso seguro a InFARM⁸ para proporcionar información oficial sobre la RAM, y las campañas de recopilación de datos podrían llevarse a cabo cada 2 o 3 años.

Recomendaciones

- [37] Se invita a la CMF a:
- 1) *tomar nota* de los resultados finales de las encuestas del Observatorio de la CIPF sobre el uso de antibióticos y fungicidas en la protección vegetal;

⁶ Las organizaciones de la Asociación cuatripartita son Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

⁷ InFARM: <https://www.fao.org/antimicrobial-resistance/resources/infarm-system/es/>

⁸ Base de datos de InFARM: <https://infarm.fao.org/>

- 2) *confirmar* que los datos recogidos por las encuestas del Observatorio de la CIPF sobre antibióticos y fungicidas son suficientes para comprender el uso de los antimicrobianos en la sanidad vegetal, y que estas dos encuestas pueden cerrarse;
- 3) *aprobar* la integración de la recopilación de datos sobre la RAM en la sanidad vegetal en la plataforma InFARM de la FAO, con los puntos de contacto oficiales de la CIPF como contactos autorizados en los países, si procede;
- 4) *dar las gracias* a todos los países que respondieron a las encuestas del Observatorio de la CIPF sobre el uso de antibióticos y fungicidas por su contribución a una mejor comprensión del uso de antimicrobianos en la sanidad vegetal.