

Evaluación de las repercusiones económicas de una mayor armonización de las normas de producción aplicadas a los productos importados en el sector agrícola de la UE.

Reducir todos los niveles máximos de residuos de los plaguicidas más peligrosos prohibidos en la UE hasta el límite de cuantificación.

Barreiro-Hurle, J., Beber, C., Vázquez-Torres, E., Bertolozzi-Caredio, D., Areal, FJ, Fellmann, T.

2026



Este documento es una publicación del Centro Común de Investigación (JRC), el servicio de ciencia y conocimiento de la Comisión Europea. Su objetivo es proporcionar apoyo científico basado en la evidencia al proceso de formulación de políticas europeas. El contenido de esta publicación no refleja necesariamente la posición ni la opinión de la Comisión Europea. Ni la Comisión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre son responsables del uso que se pueda hacer de esta publicación. Para obtener información sobre la metodología y la calidad de los datos utilizados en esta publicación, cuya fuente no sea ni Eurostat ni otros servicios de la Comisión, los usuarios deben ponerse en contacto con la fuente citada. Las denominaciones empleadas y la presentación del material en los mapas no implican la expresión de opinión alguna por parte de la Unión Europea sobre la condición jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona, ni sobre sus autoridades, ni sobre la delimitación de sus fronteras.

Información del contacto

Nombre: Jesús Barreiro-Hurle

Dirección: C/ Inca Garcilaso 3. Edificio EXPO. E-41092 Sevilla (España)

Correo electrónico: jesus.barreiro-hurle@ec.europa.eu

Tel.: +34 954 48 8252

Centro Conjunto de Investigación

<https://joint-research-centre.ec.europa.eu>

JRC147659

40786 EUR

PDF ISBN 978-92-68-42060-7 ISSN 1831-9424 doi:10.2760/3810719 KJ-01-26-311-ES-N

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2026

© Unión Europea, 2026



La política de reutilización de los documentos de la Comisión Europea se implementa mediante la Decisión 2011/833/UE de la Comisión, de 12 de diciembre de 2011, relativa a la reutilización de los documentos de la Comisión (DO L 330 de 14.12.2011, p. 39). Salvo que se indique lo contrario, la reutilización de este documento está autorizada bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Esto significa que se permite la reutilización siempre que se otorgue el crédito correspondiente y se indiquen los cambios realizados.

Para cualquier uso o reproducción de fotografías u otro material que no sea propiedad de la Unión Europea, se deberá solicitar permiso directamente a los titulares de los derechos de autor.

- Ilustración de la portada, © HUDA y Shisu_ka / stock.adobe.com

Cómo citar este informe: Barreiro-Hurle, J., Beber, C., Vazquez-Torres, E., Bertolozzi-Caredio, D., Areal, FJ et al., Evaluación de los impactos económicos de una mayor armonización de las normas de producción aplicadas a los productos importados en el sector agrícola de la UE: reducción de todos los niveles máximos de residuos de los plaguicidas más peligrosos prohibidos en la UE hasta el límite de cuantificación, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2026, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/3810719>, JRC147659.

Contenido

Resumen.....	3
Agradecimientos.....	4
Autores.....	4
Resumen ejecutivo.....	5
1. Introducción	9
2. Metodología	12
2.1. Fuentes de datos	14
2.1.1. Definición de sustancia activa pertinente.....	14
2.1.2. Uso de sustancias activas por país y producto.....	15
2.1.2.1. Detección de residuos en importaciones	15
2.1.2.2. Autorización de sustancias activas por producto en terceros países	16
2.1.3. Datos comerciales	16
2.1.4. Fuentes de datos adicionales utilizadas.....	17
2.2. Modelo agroeconómico CAPRI.....	17
2.3. Definición del escenario.....	19
2.3.1. Respuesta conductual de los productores exportadores ante una reducción de los LMR al LOQ.....	19
2.3.2. Traducir cada respuesta conductual en perturbaciones comerciales en el modelo.....	20
2.3.3. Intensidad del impacto comercial (escalamiento).....	21
2.3.3.1. Agregación del factor de escala a pares de productos básicos por país cuando los niveles mínimos de residuos se reducen al límite de cuantificación para múltiples sustancias activas.....	22
2.3.4. Resumen de los escenarios implementados	24
2.3.5. Implementación de las respuestas conductuales en el modelo CAPRI.....	25
2.3.6. Un análisis contrafactual simplificado de los escenarios subyacentes a los supuestos	28
2.4. El ciproconazol como caso de estudio.....	29
2.5. Análisis cualitativo de la exposición de países y productos básicos a la armonización de las normas sobre plaguicidas.....	30
2.6. Acceso a resultados detallados.....	31
2.7. Advertencias y limitaciones	31
3. Resultados.....	33
3.1. Sustancias activas, productos y países pertinentes	33
3.2. Detecciones mediante monitoreo.....	39

3.3. Escalamiento de las perturbaciones en los escenarios.....	40
3.4. Escenarios del modelo CAPRI.....	46
3.4.1. Impactos en las importaciones de la UE procedentes de terceros países.....	46
3.4.2. Impactos en los flujos comerciales y los precios al productor para terceros países	53
3.4.3. Impactos en la producción de la UE.....	56
3.4.4. Impactos en los precios al consumidor de la UE.....	58
3.4.5. Un análisis más detallado de la soja, las tortas de soja y los tomates	60
3.5. Análisis dirigido para ciproconazol.....	63
3.5.1. Clasificación química y aplicaciones agronómicas.....	65
3.5.2. Fungicidas alternativos al ciproconazol.....	70
3.5.2.1. Triazoles aprobados por la UE	70
3.5.2.2. Alternativas a los fungicidas químicos.....	70
3.5.3. Situación de las alternativas en los principales países de interés.....	71
3.5.4. Rendimiento y coste de las alternativas identificadas para los cultivos pertinentes.....	71
3.5.5. Impacto potencial de la sustitución de ciproconazol.....	76
3.6. Análisis cualitativo de la exposición a materias primas no representadas explícitamente en CAPRI.....	77
3.6.1. Exposición de terceros países	78
3.6.2. Exposición a la UE.....	85
4. Conclusiones.....	90
Referencias	92
Lista de abreviaturas y definiciones	97
Lista de figuras.....	98
Lista de tablas.....	100
Anexos	104
Anexo 1. Productos básicos afectados por al menos un LMR que se reduciría al LOQ en el escenario de política.....	104
Anexo 2. Las tríadas para las que se notifican detecciones en los programas de seguimiento pero no se encuentra ningún registro de exportaciones a la UE en UN-COMTRADE.....	110
Anexo 3. Detalles sobre las evaluaciones del desempeño de fungicidas alternativos al ciproconazol.	111
Anexo 4. Detalles adicionales del análisis cualitativo de la exposición a productos básicos no representados explícitamente en CAPRI.....	120

Abstracto

Este estudio evalúa las posibles implicaciones para el comercio de la UE, los productores y los consumidores de la reducción de los niveles máximos de residuos (LMR) para alimentos y piensos importados hasta el límite de cuantificación (LC) para los plaguicidas más peligrosos prohibidos en la UE. A partir de un nuevo conjunto de datos que vincula el estado de aprobación de la UE, el control de residuos, la autorización de uso en terceros países y los flujos comerciales, identifica 18 sustancias activas más peligrosas no aprobadas en la UE con LMR superiores al LC que afectan a 235 productos y 86 países exportadores, y modela tres escenarios que difieren en supuestos exportadores.

Adaptación. En todos los escenarios, la dirección de los efectos resultantes de la reducción de los LMR al LOQ es similar: las importaciones disminuyen, la producción de la UE aumenta y los precios al consumidor suben; pero la magnitud depende en gran medida de las suposiciones de adaptación de los exportadores, que van desde impactos insignificantes hasta sustanciales.

Cuando la reducción de los LMR al LOQ conlleva la paralización total de los flujos comerciales afectados, se observa una reducción del 41 % en las importaciones agrícolas totales de la UE. Dado que se supone que los productores de terceros países responden a esta reducción ajustando sus prácticas, esta disminución se reduce al 8 % y, posteriormente, al 0,4 %, dependiendo del coste de adaptación y del grado de uso previsto de las sustancias activas en dichos países.

La producción de la UE sustituye parcialmente esta reducción de las importaciones, ya que la producción agrícola se expande mientras que la ganadera se contrae. El impacto en los precios depende de los escenarios: es considerable a nivel mundial y de la UE en el escenario sin adaptación, pero pequeño una vez que se tiene en cuenta la adaptación. Los resultados difieren mucho entre las sustancias activas, los productos básicos y los países, por lo que no se puede establecer una suposición uniforme sobre el comportamiento de los exportadores. Un análisis específico de la sustancia activa ciproconazol, realizado para evaluar la representatividad de los costes de sustitución supuestos en los escenarios, indica que existen sustancias activas alternativas aprobadas por la UE, pero que podrían aumentar los costes de producción entre un 20 % y un 40 %. El estudio ofrece evidencia sobre los posibles impactos en el mercado para el objetivo de que los plaguicidas prohibidos en la UE no regresen a través de las importaciones. Sin embargo, enfrenta limitaciones notables por la falta de evidencia disponible a nivel de sustancia activa-producto-país sobre el costo de uso y sustitución. Esto apunta a la necesidad de una evaluación adicional. El estudio no es una evaluación de impacto, ya que no cubre ni las dimensiones ambientales ni sociales, y sus resultados deben considerarse como un rango delimitador. resultados plausibles en lugar de predecirlos.

Expresiones de gratitud

Este informe se ha beneficiado de la orientación y los comentarios proporcionados por un grupo interinstitucional integrado por representantes de las Direcciones Generales de Agricultura y Desarrollo Rural, Acción por el Clima, Ampliación y Vecindad Oriental, Medio Ambiente, Salud y Seguridad Alimentaria, Alianzas Internacionales, Comercio y Seguridad Económica, y la Secretaría General. Agradecemos a Helen Keevil, Helen Brown y Nicolas Robin de Lexagri SAS por guiarnos en el uso de los datos de autorización de plaguicidas disponibles en la base de datos Homologa®, a Alica Jacques de COLEAD (Comité de Enlace para el Emprendimiento, la Agricultura y el Desarrollo) por facilitarnos el acceso a su base de datos sobre autorización de plaguicidas en países africanos, y a Paula Medina-Pastor de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) por facilitar el acceso a los datos sobre el control de residuos de plaguicidas. Asimismo, agradecemos a Javier Castro-Malet por su apoyo en el acceso y uso de datos comerciales de UN COMTRADE y a Alberto del Pino por la creación de la imagen de portada utilizada en el informe. Los autores también desean expresar su agradecimiento a Bernard Magenhann, Alessandra Zampieri y Giampiero Genovese por el apoyo prestado.

Autores

Jesús Barreiro-Hurle – Comisión Europea, Centro Común de Investigación (JRC) Sevilla, España

Caetano Beber – Comisión Europea, Centro Común de Investigación (JRC), Sevilla, España

Estefania Vázquez-Torres– SEIDOR Bélgica SPRL, Bélgica

Daniele Bertolozzi-Caredio – Comisión Europea, Centro Común de Investigación (JRC) Sevilla, España

Francisco J. Areal – Comisión Europea, Centro Común de Investigación (JRC), Sevilla, España

Thomas Fellmann – Comisión Europea, Centro Común de Investigación (JRC), Sevilla, España

Resumen ejecutivo

Si bien la legislación de la UE ya garantiza que todos los alimentos y piensos comercializados en la UE cumplan con altos estándares de salud y seguridad, una mayor armonización de las normas de producción salvaguardaría la igualdad de condiciones para agricultores y productores, así como la protección del consumidor. En su Visión para la Agricultura y la Alimentación, la Comisión Europea declaró el objetivo de establecer el principio de que los plaguicidas más peligrosos prohibidos en la UE por razones sanitarias y medioambientales no deberían reingresar en la UE a través de productos importados. Para impulsar este compromiso, en noviembre de 2025 la Comisión anunció que el Centro Común de Investigación (JRC) realizaría un estudio analítico de apoyo; el presente informe constituye dicho estudio. Posteriormente, en diciembre de 2025, la Comisión propuso, como parte del paquete para simplificar la legislación sobre seguridad alimentaria y de piensos, que los límites máximos de residuos (LMR) establecidos en base a las buenas prácticas agrícolas de terceros países o a los límites máximos del Codex se reduzcan al límite de cuantificación (LC) si se considera apropiado a la luz del resultado de una evaluación de impacto.

Este estudio se centra en las sustancias prohibidas en la UE por motivos de peligrosidad, concretamente las clasificadas como mutagénicas o carcinógenas, tóxicas para la reproducción, disruptoras endocrinas, contaminantes orgánicos persistentes, sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas, y sustancias muy persistentes y muy bioacumulativas. Evalúa las implicaciones de reducir los límites máximos de residuos (LMR) de dichas sustancias hasta el límite de cuantificación (LC), incluso cuando no se ha determinado que los LMR en cuestión supongan un riesgo para el consumidor.

Este informe consta de cinco componentes principales. En primer lugar, una evaluación exhaustiva de los datos identifica. En segundo lugar, se analizan las sustancias activas (SA) que podrían verse afectadas por la reducción de los LMR al LOQ, la evidencia de su uso en terceros países y los flujos comerciales entre la UE y dichos terceros países. En segundo lugar, se elaboran escenarios estandarizados y simplificados para caracterizar el efecto de la reducción de los LMR al LOQ en terceros países, basándose en diferentes supuestos sobre la respuesta de estos países, el alcance de dicha respuesta y los costes de adaptación correspondientes.

En tercer lugar, estos escenarios se implementan en un modelo agroeconómico para examinar sus efectos en los flujos comerciales, la competitividad interna y los precios al consumidor. En cuarto lugar, un análisis exhaustivo de un AS específico (ciproconazol) evalúa la validez de los escenarios estandarizados una vez consideradas las características específicas del AS, del país y del producto. En quinto lugar, un análisis cualitativo abarca aquellos productos que no están representados en el modelo agroeconómico, identificando los países y productos potencialmente expuestos.

Este informe no es una evaluación de impacto y no debe interpretarse como tal. No aborda ni las dimensiones ambientales ni las sociales que subyacen a la prohibición de las sustancias en la UE, y no ha sido sometido a consulta pública. En cambio, el estudio examina las posibles implicaciones, específicamente para la UE.

flujos comerciales, la competitividad de los productores y consumidores de la UE, y la reducción al LOQ de todos los LMR para las sustancias más peligrosas prohibidas en la UE que actualmente se mantienen por encima del LOQ.

Conclusiones clave

El estudio recopiló un nuevo conjunto de datos sobre el estado de aprobación en la UE, los niveles de LMR, las autorizaciones de terceros países, los resultados del control de residuos y los flujos comerciales, lo que permitió identificar los productos básicos y los países exportadores que se verían afectados por una reducción de los LMR al límite de cuantificación (LOQ). Este conjunto de datos constituye una base útil para análisis posteriores más específicos.

En los escenarios estilizados simulados, los resultados del modelo indican que la reducción de los LMR al LOQ puede disminuir las importaciones de la UE de los productos afectados, con posibles implicaciones para la producción nacional de la UE y los precios al consumidor. Si bien la dirección de estos efectos es consistente, su magnitud

No lo es, dependiendo casi por completo de las suposiciones hechas sobre la gama de productores afectados.

En terceros países, su capacidad para adaptar sus prácticas de producción y los costos de esta adaptación.

La verosimilitud de estas suposiciones depende, entre otras cosas, de la duración del período concedido a los productores para adaptarse, lo cual no se analiza en este informe.

Por lo tanto, los escenarios proporcionan un rango deliberado —un límite superior e inferior en lugar de una proyección central— que va desde una reducción del 41 % en las importaciones agrícolas de la UE, donde todos los exportadores se ven afectados y no se produce ninguna adaptación, hasta el 0,4 % cuando la exposición se limita a la proporción de detecciones de sustancias activas y los costos de adaptación son bajos.

Los efectos también se extienden a otros sectores: la producción agrícola de la UE se expande en todos los escenarios, lo que indica una Mayor competitividad de los productores de la UE a medida que disminuyen los volúmenes de importación. Sin embargo, la reducción de las importaciones eleva los costes de los piensos, de modo que, en el caso más extremo (escenario sin adaptación), la producción ganadera de la UE se contrae incluso cuando la producción agrícola de la UE se expande, un cambio distributivo que queda oculto por las cifras agregadas. En los escenarios intermedios y de límite inferior más plausibles, donde se supone cierta adaptación por parte de los productores de terceros países, este efecto indirecto en el sector ganadero se vuelve insignificante. Los impactos en terceros países dependen principalmente del coste de sustitución de las sustancias activas y de si las exportaciones desplazadas pueden redirigirse a otros lugares: cuando es posible, la producción se mantiene en gran medida; cuando no, los precios al productor en el país exportador caen.

Los resultados muestran una marcada heterogeneidad entre sustancias, productos y países. Esto indica que cualquier suposición uniforme sobre el comportamiento de los exportadores es poco realista (demasiado optimista en algunos casos, demasiado pesimista en otros), lo que exige una evaluación más precisa y detallada, específica para cada sustancia y país. El caso de estudio del ciproconazol ilustra los resultados de dicho análisis: existen sustancias alternativas aprobadas por la UE, pero incrementan los costes de producción entre un 20 % y un 40 %, aunque el aumento neto puede ser menor cuando las alternativas son más eficaces para controlar las plagas y enfermedades asociadas, y la exposición se concentra en unos pocos proveedores clave.

Principales hallazgos

De las 976 sustancias activas no aprobadas en la UE, 80 cumplen los criterios de mayor peligrosidad. De estas, solo para 18 sustancias activas existen LMR superiores al LOQ, que se detectan en importaciones de la UE o están autorizadas en países exportadores. Afectan a 235 productos básicos de 86 países, correspondientes a 10 583 combinaciones sustancia-producto-país (8,3 % de las teóricamente posibles), de las cuales solo 5473 se comercializan con la UE. Se consideran tres escenarios de simulación para delimitar los resultados con respecto a una línea base de referencia, que difieren en la exposición supuesta de los exportadores y los costes adicionales en los que incurrir al adaptar sus prácticas de producción.

Escenario de límite superior (sin adaptación: los productores de todos los países no pertenecientes a la UE donde exista alguna evidencia del uso de los AS continúan usándolos): las importaciones agrícolas totales de la UE caen un 41 % en volumen, especialmente para los cítricos (-92 %) y la soja (-90 %). Se proyecta que la producción agrícola agregada de la UE aumente (+1,1 %), con una expansión de la superficie agrícola de 1,9 millones de ha (+1,2 % de la superficie agrícola utilizada), liderada por los cítricos (+47 %), la colza (+41 %) y la soja (+29 %), mientras que la producción ganadera se contrae (carne porcina -5,8 %, aves de corral -5,4 %) debido al aumento de los costos de los piensos (tortas de semillas oleaginosas +87 %). Los precios al consumidor de la UE pueden aumentar drásticamente: café +332 %, tortas de soja +105 %, cítricos +85 %. Los productores de terceros países pueden cesar sus exportaciones a la UE, lo que conlleva una disminución de los precios al productor en el país exportador.

Escenario intermedio (adaptación impulsada por el lucro por parte de un porcentaje de productores que refleja la hipótesis sobre el uso de AS basada en el número de autorizaciones de uso y detecciones en el monitoreo, sujeto a un mínimo del 20 %; y se supone que los costos de exportación a la UE aumentan en un 20 %): agricultura general de la UE

Las importaciones disminuyen un 8 %, mientras que la producción de la UE aumenta ligeramente (+0,23 %), principalmente en cítricos (+3,3 %), tomates y colza (+3 %) (cada uno). Los precios al consumidor en la UE aumentan sobre todo en uvas de mesa (+6,5 %), café (+6 %) y cítricos (+5,6 %). Los efectos indirectos en el sector ganadero son prácticamente insignificantes.

Escenario de límite inferior (adaptación impulsada por las ganancias por parte de una proporción de productores que refleja un AS supuesto) Uso derivado únicamente de detecciones en el monitoreo, sin mínimo aplicado, y suponiendo que los costos de exportación a la UE aumentan un 5 %: las importaciones agrícolas totales de la UE disminuyen un 0,4 %, con variaciones para la mayoría de los productos básicos concentradas cerca de cero. Los aumentos de la producción y los precios al consumidor en la UE se mantienen por debajo del 1 % para todos los productos básicos.

Un análisis cualitativo de 180 productos básicos no representados explícitamente en el modelo agroeconómico utilizado para las simulaciones (que afectan a 78 países) identifica 30 terceros países expuestos, la mayoría de los cuales podrían desviar en gran medida el comercio o absorberlo internamente, aunque a menudo a un precio de venta más bajo. Los fármacos glufosinato, espiroclorfenol, mancozeb y metiram son aquellos cuyas importaciones de mayor valor provienen de países donde se han detectado sus residuos o donde su uso está autorizado.

La UE no es autosuficiente en 29 de estos productos básicos y, en general, podría cambiar de proveedores, aunque a precios entre un 2 % y un 9 % más altos, siendo los higos, las almendras, las avellanas y las judías los menos sustituibles. Un estudio de caso sobre el ciproconazol revela que las alternativas aprobadas por la UE aumentan los costes de producción entre un 20 % y un 40 %, aunque el aumento neto puede ser menor, ya que su uso puede aportar beneficios en términos de un mejor control de plagas y enfermedades.

Limitaciones

Este análisis está sujeto a varias limitaciones que deben explicitarse para evitar que los resultados se consideren definitivos. Principalmente, se basa en supuestos generales sobre cómo responderían los productores de terceros países a una reducción de los LMR al LOQ, aplicados de forma homogénea a todas las sustancias, productos y países, a pesar de que cabe esperar una considerable heterogeneidad.

Esta uniformidad era necesaria dada la ausencia de datos precisos sobre el grado de uso de los AS para pares específicos de país-producto, así como sobre la viabilidad y el costo de sustituir un AS dentro de la estrategia de protección de cultivos a nivel de país y producto. El análisis se ve además limitado por la escasa evidencia sobre los factores que influyen en la respuesta de los exportadores a las reducciones de LMR en terceros países donde se autoriza el uso de un AS.

El análisis no aborda los efectos derivados de la reducción de los LMR para productos de origen animal, ya que las sustancias consideradas están autorizadas para su uso en cultivos y no en la producción ganadera. Los escenarios modelados tampoco reflejan los posibles efectos de exigir a las importaciones que cumplan con LMR más estrictos en la percepción que tienen los consumidores de la UE sobre la calidad, la seguridad y la sostenibilidad de los productos importados.

La representatividad de los supuestos de costos utilizados en los escenarios podría probarse únicamente contra un único AS. Sin embargo, la heterogeneidad encontrada entre países y productos básicos en este caso específico, junto con la heterogeneidad de los impactos reportados en la literatura revisada, refuerza la necesidad de información más desagregada al evaluar los impactos de la reducción de los LMR al LOQ.

A pesar de estas limitaciones, el análisis presentado aquí puede servir como primera evidencia para comprender el abanico de posibles impactos que podría generar una reducción de los LMR al LOQ en múltiples AS. Identifica los factores clave que deberían investigarse con mayor profundidad para mejorar la evaluación de los impactos de cualquier sustancia.

Trabajos relacionados y futuros

Los resultados señalan la necesidad de una evaluación más exhaustiva de los impactos, respaldada por una mejor información sobre el uso real y la importancia agronómica de sustancias específicas en los países exportadores. Ex post

Los análisis de reducciones anteriores de los LMR al LOQ también serían útiles para comprender mejor cómo responden realmente los productores y exportadores, a qué costos y con qué efectos en el comercio, la producción y los mercados.

El paquete de medidas para simplificar la seguridad alimentaria y de los piensos que la Comisión propuso en diciembre de 2025 está siendo examinado por el Parlamento Europeo y el Consejo. De aprobarse tal como se propuso, permitiría introducir cambios normativos para reducir los LMR al LOQ cuando proceda, basándose en una evaluación de impacto específica.

1. Introducción

Tras las peticiones de agricultores, ciudadanos y legisladores, la Comisión Europea declaró en su Visión para la Agricultura y la Alimentación,¹ que «[establecerá] el principio de que los plaguicidas más peligrosos prohibidos en la UE por razones sanitarias y medioambientales no podrán reintroducirse en la UE a través de productos importados. Para avanzar en este sentido, la Comisión pondrá en marcha en 2025 una Evaluación de Impacto (EI) que considerará las repercusiones en la posición competitiva de la UE y las implicaciones internacionales y, en su caso, propondrá modificaciones al marco jurídico aplicable». Una mayor coherencia de los requisitos de producción relativos a los plaguicidas más peligrosos prohibidos en la UE, aplicados tanto a los productos nacionales como a los importados, garantizaría que las normas de la UE, destinadas a proporcionar un alto nivel de protección para la salud y el medio ambiente, también respondan a las expectativas de los consumidores en materia de métodos de producción sostenibles.

Partiendo del compromiso plasmado en la Visión para la Agricultura y la Alimentación, y para responder a las preocupaciones sociales relacionadas con estas externalidades ambientales y para la salud humana, la Comisión anunció en noviembre de 2025 el inicio de una evaluación de impacto (EI) sobre sustancias peligrosas prohibidas. plaguicidas que entran en la UE a través de productos importados. En ese anuncio, la Comisión se refirió a un estudio que llevará a cabo el Centro Común de Investigación (JRC) en apoyo de la IA, destinado a proporcionar la base analítica para posibles modificaciones apropiadas y proporcionales del marco jurídico vigente para avanzar hacia una mayor reciprocidad de las normas. El presente El informe técnico es el resultado de ese análisis del JRC y constituye el estudio al que se hace referencia en el anuncio.

Mientras tanto, el 16 de diciembre de 2025, la Comisión adoptó una propuesta legislativa para un Paquete de Simplificación de la Seguridad Alimentaria y de los Piensos (FFSSP, también conocido como Ómnibus X). Como se señala en el documento de trabajo adjunto de los servicios de la Comisión, el Parlamento Europeo, varios Estados miembros del Consejo y grupos de interés han destacado la diferencia percibida en el nivel de protección que ofrecen los reglamentos sobre productos fitosanitarios (PPP) y LMR, y han pedido una armonización de las normas de producción entre los productos importados y los nacionales (CE, 2025). La propuesta incluye modificaciones al artículo 14, apartado 2, del Reglamento (CE) n.º 396/2005, que establece la posibilidad de reducir los LMR hasta el límite de cuantificación (LCC).

donde los LMR son seguros para los consumidores de la UE. La propuesta también aclara qué sustancias califican como “plaguicidas más peligrosos prohibidos en la UE por razones de salud y medio ambiente”. Con base en los criterios científicos establecidos en el Reglamento CE 1107/2009, esta categoría incluye sustancias con propiedades mutagénicas, carcinogénicas o reprotóxicas², así como disruptores endocrinos con efectos adversos en los seres humanos. La propuesta argumenta que no se debe permitir ningún nivel de exposición a dichas sustancias si se quiere garantizar un alto nivel de protección para los consumidores en la Unión. Además, incluye contaminantes orgánicos persistentes (COP), sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT), y sustancias muy persistentes y muy bioacumulativas (vPvB), y sustancias con propiedades de alteración endocrina que pueden causar efectos adversos en organismos no objetivo. El uso de estas sustancias genera preocupaciones ambientales de carácter global conectadas con el territorio de la Unión, de tal manera que prohibir los residuos de estas sustancias en los alimentos colocados en el

¹ Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Una visión para la agricultura y la alimentación: Crear juntos un sector agrícola y agroalimentario atractivo para las generaciones futuras. COM(2025) 75.

² Mutágeno de categoría 1A y 1B, carcinógeno de categoría 1A y 1B, reprotóxico de categoría 1A y 1B.

El mercado de la Unión Europea se alinea con los esfuerzos internacionales para combatir la contaminación y con las iniciativas mundiales sobre desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad.

La rigurosidad del régimen de la UE proporciona un segundo elemento de contexto. La evaluación REFIT de la legislación de la UE sobre la comercialización de productos fitosanitarios concluyó que los requisitos reglamentarios para los plaguicidas en la UE se encuentran entre los más estrictos del mundo (CE, 2020), si bien consideró que la evidencia era inconclusa en cuanto a los efectos del Reglamento sobre productos fitosanitarios en la producción agrícola de la UE. Los procedimientos armonizados para la aprobación de sustancias activas (SA) reducen los costes, pero la rigurosidad de los criterios de aprobación reduce la gama de sustancias disponibles para los agricultores. Dentro de la UE, de las 1482 SA enumeradas en la base de datos de plaguicidas de la UE3

, 976 no están aprobados, 82 están pendientes de evaluación y Se han aprobado 421. Como referencia indicativa de rigor relativo, de Groot et al. (2026) hallaron que 256 de las 523 especies autóctonas (48,9 %) aprobadas en al menos un país latinoamericano no están permitidas en la UE. Si bien la evidencia sigue siendo inconclusa, la menor disponibilidad de especies autóctonas podría afectar negativamente los rendimientos y la productividad, lo que podría situar al sector agrícola europeo en desventaja con respecto a las regiones del mundo con una gama más amplia de especies autóctonas aprobadas.

El presente informe expone el análisis preliminar del JRC sobre cómo el principio enunciado en la Visión para la Agricultura y la Alimentación —que los plaguicidas más peligrosos prohibidos en la UE por razones sanitarias y medioambientales no deben reingresar en la UE a través de productos importados— podría afectar al sector agrícola de la UE y al comercio mundial. En particular, se evalúan las posibles implicaciones para los mercados de productos básicos de la UE y de terceros países, así como para los consumidores de la UE. El análisis consta de cinco componentes principales.

En primer lugar, proporcionamos una evaluación exhaustiva de los datos sobre el alcance de la iniciativa, identificando qué sustancias agronómicas podrían estar sujetas a una reducción de los LMR al LOQ como resultado de la aplicación del principio anunciado en la Visión para la Agricultura y la Alimentación, la evidencia de su uso en terceros países, la importancia del mercado de la UE para los países en los que se documenta dicho uso (la UE como porcentaje de las exportaciones totales de esos países de los productos básicos pertinentes), la importancia de esos países como fuentes de importaciones de la UE (países afectados como porcentaje de las importaciones totales de la UE) y la autosuficiencia de la UE en los productos básicos afectados.

En segundo lugar, construimos escenarios estandarizados estilizados que caracterizan el efecto de una reducción de los LMR pertinentes al LOQ para terceros países en términos de (i) la respuesta conductual (es decir, el uso continuado de los AS o el ajuste de las prácticas para cumplir con los nuevos requisitos de LMR), (ii) el alcance de esa respuesta conductual (medido como la proporción de las exportaciones del país afectadas) y (iii) las implicaciones comerciales resultantes para los países y productos afectados (si se detienen las exportaciones a la UE o si enfrentan mayores costos). En tercer lugar, implementamos estos escenarios en un modelo agroeconómico para examinar sus efectos en los flujos comerciales, la competitividad interna y los precios al consumidor.

En cuarto lugar, realizamos un análisis exhaustivo de un antimicrobiano específico (ciproconazol) para evaluar la validez del supuesto de costos adicionales por la sustitución de los antimicrobianos utilizados en los escenarios estandarizados, una vez consideradas las características específicas del antimicrobiano, del país y del producto. Por último, ofrecemos un análisis cualitativo de la exposición a los productos que no están representados en el modelo agroeconómico, identificando los países y productos críticos en cada caso.

³ <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>

El presente estudio no cumple con los requisitos de una evaluación de impacto completa, tal como se establece en las Directrices para una Mejor Regulación (CE, 2021). Por consiguiente, cualquier medida política futura, incluidos los cambios normativos, deberá basarse en un análisis más exhaustivo realizado de conformidad con dichas directrices.

2. Metodología

Conforme al Reglamento (CE) n.º 396/2005 sobre LMR (CE, 2005), los LMR se establecen sobre la base de evaluaciones científicas de riesgo realizadas por el Estado miembro evaluador y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Se fijan en niveles que garantizan un alto nivel de protección del consumidor para todos los grupos de consumidores europeos, teniendo en cuenta las disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) n.º 1107/2009⁴. Además, el Reglamento (CE) n.º 396/2005 establece, de conformidad con los principios generales recogidos en el Reglamento (CE) n.º 178/2002, disposiciones relativas a los límites máximos de residuos de plaguicidas en los alimentos y piensos de origen vegetal y animal. De conformidad con el artículo 5, apartado 1, de este último Reglamento, la legislación alimentaria perseguirá uno o varios de los objetivos generales de un alto nivel de protección de la vida y la salud humanas y de los intereses de los consumidores, incluidas las prácticas justas en el comercio de alimentos, teniendo en cuenta, cuando proceda, la protección de la sanidad y el bienestar animal, la sanidad vegetal y el medio ambiente. De conformidad con el artículo 43 del Reglamento (CE) n.º 396/2005, la Comisión podrá solicitar a la EFSA que lleve a cabo una revisión específica de los LMR existentes cuando, entre otras cosas, lo justifique un cambio en el estado de aprobación de un AS en virtud del Reglamento (CE) n.º 1107/2009.

Reconsideración. Los LMR existentes se revisan periódicamente y, en particular, cuando nuevas evidencias científicas demuestran que ya no garantizan el nivel de protección del consumidor requerido o cuando ya no pueden justificarse científicamente. Cuando no se puede establecer un LMR seguro o adecuadamente fundamentado, el LMR se reduce al LOQ o a un LMR seguro alternativo inferior, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 396/2005. Según la legislación vigente, la reducción de un LMR es, por lo tanto, el resultado de una evaluación de riesgos que no confirma la seguridad de un nivel de residuo más elevado.

Por el contrario, cuando los LMR se establecen por encima del LOQ, esto se hace sobre la base de una evaluación científica de riesgos que confirma la seguridad de los LMR previstos para los consumidores. La Visión para la Agricultura y la Alimentación añade a este enfoque la posibilidad de que los LMR de las sustancias más peligrosas prohibidas en la UE por motivos sanitarios y medioambientales puedan reducirse hasta el LOQ, incluso si no suponen un riesgo para la salud del consumidor.

Al tratar de comprender el impacto de los cambios en los LMR en los mercados, la literatura más relevante proviene del análisis del comercio y las medidas sanitarias y fitosanitarias (MSF). Medidas MSF

Las normativas como los LMR pueden facilitar o complicar el comercio (Santeramo y Lamonaca, 2022), dependiendo del impacto relativo de sus costes de cumplimiento para productores y operadores y de los beneficios percibidos por los consumidores en términos de seguridad, calidad y sostenibilidad del producto. La literatura también destaca el efecto positivo que tiene la armonización normativa en el comercio.

En consecuencia, cualquier cambio que amplíe la distancia regulatoria entre socios comerciales generalmente se considera que tiene un impacto negativo en los flujos comerciales. Sin embargo, el registro empírico es más

⁴ Reglamento (CE) n.º 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo.

⁵ Reglamento (CE) n.º 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de febrero de 2005, relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en los alimentos y piensos de origen vegetal y animal y por el que se modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo.

⁶ Reglamento (CE) n.º 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos en materia de seguridad alimentaria.

⁷ Se obtienen conclusiones similares para la legislación en otros ámbitos, como el Reglamento de Deforestación de la Unión Europea, donde Sharma y Villoria (2026) observan que los costos de cumplimiento más estrictos reasignan las exportaciones de soja de Sudamérica hacia mercados fuera de la UE, principalmente China, desvían las importaciones de la UE hacia Norteamérica y aumentan los precios de la soja para los consumidores de la UE. Por otro lado, los productores sudamericanos también experimentan reducciones en sus precios de producción. Si los productores sudamericanos no se adaptaran al reglamento, los impactos se agravarían aún más.

heterogéneo. Al revisar más de 1300 efectos comerciales estimados de las medidas SPS, Santeramo y Lamonaca (2022) encuentran que, si bien la mayoría de las estimaciones son restrictivas para el comercio, la magnitud, la dirección, la significancia estadística y la precisión de los efectos son específicas de cada caso y varían según el tipo de medida SPS, los países y productos involucrados, y el diseño del estudio. En consonancia con esto, Hejazi et al. (2022), al analizar la divergencia de LMR en 51 frutas y verduras, 85 países y 162 AS, encuentran que una tolerancia más estricta en el mercado de destino que en el de origen reduce significativamente el comercio bilateral, atenuando tanto la probabilidad de exportar a un mercado menos alineado (el margen extensivo) como los volúmenes enviados donde ya se realiza el comercio (el margen intensivo). Los autores concluyen que este doble efecto probablemente refleja evidencia de que la falta de alineación de los LMR impone costos comerciales tanto fijos como variables. Encuentran que este impacto restrictivo para el comercio fue más significativo para los LMR de insecticidas, seguido de los herbicidas, pero generalmente no significativo para los fungicidas.

Ferro et al. (2015), centrándose en 61 países y 66 productos básicos, identificaron que los principales costos de cumplimiento relacionados con los costos fijos, así como los impactos en el comercio, estaban más vinculados a la probabilidad de comerciar con países con LMR más bajos que a los volúmenes de comercio. En su análisis, también encontraron que los exportadores de los países menos desarrollados y en desarrollo se ven más limitados por estándares más estrictos que sus competidores del mundo desarrollado. Xiong y Beghin (2014), utilizando 109 productos vegetales en 20 países, llegaron a conclusiones similares, pero identificaron una asimetría: los importadores con estándares más altos (es decir, LMR más bajos) pueden experimentar un aumento en sus importaciones, mientras que los exportadores de los países menos desarrollados y en desarrollo se ven perjudicados. Esto indica que los LMR más estrictos mitigan la asimetría de información al garantizar la inocuidad alimentaria de los productos. Fiankor y Shingal (2025), utilizando datos únicamente de las importaciones suizas, amplían la evidencia más allá de los volúmenes para incluir el valor comercial, el número de variedades comercializadas y los precios de importación, concluyendo que la armonización regulatoria no solo incrementa el comercio, sino que también mejora la seguridad alimentaria al aumentar la variedad de productos y reducir los precios. Shingal y Ehrich (2024) también encuentran que la rigurosidad de los LMR aumenta la calidad de las importaciones a la UE.

Centrándose en los impactos de la rigurosidad de los LMR entre la UE y Mercosur para la soja y el maíz, Martins y Burnquist (2026) encuentran que cuando los LMR de la UE son más estrictos que los estándares de Mercosur, los costos de cumplimiento reducen la probabilidad y los volúmenes comerciales; sin embargo, los exportadores pueden transferir estos costos a los importadores a través de precios unitarios más altos. Zhang (2025), al analizar el impacto de la rigurosidad de los LMR de la UE en las exportaciones chinas, encuentra que una mayor rigurosidad (es decir, LMR más bajos) reduce los valores de exportación; sin embargo, el impacto está impulsado principalmente por los estándares de seguridad de los insecticidas y es heterogéneo entre los productos básicos, con mayores impactos en frutas y verduras. El impacto se da principalmente en el margen intensivo (valor de las exportaciones) en lugar del extensivo (exportar o no un producto a un mercado) y se invierte cuando se centra en los países con los que China tiene un acuerdo comercial regional. Asimismo, al analizar el impacto de los LMR en las exportaciones chinas, Chen et al. (2025) encuentran que los costos de cumplimiento son un factor determinante de la heterogeneidad de los impactos entre los productos básicos y los estándares de seguridad.

En conjunto, esta revisión bibliográfica limitada arroja una clara expectativa analítica: los efectos comerciales de la reducción de los LMR al LOQ serán heterogéneos entre los sistemas de clasificación, los países y los productos básicos, y dependerán de la alineación de los exportadores, su capacidad de adaptación y las preferencias de los consumidores por estándares más estrictos. Esta heterogeneidad es lo que el enfoque basado en escenarios que se describe a continuación pretende abordar: establece un límite inferior y un límite superior para los posibles resultados, en lugar de intentar determinar una cifra única y exacta. En otras palabras, reconoce la incertidumbre y la plantea como un rango de lo que podría suceder, en lugar de afirmar una estimación precisa.

2.1. Fuentes de datos

El primer paso del análisis consiste en identificar los sistemas agroalimentarios (SA) que se verían afectados por la iniciativa Visión para la Alimentación y la Agricultura, el uso de estos SA por país y producto, y los flujos comerciales asociados para los pares país-producto afectados.

A lo largo del informe se utiliza la siguiente terminología:

— Sustancia activa pertinente: una sustancia activa que actualmente no está aprobada en la UE, cumple con los requisitos más exigentes. condición "peligrosa", tiene al menos un LMR específico del producto por encima del LOQ y para el cual hay evidencia de uso en al menos un país no perteneciente a la UE.

— Producto relevante: un producto vegetal⁸ para el cual el LMR de una norma AS relevante está actualmente por encima del

límite de cuantificación.

— País pertinente: un país que exporta a la UE un producto para el cual el LMR de un país pertinente

Actualmente, el nivel de AS está por encima del límite de cuantificación (LOQ).

— Par: una combinación de un producto relevante y un país relevante.

— Tríada: una combinación de un AS relevante, un producto relevante y un país relevante.

A continuación se describen las fuentes de datos utilizadas en la identificación gradual de las tríadas de interés. En la sección 3 se ofrece un análisis descriptivo de las tríadas identificadas.

2.1.1. Definición de sustancia activa pertinente

Un AS se considera relevante para el análisis de este informe solo si cumple cuatro condiciones: primero, no está aprobado en la UE; segundo, se ajusta a la definición de "más peligroso"; tercero, tiene al menos un LMR específico para ese producto por encima del LOQ; y cuarto, se utiliza en ese producto en al menos un país fuera de la UE.

Para los fines de este estudio, las "sustancias activas más peligrosas" se definen como aquellas que cumplen uno o más de los siguientes criterios: mutagénicas de categoría 1A o 1B, carcinogénicas de categoría 1A o 1B, tóxicas para la reproducción de categoría 1A o 1B, contaminantes orgánicos persistentes (COP), sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT) y sustancias muy persistentes y muy bioacumulativas (vPvB), así como disruptores endocrinos que afectan la salud humana y/o a organismos no objetivo.

Por lo tanto, un AS relevante para el análisis debe estar clasificado en al menos una de estas categorías de peligro, y la clasificación debe estar reconocida en el marco legal pertinente.⁹ Dado que la evaluación de los disruptores endocrinos con efectos adversos en humanos u organismos no objetivo ha comenzado recientemente, el análisis complementario de la EFSA también se utiliza para esta categoría específica.

Además de cumplir con los requisitos de peligrosidad, una sustancia de referencia pertinente debe tener un LMR superior al LOQ para al menos un producto. Si todos los LMR de una sustancia de referencia considerada "más peligrosa" ya están establecidos en el LOQ, el anuncio realizado en la Visión para la Agricultura y la Alimentación no tendría ningún impacto adicional.

⁸ El análisis se centra únicamente en los productos vegetales, ya que los AS no se utilizan directamente en la producción ganadera, aunque también se pueden encontrar residuos en productos de origen animal y se establecen LMR específicos también para estos.

⁹ Disponibles en la Tabla 3 del Anexo VI del Reglamento de Clasificación, Etiquetado y Envasado (CLP) y sus posteriores ATP publicados en el Diario Oficial de la Unión Europea y/o identificados como disruptores endocrinos, PBT o vPvB en el contexto del Reglamento (CE) n.º 1107/2009.

La información sobre el estado de aprobación de los plaguicidas y los LMR vigentes se obtiene de la base de datos de plaguicidas de la UE, gestionada por la Comisión¹⁰. Los datos sobre la clasificación de peligros de las sustancias activas se obtienen de la base de datos ECHA-CHEM de la Agencia Europea de Sustancias Químicas¹¹, con la excepción del quinoxifeno, cuya evaluación se basó únicamente en una evaluación de la EFSA que aún no se ha incorporado a la base de datos ECHA-CHEM. En ambos casos, se utilizan los datos disponibles a 30 de abril de 2026.

Finalmente, para que un AS sea relevante en nuestro estudio, debe existir evidencia del uso de AS "más peligrosos" en al menos uno de los socios comerciales de la UE. Las fuentes de datos utilizadas para determinar su uso se describen en la sección 2.1.2.

2.1.2. Uso de sustancias activas por país y producto

No existen datos completos y armonizados sobre el uso de sustancias químicas en distintos países y productos. Los conjuntos de datos globales publicados en la literatura, como PEST-CHEMGRIDS (Maggi et al., 2019) o el Atlas mundial del uso de plaguicidas (Zhang et al., 2026), son incompletos para nuestro análisis y se basan en reglas de asignación ad hoc para distribuir los datos de ventas agregados entre los distintos tipos de plaguicidas y cultivos. Incluso dentro de la UE, faltan datos de uso específicos por cultivo y sustancia, como se ha destacado.

en la respuesta de la Comisión a la solicitud del Consejo de un estudio complementario que evaluara los impactos de la propuesta anterior, posteriormente retirada, de un Reglamento sobre el uso sostenible de plaguicidas (SUR) (CE, 2023).

En ausencia de datos de uso directo, nos basamos en dos fuentes principales de datos como indicadores indirectos del uso de un AS específico en un producto en un condado específico: (i) si se han detectado residuos en los controles oficiales de importación, y (ii) si el AS está autorizado para su uso en un país determinado.

2.1.2.1. Detección de residuos en importaciones

Los Estados miembros de la UE implementan Planes Nacionales de Control Plurianual (PNCP) y el Programa de Control Plurianual Coordinado de la UE (PCC-UE) para salvaguardar la inocuidad alimentaria y garantizar el cumplimiento a lo largo de la cadena alimentaria. Mediante estos instrumentos, la UE supervisa el cumplimiento de los LMR para los productos básicos, tanto los producidos en la UE como los importados. El PCC-UE se ejecuta en un ciclo de tres años y especifica los productos básicos y el número de muestras que cada Estado miembro analiza para detectar residuos de plaguicidas. El PCC-UE, de obligado cumplimiento, se complementa con el PNCP mediante una vigilancia específica y adaptada a las condiciones locales para abordar tendencias de riesgo concretas.

Utilizamos datos sobre los resultados de las pruebas de residuos para el período 2021-2023. Nos centramos en la prueba realizada para los AS pertinentes en los productos pertinentes. Esto da como resultado un total de más de 134 000 pruebas de residuos individuales realizadas para los AS pertinentes (véase la sección 3.1) 12. Para cada triada, la EFSA ha proporcionado el número total de pruebas y el número de resultados positivos (es decir, residuos por encima del LOQ) de los informes de seguimiento del MANCP y EU-MACP. Estos últimos representan aproximadamente el 4,6 % del total de pruebas.

Una detección es la evidencia más sólida disponible de que se utiliza un AS en un cultivo determinado producido para la exportación a la UE. Sin embargo, esto no proporciona una imagen completa, ya que las pruebas se basan en

¹⁰ https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en

¹¹ <https://chem.echa.europa.eu/>

¹² El número total de muestras analizadas de terceros países para todos los AS durante el mismo período asciende a 237 500.

El muestreo probabilístico se basa en prioridades actualizadas periódicamente, por lo que una parte sustancial de los envíos que ingresan a la UE no se somete a pruebas. Por lo tanto, la ausencia de detección no puede equipararse con la ausencia de uso, y complementamos los datos de detección con información sobre la autorización para su uso.

2.1.2.2. Autorización de sustancias activas por producto en terceros países

Los datos sobre usos autorizados en terceros países no están disponibles públicamente en una única base de datos pública. Los datos de registro de productos fitosanitarios presentados en este informe provienen de Homologa®, una base de datos regulatoria global desarrollada, propiedad de Lexagri SAS y mantenida por esta misma empresa. Homologa® es una marca registrada de Lexagri SAS. El acceso a los datos se realizó bajo licencia.

Las cifras presentadas son resúmenes agregados derivados de un único extracto de Homologa® de febrero de 2026, que refleja la situación regulatoria a esa fecha. El extracto no se ha actualizado desde entonces y no representa la situación regulatoria actual. Las aprobaciones de productos fitosanitarios y los límites máximos de residuos cambian con frecuencia y sin previo aviso, y es posible que una parte importante de las entradas que sustentan estas cifras haya cambiado, caducado o sido sustituida. El extracto abarca todos los países disponibles en el módulo de Información Básica sobre Ingredientes Activos con Cultivos y representa un subconjunto de la base de datos de Homologa®, no su contenido completo.

Los datos se presentan únicamente con fines informativos y de referencia inicial. No sustituyen la verificación ante la autoridad reguladora nacional o regional pertinente. Ningún lector debe basarse en ellos para tomar decisiones regulatorias, comerciales, de comercio o de envío sin antes confirmar la situación actual con la autoridad competente o un asesor debidamente cualificado.

Lexagri SAS no ofrece garantía alguna, expresa ni implícita, sobre la exactitud, integridad, actualidad o idoneidad para un fin particular de los datos aquí reproducidos, y no asume responsabilidad alguna ante el lector por cualquier decisión tomada o acción omitida basándose en ellos. El análisis, la interpretación, la metodología y las conclusiones presentadas en este informe son responsabilidad de los autores y no de Lexagri SAS, que no los ha verificado ni avalado. Los lectores que requieran los datos subyacentes, una cobertura más completa o la situación regulatoria actual pueden contactar con Lexagri SAS en homolog-info@lexagri.com. o visite www.homologa.com.

La cobertura de Homologa® para los países menos desarrollados es limitada, tanto en términos de la variedad de países como de los detalles de registro disponibles para los países ACP. Por lo tanto, complementamos los datos sobre el registro de AS para su uso con datos proporcionados por COLEAD. COLEAD es una asociación internacional sin fines de lucro fundada en 1973 que trabaja para la transformación sostenible de las cadenas de valor alimentarias, en particular las hortícolas, en los países y regiones con mayores necesidades de desarrollo. La información recopilada por COLEAD proviene de múltiples fuentes nacionales, lo que proporciona una visión general homogeneizada del estado de registro y uso de plaguicidas. Esta visión general se basa en las listas nacionales más recientes de PPP registrados que 27 países ACP y dos organizaciones regionales (CSP y CPAC) pusieron a disposición de COLEAD, abarcando un total de 39 países ACP. Los lectores interesados en acceder a datos detallados pueden visitar colead.link.

2.1.3. Datos comerciales

Los datos comerciales provienen de dos bases de datos. Las importaciones de la UE se obtienen de la base de datos de comercio internacional de mercancías (COMEXT), gestionada por Eurostat. Utilizamos esta base de datos para calcular la dependencia de las importaciones de la UE respecto de productos específicos en los países para los que tenemos constancia de su uso. Dado que COMEXT no proporciona información sobre las exportaciones de terceros países a destinos fuera de la UE, utilizamos UN COMTRADE para calcular la dependencia de las exportaciones de la UE para países no pertenecientes a la UE.

Como las cuatro bases de datos (base de datos de plaguicidas de la UE, base de datos de control de residuos, COMEXT y UN-COMTRADE) utilizan nomenclaturas diferentes, el JRC ha llevado a cabo un proceso de comparación ad hoc al nivel más desagregado posible. Dado que COMEXT informa datos a nivel de 8 dígitos y UN-COMTRADE solo a nivel de 6 dígitos, no se puede garantizar una comparabilidad exacta entre la dependencia de las importaciones de la UE y la dependencia de las exportaciones de terceros países. Por ejemplo, cuando un LMR se refiere a melocotones, las importaciones de la UE se informan por separado como melocotones y nectarinas (códigos de 8 dígitos 08 09 30 20 y 08 09 30 30, respectivamente), mientras que las exportaciones a la UE se informan conjuntamente para melocotones y nectarinas (código de 6 dígitos 080930).

2.1.4. Fuentes de datos adicionales utilizadas

Las tres fuentes principales descritas anteriormente se complementaron con información adicional. En primer lugar, evaluamos la tabla general de la UE sobre tolerancias de importación 13. Las tolerancias de importación son el resultado de las solicitudes presentadas por terceros países para establecer o modificar los LMR de la UE para plaguicidas específicos.

Combinaciones de productos básicos, que permiten que los productos importados cumplan con los requisitos de LMR de la UE cuando los usos autorizados fuera de la UE difieren de los autorizados dentro de la UE. Las tolerancias de importación están sujetas a los mismos requisitos de seguridad del consumidor que otros LMR de la UE y solo pueden establecerse cuando la exposición resultante a residuos de plaguicidas se considera segura para los consumidores de la UE, según la evaluación de riesgos aplicable. Estas solicitudes se evalúan y, cuando se aprueban, se implementan mediante reglamentos de la UE que modifican los LMR aplicables.

Se analizaron un total de 688 solicitudes de tolerancia a la importación, con especial atención a las presentadas después de 2020, para identificar posibles indicios de sustancias activas utilizadas en terceros países que podrían verse afectadas por una reducción de los LMR de la UE al límite de cuantificación (LOQ). La evaluación demostró que la mayoría de las sustancias activas contempladas en estas solicitudes están actualmente aprobadas para su uso en la UE y no se clasifican dentro de las categorías de riesgo armonizadas consideradas en este estudio, por lo que no están asociadas con LMR que se prevé reducir al LOQ.

Solo se identificó un caso potencialmente relevante: una solicitud de tolerancia a la importación relacionada con el uso de dimetomorfo en uvas procedentes de Estados Unidos. Sin embargo, esta combinación de sustancia activa y país ya se había identificado mediante la base de datos Homologa®, donde se indica que el dimetomorfo está registrado para su uso en uvas en Estados Unidos. Por lo tanto, el análisis de las solicitudes de tolerancia a la importación no aportó información adicional sobre el uso de plaguicidas en terceros países, más allá de la información ya disponible en las principales fuentes de datos consideradas en este estudio.

Por último, se consideraron las normas internacionales establecidas por la Comisión del Codex Alimentarius de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación a través de la evaluación de los niveles máximos de residuos del Codex que figuran en la base de datos en línea de residuos de plaguicidas del Codex en los alimentos¹⁴.

2.2. Modelo agroeconómico CAPRI

El sistema de modelización del Impacto Regionalizado de la Política Agrícola Común (CAPRI) es la principal herramienta cuantitativa utilizada en este estudio. CAPRI es un modelo global, comparativamente estático, de equilibrio parcial para los sectores agrícola y de procesamiento primario. Los resultados comparativamente estáticos se interpretan mejor

13. [Tabla resumen sobre tolerancias de importación para el período 2009-2025.](#)

¹⁴ <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/en/>

como resultado a largo plazo de algún escenario, una vez completados todos los ajustes al nuevo equilibrio. En CAPRI, los módulos de oferta regional representan el sector agrícola de la UE, y un módulo de mercado global representa los mercados mundiales de productos agroalimentarios. Estos dos componentes principales están interconectados mediante un proceso iterativo. Los precios de los productos básicos de los mercados globales se incorporan al sistema de maximización de beneficios de las regiones de la UE, mientras que la oferta agrícola de la UE procedente de las regiones se incorpora a las balanzas comerciales. Esta estructura del modelo ayuda a capturar la retroalimentación de precios derivada de los cambios de política simulados a lo largo de la cadena de suministro primaria, desde los mercados de productos básicos hasta las explotaciones agrícolas de la UE (y viceversa). Los modelos de oferta regional de la UE siguen un comportamiento de maximización de beneficios bajo restricciones, como la disponibilidad de tierras, los balances de nutrientes y las obligaciones políticas. La situación observada se interpreta como una elección de maximización de beneficios por parte del agente, suponiendo que todas las restricciones y coeficientes estén correctamente especificados, con la excepción de los costes o ingresos no incluidos en el modelo (Britz y Witzke, 2014). La maximización de beneficios se implementa mediante programación matemática positiva (PMP), que ofrece una flexibilidad considerable para capturar interacciones importantes entre las actividades de producción y el medio ambiente, al tiempo que permite calibrar el sistema de modelización con las estadísticas de producción observadas (Heckelei et al. 2012). El modelo de mercado es un modelo espacial multiproducto con cobertura global (80 países o grupos de países), que representa unos 60 productos agrícolas primarios y secundarios. El comercio internacional se modela siguiendo el supuesto de Armington, diferenciando los bienes por lugar de origen para que cada flujo comercial bilateral pueda modelarse explícitamente. El modelo de mercado se calibra con patrones comerciales históricos¹⁵ e incorpora proyecciones para la evolución futura de los precios y los saldos del mercado. También se incluyen medidas de política comercial en la frontera, como aranceles, contingentes arancelarios (TRQ), gravámenes variables y el sistema de precios de entrada de la UE para frutas y hortalizas. CAPRI se ha utilizado ampliamente para analizar los impactos de diferentes escenarios agrícolas, comerciales, de cambio climático y relacionados con el medio ambiente en la producción agrícola, los precios, los flujos comerciales y el medio ambiente (Thom et al. 2023; Fellmann et al. 2025; Nordin y cols. 2025; Stepanyan et al. 2026).

El modelo CAPRI se ha utilizado anteriormente para analizar políticas relacionadas con plaguicidas (por ejemplo, Barreiro-Hurle et al. 2021, Klinnert et al. 2024), pero su idoneidad en este caso es limitada. Si bien el uso de plaguicidas en los módulos de suministro de la UE se registra explícitamente (Fellmann et al. 2023), no se representa explícitamente en el módulo de mercado para el resto del mundo. Dado que este estudio trata sobre cambios en el uso de plaguicidas en terceros países, las implicaciones de estos cambios deben introducirse mediante supuestos. La forma en que se implementan las respuestas de comportamiento supuestas en los escenarios se describe en la sección 2.3.5. Además, el modelo no cubre productos individuales con el nivel de detalle con el que se establecen los LMR y, por lo tanto, el análisis basado en el modelo no puede proporcionar una imagen completa del impacto de reducir los LMR al LOQ para los productos pertinentes. Para superar parcialmente esta limitación, proporcionamos un análisis cualitativo para los productos no cubiertos por el modelo en la sección 2.5. Sin embargo, en ese análisis no se tiene en cuenta la dimensión de intensidad discutida en la sección 2.3.3 y, por lo tanto, el análisis se basa en el peligro (toda la producción que podría usar los AS pertinentes) y no en el riesgo (la producción que usa los AS pertinentes).

Encontrará más detalles sobre el modelo CAPRI en su página web: www.capri-model.org

¹⁵ Si bien la calibración intenta imitar los datos comerciales subyacentes, las diferentes definiciones de productos básicos y las restricciones de optimización pueden dar lugar a situaciones en las que la primera no esté totalmente alineada con la representación de los flujos comerciales en el modelo.

2.3. Definición del escenario

Los escenarios estilizados aplicados en el modelo CAPRI para evaluar los impactos de la reducción de los LMR al LOQ para las tríadas relevantes se definen en tres dimensiones principales: respuesta conductual, Escala y costo de adaptación. La respuesta conductual se entiende como el ajuste operativo estratégico realizado por productores de terceros países de un par país-producto específico que exportan a la UE una vez que un LMR se reduce al LOQ. Los productores se adaptan o no a los nuevos requisitos. Cuando se adaptan, las exportaciones a la UE continúan, pero con costos de producción y logística potencialmente más altos. Cuando los productores no pueden adaptarse, dejan de exportar a la UE. La respuesta conductual puede imponerse uniformemente a todos los pares o determinarse a nivel de país-producto mediante una regla de cambio. El factor de escala determina si la respuesta conductual se aplica a todas o solo a una parte de las exportaciones de un par país-producto a la UE. Si se aplica a todas (es decir, sin escala), afecta al 100 % del flujo comercial. Si se escala, la respuesta conductual afecta a una parte del comercio en función de la evidencia de uso disponible. Por último, es necesario definir el costo de adaptación. Los escenarios están diseñados para capturar la reducción simultánea de todos los LMR por encima del LOQ para los AS relevantes. Una limitación crítica es nuestro uso de supuestos estandarizados y uniformes en todas las tríadas que se implementan como choques AS-materia prima-país (específicos de la tríada) (véase la sección 2.3.5).

Por lo tanto, para la definición del escenario, se aplican tres variables principales: (i) qué respuesta conductual se asume (adaptar las prácticas agrícolas, no adaptar las prácticas agrícolas), (ii) cómo se traduce cada respuesta conductual en una perturbación comercial (es decir, como reducción del flujo de exportaciones o costo adicional), y (iii) la intensidad de la perturbación comercial (escala). Analizamos estos tres aspectos por separado y concluimos con un resumen de los escenarios implementados en la sección 2.3.4. Los resultados de cada escenario se presentan en la práctica en el capítulo 3.

2.3.1. Respuesta conductual de los productores exportadores ante una reducción de los LMR a la LOQ

Una vez que el LMR se reduce al LOQ para un AS y producto específico, y teniendo en cuenta la gama de opciones de adaptación abiertas a los productores que utilizan ese AS en un país específico¹⁶ consideramos dos respuestas:

- Falta de adaptación: los productores exportadores no ajustan sus prácticas, por lo que se prevé que los niveles de residuos futuros permanezcan sin cambios en comparación con los patrones detectados hasta la fecha. Una vez que el LMR se reduce al LOQ, las exportaciones dejan de cumplir con la normativa y son rechazadas en la frontera.
- Adaptación: los productores exportadores ajustan sus prácticas de producción para mantener el acceso a la UE. mercado.

Además de suponer que todos los productores de todos los productos básicos en todos los países siguen el mismo comportamiento, la elección de comportamiento seguida por cada país podría modelarse en función de cuál de las opciones de comportamiento sea más beneficiosa para un país. Para ello, podemos comparar el valor de producción de cada par país-producto básico en los dos escenarios intermedios en los que todos los terceros países

¹⁶ Una lista no exhaustiva de acciones que los productores podrían seguir incluye: (i) desviación del comercio: mantener las prácticas de producción actuales (utilizando el AS peligroso) y desviar sus exportaciones a mercados fuera de la UE; (ii) sustitución: reemplazar el AS con una alternativa permitida por las nuevas normas de la UE o prácticas agrícolas alternativas para mantener el acceso al mercado; (iii) adaptación del momento de uso del AS para evitar la presencia de residuos o (iv) estrategias híbridas que combinen (i), (ii) y (iii).

Al mismo tiempo, 'adaptarse' y 'no adaptarse' 17. A un país se le asigna la respuesta conductual que produce el mayor valor de producción.

2.3.2. Traducir cada respuesta conductual en perturbaciones comerciales en el modelo.

Cada respuesta conductual se traduce en una perturbación del flujo comercial del par país-producto correspondiente. Si los productores de un producto en un país con un uso documentado de una sustancia activa cuyo LMR se reduce al límite de cuantificación no modifican sus prácticas de producción, sus exportaciones dejan de ser aceptadas en la UE. Por consiguiente, limitamos la exportación de dicho producto a la UE. Esto corresponde a la opción (i) de la nota al pie 16.

Cuando los productores se adaptan, la respuesta se refleja en un aumento del coste de exportación a la UE para ese par país-producto. Partiendo de la base de que los productores utilizan actualmente la opción más rentable disponible, la adaptación es, por definición, más costosa y eleva el coste de exportación a la UE. El coste adicional puede comprender:

- mayores costos para las alternativas de protección de cultivos que excluyen el AS cuyo LMR se ha reducido al LOQ;
- menores rendimientos debido a un control de plagas menos eficaz en ausencia de dicho AS; o
- Pruebas adicionales y segregación de la producción que cumple con los requisitos para garantizar que los envíos no sean rechazados en la frontera de la UE.

Esto corresponde a las opciones (ii) y (iii) de la nota al pie 16. La implicación exacta en términos de aumento de costos es heterogénea entre las tríadas y una estimación precisa requeriría un análisis en profundidad que excede el alcance de este estudio. Al decidir el aumento de costos que se utilizará en los escenarios, se encontró la siguiente evidencia (limitada).

- Una estrategia de protección de cultivos que sustituye al clorpirifós en los EE. UU. en seis cultivos (alfalfa, Lee et al. (2025) estimaron el costo de protección de cultivos por hectárea para alternativas al clorpirifós en los seis cultivos, examinando el caso de la retirada de este AS del mercado californiano en 2020. Se estimó que los costos de protección de cultivos por hectárea para alternativas al clorpirifós en los seis cultivos eran, en promedio, 2,5 veces más caros, con un máximo de 5,4 veces para las uvas y un mínimo de 1,4 veces para las almendras. Una vez incorporados al análisis los cambios en los precios de los AS alternativos tras la prohibición, el aumento en los costos de protección de cultivos aumentó a 2,9 veces¹⁸. Suponiendo que el costo de los productos fitosanitarios representa aproximadamente entre el 10 % y el 20 % de los costos totales¹⁹, La sustitución de este sistema autónomo provocó un aumento de aproximadamente el 20% en los costes de producción.
- El análisis del ciproconazol presentado en la sección 3.5 muestra que el costo adicional del reemplazo podría representar el 100 % de los costos de protección de cultivos (20 % de los costos totales, considerando la proporción de los costos de protección de cultivos sobre los costos totales), sin agregar otros costos relacionados con pruebas o segregación de la cadena de valor. Además, el costo no es homogéneo entre cultivos y países.

¹⁷ El valor de la producción considera tanto el valor de las exportaciones al precio del mercado de destino como el valor de la producción total menos las exportaciones a precios internos.

¹⁸ Datos tomados del apéndice D de Lee et al. (2025).

¹⁹ Utilizando datos de FADN para 2023, la proporción de los costos de protección de cultivos se sitúa en promedio para la UE en todas las explotaciones agrícolas en un 5,4 % del consumo intermedio total (SE300 sobre SE275) y un 20,8 % de los costos específicos de los cultivos (SE300 sobre SE284N).

— Con respecto a los costos de segregación, Pizarro et al. (2025) encuentran que el costo de segregar cultivos no transgénicos a nivel de elevador según datos de EE. UU. es de \$0.03 a \$0.04 por bushel para la soja no transgénica y de \$0.07 a \$0.08 por bushel para el maíz no transgénico (entre el 0.3% y el 2% del valor del producto).

— Por último, la evidencia reportada en los medios, incluso cuando no está respaldada por datos que podrían ser validados por el JRC, sugiere que el impacto combinado de mayores costos, rendimientos reducidos y pruebas adicionales puede ascender a entre el 10% y el 20% del valor total de las exportaciones²⁰.

Al formular supuestos sobre el impacto potencial en los costos de producción al sustituir el AS objetivo, se pueden considerar dos factores contradictorios. Por un lado, el costo de sustituir varios AS debería ser mayor que el de sustituir solo uno. Por lo tanto, el aumento del 20 % en los costos reportado para el clorpirifos representaría un límite inferior. Por otro lado, también se ha informado que los impactos de la conversión de métodos de producción convencionales a orgánicos (sin considerar el aumento de ingresos por precios o subsidios) se sitúan en torno al 20 % de los ingresos totales (Crowder y Reganold, 2015; Blockeel et al., 2024). Dado que la transición a la producción orgánica implica un cambio más profundo que la simple sustitución de uno o varios AS, el 20 % también podría considerarse un límite superior de las implicaciones de reemplazar múltiples AS.

En ausencia de una evaluación más detallada de los costos exactos de estos cambios de práctica a lo largo del tiempo, los escenarios construidos donde puede ocurrir la adaptación asumen una estimación del límite inferior del 5 % y un límite superior del 20 % en el costo total de los pares producto-país afectados. El costo adicional del 20 % también podría considerarse una estimación del costo a corto plazo cuando la disponibilidad de alternativas y la familiaridad de los agricultores con ellas son limitadas. Por otro lado, un costo del 5 % podría considerarse el impacto a mediano plazo cuando estos obstáculos iniciales se hayan superado, al menos parcialmente, o si los LMR se alinean con los de la UE por parte de terceros países. La robustez

Esta suposición sobre el costo adicional se pone a prueba en el estudio de caso descrito en la sección 2.4. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que el parámetro pretende reflejar el cambio promedio en todas las tríadas, donde algunas tríadas pueden generar cambios mayores, mientras que otras pueden estar por debajo del valor supuesto.

Los detalles sobre cómo se implementa esto en el modelo se presentan en la sección 2.3.5 a continuación.

2.3.3. Intensidad del impacto comercial (escalabilidad)

Un parámetro clave para la definición del escenario es comprender cuántos productores, a nivel de tríada, se verán afectados por la reducción de los LMR al LOQ. La reducción solo afectará a los productores que exportan a la UE y que utilizan los AS pertinentes en los cultivos pertinentes. Consideramos tres opciones de escalamiento: todos se ven afectados (sin escalamiento), solo la proporción de productores igual a la proporción de pruebas que dieron como resultado residuos cuantificables, y la proporción de productores igual a la proporción de pruebas que dieron como resultado residuos cuantificables más una proporción adicional para tener en cuenta que el AS está aprobado para su uso.

En el caso más extremo, podemos suponer que cada productor que exporta a la UE un producto específico de un país utiliza los sistemas de clasificación de riesgos (SCR) cuyos LMR se reducen al límite de cuantificación (LC). Por lo tanto, la respuesta conductual se aplica a todo el flujo comercial entre ese país y la UE. Esta suposición representa un impacto de límite superior, ya que los métodos de producción varían incluso dentro de un mismo país.

²⁰ Por ejemplo, news.tuoi.vn/eu-tightens-checks-on-vietnamese-farm-exports-over-pesticide-residues-103260327170113043.htm

En la mayoría de los casos, es muy improbable que un país y el uso del mismo AS por parte de cada productor coincidan. En el otro extremo, se podría suponer que la respuesta conductual solo la adoptan los exportadores que utilizan los AS relevantes aproximados por las detecciones en la frontera²¹.

En ausencia de datos precisos sobre su uso, la información descrita en la sección 2.1.2 puede utilizarse para aproximar la proporción de exportaciones producidas con un AS específico. En concreto, la proporción de detecciones positivas de AS con respecto al número total de controles oficiales puede reflejar el grado de uso por parte de los productores exportadores. En este contexto, definimos «detecciones» como residuos cuantificables de AS identificados mediante las estrategias de muestreo y análisis aplicadas por los Estados miembros de la UE durante los controles oficiales en los puntos de entrada designados para los productos alimenticios importados, junto con la información disponible sobre la autorización de un AS para el país y el producto en cuestión.

Este enfoque considera conjuntamente las tasas históricas de detección y la información de autorización como un indicador empírico del grado de uso de un AS en un producto en el país exportador. Cabe destacar que los datos de monitoreo de residuos indican que solo se registran detecciones para el 8 % de las tríadas AS-país-producto cuyo LMR debe reducirse al LOQ. Partiendo de la base de que las pruebas son representativas, incluso sin tener en cuenta los volúmenes de comercio representados por las tríadas, esto sugiere que la mayoría de los productos que ingresan a la UE ya no contienen residuos cuantificables de los AS afectados.

Esa inferencia depende de que la detección sea un indicador válido del uso, lo que a su vez depende de la representatividad de las pruebas: dado que el muestreo se basa en el riesgo, es selectivo e incompleto, la ausencia de una detección no es prueba concluyente de un uso no detectable. Los tres principales programas de pruebas para los que la EFSA ha proporcionado datos (el Programa de Control Plurianual de la UE y los Planes Nacionales de Control Plurianual – EU MACP & MANCP –, y los controles reforzados temporales y las medidas de emergencia en virtud del Reglamento (UE) 2019/1793) están diseñados, no obstante, para lograr una cobertura representativa de las combinaciones AS-producto. Sobre esa base, tratamos los datos como ampliamente representativos y consideramos especulativa la suposición de que las tríadas no analizadas presentarían residuos. Por lo tanto, para estas tríadas se aplica un factor de escala cero.

Por el contrario, incluso sin detecciones históricas, una reducción del LMR al LOQ podría implicar reacciones de mitigación de riesgos por parte de terceros países que buscan evitar el incumplimiento. Sin embargo, esta suposición solo se aplica cuando un socio comercial posee una autorización verificada para la AS en ese producto específico.

Para abordar esta incertidumbre, proponemos un enfoque combinado de detección y autorización como opción de escalamiento intermedio. Según este enfoque, a las tríadas sin detecciones se les asigna la tasa de detección mediana para la combinación pertinente de tipo de plaguicida y región del mundo, sujeta a un mínimo del 20 % para reflejar la respuesta de mitigación de riesgos por parte de los productores en terceros países asociada con las pruebas y la segregación de la cadena de valor que puede ocurrir incluso cuando las tasas de detección son bajas.

2.3.3.1. Agregación del factor de escala a pares de productos básicos por país cuando los niveles mínimos de residuos se reducen al límite de cuantificación para múltiples sustancias activas.

Si bien los escenarios se definen a nivel de par país-producto, la política opera a nivel del AS individual. Por lo tanto, un par puede tener detecciones o información de autorización para más

²¹ Este extremo podría mitigarse aún más si en un país determinado ya existen suficientes productores que cultivan el producto sin las Normas de Adquisición (NA) previstas para el mercado interno. En tal caso, dicha producción podría redirigirse al mercado de la UE, sustituyendo la de los exportadores que no cumplen con la normativa de ese país, manteniendo así el flujo comercial, sin modificar las prácticas de producción, solo mediante la reorganización de los costes de la cadena de suministro.

que un AS relevante. El enfoque de agregación depende del factor de escala utilizado. Cuando la escala se basa únicamente en la detección, la tasa de detección agregada es la suma de las detecciones en todas las sustancias relevantes dividida por el número total de pruebas, como se muestra en la Ecuación 1, donde ASF es el factor de escala agregado para el producto j en el país k, D es el número de detecciones positivas de AS i en las importaciones y T es el número total de pruebas realizadas en las importaciones.

Ecuación 1

$$ASF_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{ijk}}{\sum_{i=1}^n T_{ijk}}$$

Cuando se combinan las detecciones y la información sobre autorización, se toma el promedio de dos componentes: las tasas de detección de las sustancias detectadas (sujetas al umbral mínimo definido anteriormente) y, para las sustancias autorizadas pero no detectadas, la tasa de detección mediana a nivel regional y de tipo de sustancia autorizada (también sujeta al umbral mínimo definido anteriormente). A este promedio se le suman 5 puntos porcentuales por cada sustancia autorizada adicional, ya sea detectada o autorizada, para indicar la mayor carga que supone renunciar a varias sustancias autorizadas a la vez. El resultado de esta combinación se utiliza como factor de escala agregado, a menos que sea inferior a la tasa de detección más alta específica de la sustancia, en cuyo caso se utiliza esta última.

2.3.4. Resumen de los escenarios implementados

Los escenarios que se van a evaluar se definen en función de cuatro dimensiones que pueden tomar uno o más valores, tal como se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones clave para la definición de escenarios bajo la reducción simultánea de LMR a LOQ para las sustancias activas relevantes.

Dimensión	Opciones	Descripción
respuesta conductual	Cambiar prácticas [adaptar]	Continuar exportando a la UE, pero con costes adicionales Dejar de
	Continuar con las prácticas actuales [no adaptar]	exportar a la UE Adaptarse o no
	Depende del par de países y materias primas, según la opción más rentable.	adaptarse según qué caso genere un mayor valor total de producción (considerando tanto la producción nacional como la exportación) precios)
Regla de conmutación	Comparación del valor de la producción por país – par de productos básicos entre un escenario de adaptación total y un escenario de no adaptación total	Los productores del país deciden si se adaptan o no a cada producto, dependiendo de qué caso genere un mayor valor de producción.
Factor de escala	Sin escalado	Adaptar: Coste adicional aplicado a todas las exportaciones a la UE. No se adaptaron: las exportaciones a la UE se redujeron en un 100 %.
	Detecciones de residuos más tasa de detección mediana para el tipo de AS y la región mundial para AS con solo información sobre autorización [EFSA +]	Los impactos se calculan en función del porcentaje medio de detección de la sustancia. Cuando no hay detecciones, pero existe autorización, se utiliza la mediana regional/del tipo de sustancia. Se aplica un mínimo del 20 % cuando las detecciones o las medianas son inferiores a este porcentaje, y se suman 5 puntos porcentuales por cada sustancia activa detectada o autorizada.
	Detección de residuos [EFSA]	Los impactos se cuantifican según la proporción de detecciones de los AS en el producto procedente del país sobre el total de pruebas, sumadas para todos los AS.
Aumento de los costos de exportación	20 %	Los costes adicionales derivados de la adaptación de la producción para cumplir con el LMR se redujeron al LOQ.
	5 %	

Fuente: elaboración propia.

Con base en los detalles proporcionados anteriormente y combinando las diferentes alternativas para las dimensiones consideradas (respuesta conductual, escalamiento y aumento de costos), ejecutamos tres escenarios que reflejan una Rango de efectos: un límite superior (no se adapta – no se escala), un caso intermedio (cambio – EFSA +/- 20%) y un límite inferior (cambio – EFSA -5%). En el escenario del límite superior, se asume una respuesta de comportamiento uniforme de no adaptación para cada productor en cada par de productos básicos, sin escalamiento. Los otros dos escenarios permiten que cada país elija entre las dos respuestas de comportamiento en función de la maximización de beneficios y difieren en términos de escalamiento (cuántos productores se ven afectados) y coste de las alternativas. El primero de estos escenarios combina detecciones y autorizaciones (con los mínimos del 20%) y asume un coste de adaptación del 20%, mientras que el segundo utiliza solo detecciones y aplica un coste del 5%. Se recuerda al lector que ninguno de estos escenarios es 100% realista, ya que es improbable que los costes de cumplimiento sean homogéneos y, como se muestra en la sección 2.4, varían entre tríadas. Sin embargo, los escenarios siguen siendo útiles para comprender los impactos de mercado de la armonización de las normas de producción relacionadas con los plaguicidas aplicadas a los productos importados en el sector agrícola de la UE. Desde una perspectiva temporal, los escenarios también podrían reflejar cómo la medida afectaría a los mercados a corto, medio y largo plazo, con un aumento en la disponibilidad de alternativas de protección de cultivos y una reducción de su coste, así como una posible convergencia de los LMR entre países. Los tres escenarios se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Denominación y especificación de los escenarios implementados bajo el protocolo simultáneo estandarizado. enfoque de reducciones.

Nombre del escenario	Conductual respuesta	Escalada	Costo adicional de agregación	
No se adapta – no hay escala	No adaptarse	Sin escalado	No aplicable No aplicable	
Cambio - EFSA+ - 20 %	Cambio basado en la maximización de beneficios	Residuo detecciones + autorizaciones con un piso mínimo del 20 %	Factor de escala promedio + 5 puntos porcentuales por AS único, con factor de corrección (ver Tabla 12. Tabla 12)	20 %
Cambio – EFSA – 5 %	Cambio basado en la maximización de beneficios	Detecciones de residuos	Al otro lado de detecciones y pruebas totales	5 %

Fuente: elaboración propia.

2.3.5. Implementación de las respuestas conductuales en el modelo CAPRI

Para implementar la respuesta conductual cuando los productores en terceros países no adaptan sus

Para evitar que sus exportaciones incumplan las normas y sean rechazadas en la frontera de la UE, cerramos el flujo comercial entre el país y la UE para los productos en cuestión. En el escenario «Sin adaptación – sin escala», el flujo comercial se cierra por completo. No se realiza ningún ajuste por la frecuencia o intensidad de las detecciones; por lo tanto, todos los pares país-producto afectados reciben el mismo trato.

Esto se implementa como un aumento en los costos del comercio bilateral entre el país exportador y la UE.

Específicamente, se introduce un costo adicional equivalente a una medida no arancelaria (MNA) en el módulo de mercado CAPRI mediante el aumento de los costos de transporte bilateral, como se muestra en la ecuación 2:

$$\text{Ecuación 2} \quad \Delta_{i,j} = 10 \times \frac{P_{i,j}}{P_{i,j}^{\text{ref}}}$$

dónde:

— $\Delta_{i,j}$ es el costo comercial adicional aplicado a las importaciones de productos básicos por región de la UE desde exportador;

— $P_{i,j}$ es el precio de importación bilateral de referencia;

— El factor 10 representa un costo adicional equivalente al 1000 % del precio base de importación.

El impacto se aplica únicamente a pares país-producto con flujos comerciales de referencia ya existentes. Esto evita modificar rutas comerciales inactivas y garantiza que el enfoque se dirija a los proveedores de la UE que actualmente son relevantes.

En lugar de imponer una prohibición cuantitativa explícita, el enfoque crea un desincentivo económico prohibitivo al aumentar fuertemente el costo de las importaciones afectadas. Los flujos comerciales siguen siendo endógenos en el modelo y pueden ajustarse según las posibilidades de sustitución, las preferencias de Armington y las condiciones de equilibrio del mercado. Por lo tanto, el escenario se aproxima a una pérdida de acceso al mercado de la UE para los exportadores que no se adaptan, al tiempo que preserva la estructura de comportamiento del modelo de mercado CAPRI. No se introducen costos adicionales ni reducciones para combinaciones país-producto sin detecciones identificadas.

En los otros dos escenarios, se implementa una vía de ajuste regulatorio en la que los exportadores responden de manera diferente según la rentabilidad esperada de mantener el acceso al mercado de la UE.

Las combinaciones país-producto se dividen en grupos de países que se adaptan y de países que no se adaptan, utilizando una regla de cambio basada en la rentabilidad, derivada de la comparación por pares de los escenarios de adaptación total y sin adaptación. Este escenario combina la interrupción de los flujos comerciales para los exportadores que no se adaptan con costos de cumplimiento adicionales para aquellos que sí adaptan sus sistemas de producción.

En el escenario "Cambio - EFSA+- 20%", para los exportadores que no se adaptan, las reducciones comerciales se implementan mediante una reducción de los flujos de importación bilaterales de la UE. Una matriz país-producto define las combinaciones afectadas y proporciona el factor de reducción correspondiente basado en el residuo. detecciones e información de autorización de AS.

Para cada par exportador-producto afectado, las importaciones bilaterales en la UE se fijan a un nivel reducido en relación con el flujo comercial inicial según la ecuación 3.

$$\text{Ecuación 3} \quad F_{i,j}^{\text{red}} = F_{i,j}^{\text{CAPRI}} \times (1 - \alpha_{i,j})$$

Dónde:

— $F_{i,j}^{\text{red}}$ es el flujo comercial bilateral reducido simulado del exportador para el producto;

— $F_{i,j}^{\text{CAPRI}}$ es el flujo comercial bilateral inicial de CAPRI;

— $(1 - \alpha_{i,j})$ es la proporción afectada estimada derivada de las detecciones de residuos y Información de autorización.

Para los exportadores que se adaptan, se mantiene el acceso al mercado de la UE, pero la adaptación se traduce en un aumento de los costes, que reflejan los costes de cumplimiento asociados a la sustitución o modificación del uso de sistemas autónomos no aprobados.

Este costo adicional se introduce como un aumento equivalente a una medida no arancelaria en el término de costo de transporte bilateral del modelo según la ecuación 7.

$$\text{Ecuación 7} \quad \Delta_{\text{CAPRI}} = \text{Costo adicional} \times \text{Factor de costo adicional}$$

Dónde:

— Δ_{CAPRI} es el término de costo adicional del comercio bilateral en CAPRI;

— Factor de costo adicional, es el factor de costo adicional calculado a partir de las detecciones de residuos y la autorización información;

— Precio de importación base de CAPRI.

El aumento de costos resultante se introduce en CAPRI a través de un cambio absoluto en el modelo.

Costos de transporte bilaterales según la ecuación 5

$$\text{Ecuación 5} \quad \text{Costo de transporte} = \text{Precio de importación} + \Delta_{\text{CAPRI}}$$

El factor de costo adicional se deriva de la exposición estimada a las sustancias activas afectadas. Se utilizan las tasas de detección de residuos cuando están disponibles. Cuando no existe una tasa de detección, pero se dispone de evidencia del uso de sustancias activas, se utiliza la tasa de detección mediana para el grupo de sustancias activas y la región del mundo correspondientes, con mínimos del 20 %, como se explica en la sección 2.3.3 anterior. El indicador de exposición final combina la información ajustada sobre las sustancias activas y se utiliza para escalar el costo de adaptación.

Las combinaciones país-producto sin detección de residuos ni información sobre autorización de uso no reciben reducciones comerciales ni costes de adaptación adicionales. La respuesta final del mercado, incluidos los cambios en la producción, el consumo, los precios y la reasignación comercial, se determina endógenamente por el equilibrio del mercado CAPRI.

En el escenario "Cambio - EFSA - 5%", la implementación sigue el mismo enfoque de cambio basado en la rentabilidad y la misma estructura de implementación de CAPRI descrita para el escenario anterior.

Los exportadores se clasifican en grupos adaptables y no adaptables según la regla de cambio de rentabilidad. Los exportadores no adaptables se enfrentan a reducciones proporcionales en los flujos comerciales de la UE, mientras que los exportadores adaptables mantienen el acceso al mercado, pero afrontan costes adicionales equivalentes a medidas no arancelarias. introducido en el término de costos de transporte bilateral.

Las principales diferencias radican en el cálculo del factor de exposición y la magnitud de los costos de adaptación. En este caso, la exposición se basa exclusivamente en la información de detección de residuos. Las tasas de detección se calculan sumando el número total de detecciones positivas en relación con el número total de pruebas, lo que refleja la aparición acumulativa de residuos de AS no aprobados para cada combinación de país y producto.

Para los exportadores que no se adaptan, el factor de reducción del comercio corresponde directamente a esta tasa acumulativa de detección de residuos según la ecuación 6:

$$\text{Ecuación 6} \quad \text{Factor de reducción} = \text{Tasa de detección} \times (1 - \text{Factor de adaptación})$$

Para los exportadores que se adaptan, se supone que los costos de cumplimiento son menores que en el escenario anterior (5 % frente al 20 %). Este impacto en los costos se introduce luego en CAPRI siguiendo la misma implementación de costos de transporte equivalentes a NTM descrita anteriormente.

A diferencia del escenario de adaptación del 20 %, este escenario no incluye supuestos basados en bases de datos de autorización de sustancias activas ni valores medianos regionales sujetos a un mínimo. Solo

Se consideran las detecciones de residuos observadas. Combinaciones país-producto sin residuos
Las detecciones no reciben ni reducciones comerciales ni costes de adaptación.

2.3.6. Un análisis contrafactual simplificado de los escenarios subyacentes supuestos

Los escenarios presuponen que las importaciones de la UE procedentes de países con evidencia de uso de un AS se interrumpirán o se volverán más costosas que las importaciones procedentes de países sin dicha evidencia. Por lo tanto, la cuota de importación de los países con evidencia de uso debería disminuir en relación con la de los países sin dicha evidencia. Analizamos si esto ha ocurrido en el pasado cuando los LMR de otros AS se redujeron al LOQ, utilizando como ejemplo la reducción de los LMR al LOQ para la sustancia activa clorpirifós tras la no renovación de su autorización.

La aprobación del clorpirifós AS debía expirar en enero de 2020. En 2019, la evaluación actualizada de la EFSA sobre la salud humana concluyó que los efectos toxicológicos registrados cumplían los criterios para su clasificación como tóxico para la reproducción, categoría 1B (toxicidad para el desarrollo), y que no se cumplían los criterios de aprobación para la salud humana del artículo 4 del Reglamento (CE) n.º 1107/2009 (EFSA, 2019). El 6 de diciembre de 2019, el Comité Permanente de Plantas, Animales, Alimentos y Piensos (Comité PAFF) votó a favor, por la mayoría cualificada requerida, de dos proyectos de reglamentos de ejecución para no renovar las aprobaciones del clorpirifós y el clorpirifós-metilo, que la Comisión adoptó posteriormente el 10 de enero de 2020. El 18 de febrero de 2020, los Estados miembros votaron a favor de la propuesta de la Comisión de reducir los LMR de ambas sustancias en alimentos y piensos al LOQ a partir del 13 de noviembre de 2020 (CE, 2020). Esto significaba que, a partir de esa fecha, el LMR para los cítricos se redujo a la

LOQ. El LMR para las manzanas para esta AS ya se había reducido al LOQ en 2016, ya que los LMR previamente válidos (superiores al LOQ) habían generado preocupación por la protección del consumidor (CE, 2016).

Estas dos reducciones constituyen un cuasi-experimento para evaluar cómo la proporción de importaciones de países con y sin uso documentado de clorpirifós respondió a la reducción del LMR al LOQ.

Dado que no se dispone de datos de análisis de residuos para los años en que se produjeron las reducciones, el análisis se basa en la autorización como indicador de uso. Comparamos los tres años anteriores y posteriores a cada reducción del LMR: en el caso de las manzanas, el período anterior abarca de 2013 a 2015, y para los cítricos, de 2016 a 2018.

En ambos casos, el período posterior abarca de 2022 a 2024, lo que permite comprobar la dinámica de impacto tanto a corto plazo (para los cítricos) como a medio plazo (para las manzanas).

Los datos subyacentes de importación para los dos productos básicos se resumen en la Tabla 3. Si bien, en ausencia de un diseño experimental riguroso, como los aplicados en la literatura revisada en la Sección 2, no se puede afirmar causalidad, observamos que los países donde el AS no estaba autorizado obtienen una ventaja competitiva en comparación con aquellos donde sí lo estaba. Las importaciones de cítricos (manzanas) de países donde el clorpirifós estaba autorizado disminuyeron un 63 % (19 %) entre los dos períodos, mientras que las importaciones de países donde no estaba autorizado aumentaron un 10 % para los cítricos y disminuyeron solo un 20 %.

% para las manzanas. La proporción de países con usos autorizados de las importaciones totales de la UE disminuyó del 31 % al 17 % para las manzanas y del 13 % al 10 % para los cítricos. Esta tendencia se mantiene independientemente de la evolución de las importaciones totales de la UE, que disminuyeron aproximadamente un tercio para las manzanas y aumentaron un 6 % para los cítricos.

Tabla 3. Dinámica de las importaciones a la UE de productos para los que los LMR de clorpirifós se redujeron al LOQ para los países donde la AS fue o no fue aprobada.

Producto	Manzanas	Agrios
Año de reducción del LMR al LOQ	2016	2020
Período anterior a la reducción	2013-2015	2016-2018
Período actual para comparación	2022-2024	2022-2024
Importaciones procedentes de países con clorpirifós aprobado para su uso antes de la reducción del LMR (1000 toneladas)	362,35	817.81
Importaciones procedentes de países con clorpirifós aprobado para su uso tras la reducción del LMR (1000 toneladas).	133,26	659,69
Variación porcentual de las importaciones procedentes de países con clorpirifós aprobado para su uso entre los dos períodos.	-63 %	- 19 %
Variación porcentual de la proporción de importaciones de la UE procedentes de países con clorpirifós aprobado para su uso entre los dos períodos.	-45 %	-24 %
Variación porcentual de la proporción de importaciones de la UE procedentes de países donde el clorpirifós no está aprobado para su uso entre los dos períodos.	+20 %	+4 %
Variación de las importaciones totales de la UE entre los dos períodos	-33 %	+6 %

Fuente: Elaboración propia basada en COMEXT y Homologa®. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a esa fecha. No se ha actualizado desde entonces y no representa la posición regulatoria actual.

Información proporcionada únicamente a título informativo, sin garantía. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actualizados: www.homologa.com

Estos resultados son consistentes con el mecanismo supuesto: tras una reducción de los LMR al LOQ, las importaciones de la UE parecen desplazarse de países donde la sustancia estaba autorizada (un indicador de uso) hacia países donde no lo estaba (un indicador de no uso). La evidencia es sugerente más que concluyente, dado el alcance de dos productos básicos, la dependencia de la autorización en lugar de los residuos medidos y el efecto de confusión de otras perturbaciones de la oferta y la demanda durante el período, pero no obstante respalda la dirección del supuesto subyacente a los escenarios. Aún está por confirmarse si este patrón puede generalizarse. Este patrón puede evaluarse en el futuro centrándose en la reducción de los LMR al LOQ para los neonicotinoides (clotianidina y tiametoxam).

que entró en vigor el 7 de marzo de 2026.

2.4. El ciproconazol como caso de estudio

Para complementar los escenarios CAPRI estandarizados, hemos realizado un análisis específico de ciproconazol en la producción de productos básicos para los que su LMR se mantiene por encima del LOQ, centrándonos en los principales países de origen de dichos productos. Este AS se seleccionó teniendo en cuenta la evaluación de riesgos más reciente de la EFSA y el proyecto de Reglamento de la Comisión, elaborado posteriormente sobre la base de dicha evaluación, que proponía mantener varios LMR. Este proyecto de Reglamento nunca se adoptó, ya que el Parlamento Europeo se opuso al borrador tal como se presentó (PE, 2024). La lista de LMR que se proponía mantener se utilizó como referencia para este estudio de caso.

Se realizó una búsqueda sistemática de literatura en dos etapas para capturar la evidencia revisada por pares más relevante sobre ciproconazol, sus alternativas aprobadas por la UE y los resultados agronómicos y económicos asociados. Primero, se examinó cada resumen devuelto por Scopus. Segundo, se realizó una búsqueda más específica en Google Scholar, seleccionando solo los títulos de los últimos cinco años que abordaban directamente el ciproconazol, fungicidas alternativos, eficacia en el control de enfermedades, respuesta de rendimiento o aspectos de costo-beneficio. Cuando un artículo incluido citaba estudios adicionales que cumplieran con los criterios de inclusión, esos estudios se recuperaron e incorporaron. La búsqueda arrojó 12 registros de Scopus y

961 registros de Google Scholar, de los cuales 104 eran artículos revisados por pares²². En conjunto, estos artículos proporcionaron evidencia sobre el desempeño de fungicidas alternativos al ciproconazol en diferentes cultivos y enfermedades.

Se recopiló información sobre los flujos comerciales para el período 2021-2023 de Eurostat COMEXT (importaciones de la UE procedentes de terceros países) y UN Comtrade (exportaciones de terceros países a la UE). Se calcularon los porcentajes de cuota de importación y exportación para cada cultivo con el fin de destacar la importancia de los productores autorizados de ciproconazol para el mercado de la UE.

Para determinar qué fungicidas están legalmente permitidos, se consultaron las bases de datos Homologa® y de plaguicidas de la UE para cada combinación de cultivo y país. La base de datos de plaguicidas de la UE se utilizó específicamente para identificar si un AS está autorizado (aprobado) o no dentro de la UE. Los datos de residuos se obtuvieron de los controles oficiales realizados por los Estados miembros en el marco del Programa de Control Plurianual de la UE (MACP), los Programas Nacionales de Control Plurianual (MANCP) y, cuando procedía, los controles intensificados temporales y las medidas de emergencia en virtud del Reglamento (UE) 2019/1793.

Estos datos proporcionan el número de muestras analizadas, la proporción con residuos por encima del límite de cuantificación (LOQ) y los límites máximos de residuos (LMR) pertinentes para cada producto. Dado que varios países productores carecen de datos publicados sobre residuos, se aplicó una técnica de predicción conforme para inferir los antimicrobianos más probables utilizados en un cultivo determinado en estos países sin datos.

Los países para el análisis de impacto de costos se seleccionaron en función de dos criterios: (i) relevancia comercial para la UE (una alta proporción de importación o exportación de un cultivo determinado) y (ii) la presencia de ciproconazol. Los residuos por encima del LOQ en los informes de monitoreo. Para cada país seleccionado, la frecuencia relativa de la eficacia del ciproconazol frente a las alternativas aprobadas por la UE se cuantificó utilizando las listas de sustancias autorizadas de la base de datos de plaguicidas de la UE, junto con los datos imputados cuando fue necesario. Estas cifras sirvieron de base para evaluar la dificultad práctica y la carga económica prevista del cambio a fungicidas que cumplen con la normativa.

2.5. Análisis cualitativo de la exposición de países y materias primas a la armonización de las normas sobre plaguicidas

Los análisis cualitativos realizados se centran en productos básicos y países no representados explícitamente en el modelo CAPRI y tienen como objetivo complementarlos. El objetivo general es identificar los productos básicos y los países más expuestos a la reducción de los LMR para los AS más peligrosos hasta el LOQ. El enfoque evalúa cualitativamente la posible exposición económica tanto de los terceros países exportadores como de la UE a la reducción de los LMR hasta el LOQ mediante análisis descriptivos y el uso de indicadores comerciales. Los análisis solo consideran si los AS se han detectado en importaciones o si su uso está autorizado, sin ninguna corrección por intensidad de uso. Por lo tanto, las conclusiones solo identifican impactos potenciales y deberían revisarse teniendo en cuenta los datos de intensidad de uso para evaluar el alcance real del uso de los AS para los productos básicos en los países. Los análisis se realizan por separado para los terceros países exportadores (centrándose en la importancia relativa del comercio con la UE para su economía y su potencial de adaptación al cambio mediante la desviación del comercio y la absorción interna) y la UE (destacando el comercio específico

²² Búsqueda realizada el 17/06/2026.

dependencias que potencialmente pueden causar impactos a corto plazo, y potencial para la diversificación de las fuentes de suministro y la autosuficiencia).

Específicamente, este análisis se centra en 180 productos agrícolas no cubiertos por CAPRI; la UE como entidad importadora; 78 de los 86 terceros países exportadores (ocho terceros países²³ no exportan ninguno de los productos cubiertos en este capítulo y, por lo tanto, se excluyen); 16 sustancias activas del total de 18 consideradas en CAPRI (dos sustancias activas²⁴ no tienen ningún LMR por encima del LOQ para los productos cubiertos en este informe y, por lo tanto, se excluyen).

2.6. Acceso a resultados detallados

Los resultados del análisis, agregados cuando lo requiere la naturaleza confidencial de los datos de Homologa® y COLEAD sobre la autorización de AS en terceros países, junto con los resultados del escenario CAPRI y el análisis de productos básicos no representados explícitamente en CAPRI, están disponibles a través de tres visualizaciones desarrolladas por el JRC y alojadas en la plataforma de modelado de datos para la economía de los recursos (DataM). Los enlaces a cada una de las visualizaciones son:

- [Datos específicos de cada triada sobre la detección de residuos y los flujos comerciales.](#)
- [Resultados de los tres escenarios implementados en CAPRI.](#)
- [Análisis de la exposición a la reducción de los LMR al LOQ para productos básicos no explícitamente representado en CAPRI.](#)

2.7. Advertencias y limitaciones

Nuestro análisis, si bien es científicamente sólido, presenta algunas limitaciones importantes que deben explicitarse para evitar que los resultados se consideren definitivos. En primer lugar, carecemos de datos precisos sobre el grado de uso de los AS para pares específicos de país-producto, lo que proporcionaría una medición más precisa de la proporción de productores que se verían afectados por la reducción de los LMR al LOQ. Si bien la detección de residuos en las importaciones puede considerarse evidencia indiscutible de que el AS se utilizó para ese producto en un país específico, lo contrario no es seguro. La ausencia de detecciones no implica la ausencia de uso. El AS podría utilizarse a un nivel o con una estrategia de gestión que no deje residuos.

En segundo lugar, carecemos de datos específicos de cada triada sobre las implicaciones de sustituir un AS como parte de la estrategia de protección de cultivos en un país por un producto básico. En nuestro análisis, consideramos una estimación baja y alta de los costos que podría implicar esta sustitución. Sin embargo, estos supuestos se aplican de forma homogénea a todas las triadas relevantes, lo que difícilmente reflejará la realidad. En algunos casos, esto llevará a una sobreestimación del costo, mientras que en otros subestimará el desafío que supone sustituir los AS. Además, incluso los productores que no utilicen el AS pertinente también podrían enfrentar costos adicionales si se implementan pruebas ex ante o la segmentación de la cadena de valor para garantizar el acceso al mercado, de forma similar a lo que ocurrió en el pasado con los organismos genéticamente modificados (Basnet et al. 2023).

²³ Afganistán, Armenia, Bolivia, República Centroafricana, Dominica, Eritrea, Georgia, Namibia.

²⁴ Benthiavalicarb, clordecona.

En tercer lugar, carecemos de evidencia sobre los factores que impulsan la respuesta de los exportadores a las reducciones de LMR en terceros países con uso autorizado de un AS: si adaptan sus prácticas de producción, prefieren desviar sus exportaciones a otros mercados o si se aplica una segregación de la producción que cumple con la normativa a lo largo de la cadena de suministro sin cambios en las prácticas de producción. Se podrían considerar análisis ex post adicionales del impacto de reducciones anteriores de LMR para investigar más a fondo estos aspectos.

En cuarto lugar, los escenarios modelados en CAPRI no tienen en cuenta el impacto potencial de unos LMR más estrictos en la calidad, la seguridad y la sostenibilidad percibidas de los productos importados por los consumidores de la UE, lo que podría aumentar la demanda total de importación de productos que cumplan con la normativa en la UE.

En quinto lugar, solo consideramos los impactos para un número limitado de productos básicos y no consideramos los efectos relacionados con la reducción de los LMR para productos de origen animal, ya que los AS están autorizados para su uso en cultivos, no en ganado. Solo el 20 % de las tríadas afectadas están incluidas en el modelo; sin embargo, representan el 82,3 % del total de las importaciones de la UE y el 58,9 % del total de muestras en las que se detectaron residuos por encima del LOQ. Al proporcionar evidencia para productos básicos no representados explícitamente en el modelo agroeconómico utilizado para evaluar los impactos en la sección 3.6, nos centramos en la exposición sin ninguna corrección por intensidad de uso. Por lo tanto, los resultados presentados solo identifican la producción total en riesgo en términos de productos básicos y países. La confirmación de si toda la producción en riesgo enfrentará un desafío real cuando los LMR se reduzcan al LOQ dependerá del alcance del uso de los AS en los países y de los costos de reemplazarlos como parte de la estrategia de protección de cultivos de los agricultores.

En sexto lugar, al evaluar la representatividad de los supuestos de costos utilizados en los escenarios del modelo CAPRI en la sección 3.5, solo pudimos realizar el análisis para un único sistema de evaluación. La heterogeneidad encontrada entre países y productos básicos para un único sistema de evaluación, junto con la heterogeneidad de los impactos reportados en la literatura resumida en la sección 2, resalta aún más la necesidad de utilizar información más detallada al evaluar los impactos de la reducción de los LMR al límite de cuantificación.

No obstante, el análisis presentado aquí puede servir como una primera evidencia exhaustiva sobre el rango de posibles impactos de la reducción de los LMR en el LOQ en múltiples AS. Identifica factores clave que deberían investigarse con mayor profundidad para mejorar la evaluación de los impactos. Se requeriría información adicional, en particular sobre el uso real y la importancia agronómica de sustancias específicas en los países exportadores.

3. Resultados

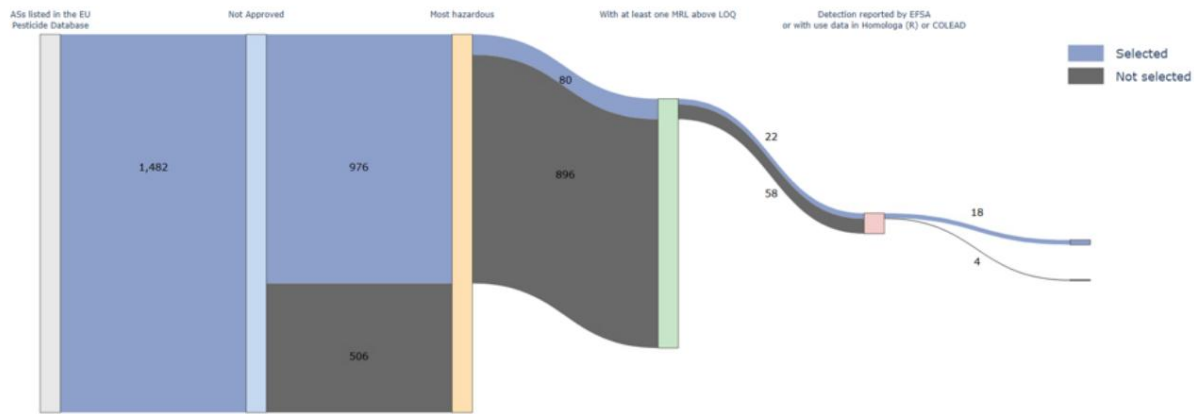
En este capítulo presentamos los resultados del análisis siguiendo los diferentes enfoques descritos anteriormente. Comenzamos con un análisis descriptivo de los datos recopilados que sustentan la construcción de los escenarios. A continuación, proporcionamos detalles sobre la magnitud de los efectos comerciales implementados en el modelo agroeconómico CAPRI y los resultados en términos de producción, flujos comerciales y precios de los tres escenarios analizados. Complementando esto, presentamos los resultados de la revisión bibliográfica sobre ciproconazol, para brindar mayor detalle sobre la heterogeneidad de las respuestas conductuales y los impactos en los costos. Finalmente, describimos la exposición a la reducción de los LMR al LOQ para los productos básicos no representados explícitamente en el modelo agroeconómico CAPRI. Los resultados se presentan a nivel agregado; el lector puede encontrar más detalles en los paneles proporcionados.

3.1. Sustancias activas, productos básicos y países pertinentes

Basándonos en la base de datos de la UE de AS mantenida por la DG SANTE²⁵, del total de 976 AS no aprobados en la UE, 80 AS cumplen los criterios de "más peligrosos". Restringir este conjunto a los AS con al menos un LMR por encima del LOQ da como resultado un universo de 22 AS (Figura 1 y Tabla 4). De estos 22 AS, se han detectado residuos en 14, y 17 están notificados por Homologa®/COLEAD como autorizados para su uso en al menos un país. Esto demuestra que la opción evaluada se aplica solo a un conjunto limitado de AS no aprobados en la UE. La combinación de las dos condiciones da como resultado el conjunto final de 18

Los sistemas de análisis (SA) constituyen la base del análisis y permiten seleccionar el candidato para un análisis en profundidad. La lista de SA relevantes se presenta en la Tabla 5.

Figura 1. Representación gráfica del proceso de identificación de las sustancias activas relevantes.



Fuente: Elaboración propia basada en la base de datos de plaguicidas de la UE, ECHA-CHEM, resultados de monitoreo de residuos, Homologa® y bases de datos COLEAD. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a esa fecha. No se ha actualizado desde entonces y no representa la posición regulatoria actual. Se proporciona únicamente a título informativo, sin garantía. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

25 <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>

Tabla 4. Número de sustancias activas por clasificación.

	Todo	"Mayoría peligroso" #
No aprobado [1] [1] con al	976	80
menos un LMR por encima del LOQ [2] [2] y con al menos una detección	-	22
de residuos notificada [2] y con al menos un país con autorización notificada en	-	14
Homologa® o COLEAD [2] y con residuos notificados o con datos de uso en Homologa® o COLEAD	-	17
	-	18

El término "más peligroso" denota un AS que cumple uno o más de los siguientes criterios: mutagénico cat 1A o 1B, carcinógeno cat. 1A o 1B, tóxico para la reproducción cat. 1A o 1B, contaminantes orgánicos persistentes (COP), sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT), y sustancias muy persistentes y muy bioacumulativas (vPvB) y disruptores endocrinos que afectan la salud humana y/o organismos no objetivo.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de plaguicidas de la DG SANTE, detecciones de residuos de ECHA-CHEM, Homologa® y bases de datos COLEAD. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a fecha de 2026. No se ha actualizado desde entonces y no representa la situación regulatoria actual. Se proporciona únicamente a título informativo, sin garantía. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

Tabla 5. Sustancias activas sujetas al análisis según el enfoque integral.

Sustancia activa	Con al menos un residuo detección	Con al menos un país autorizador en Homologa® o COLLEAD
Benomilo	-----	-----
Benthiavalicarb	-----	-----
Carbendazim	-----	-----
Clordecona	-----	-----
Clofentezina	-----	-----
ciproconazol	-----	-----
Dicofol	-----	-----
Dimetomorfo	-----	-----
Flufenacet (anteriormente flutiamida)	-----	-----
Glufosinato	-----	-----
Isopirazam	-----	-----
Mancozeb	-----	-----
Mepanipirim	-----	-----
Metiram	-----	-----
Metribuzina	-----	-----
Quinoxifeno	-----	-----
Espirodiclofeno	-----	-----
Tiofanato-metilo	-----	-----

Fuente: elaboración propia basada en datos de detección de residuos de plaguicidas de la DG SANTE, Homologa® y las bases de datos COLEAD. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a esa fecha. No se ha actualizado desde entonces y no representa la posición regulatoria actual. Se proporciona únicamente como referencia, sin garantía. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

El siguiente paso consiste en determinar qué productos tienen LMR superiores al LOQ para las sustancias activas identificadas. Dado que los LMR se establecen para cada par de sustancia activa-producto, varias sustancias de interés pueden tener un LMR superior al LOQ para el mismo producto.

Como se muestra en la Tabla 6, al 30 de abril de 2026, 304 productos básicos únicos tenían LMR por encima del LOQ para al menos uno de los 18 AS relevantes. Se detectaron residuos durante el período 2021-2023 para solo 75 productos básicos, es decir, para 229 de los productos básicos para los que se pudieron reducir los LMR al LOQ, no se registró ninguna detección por encima del LOQ en los tres años más recientes disponibles. El conjunto de relevantes

La lista de productos básicos se amplía a 235 una vez que se incluyen aquellos con información sobre autorización en las dos bases de datos. La lista completa de productos básicos se proporciona en el Anexo 1 (que abarca tanto aquellos con detecciones a través del monitoreo como aquellos con información sobre autorización en Homologa® o COLEAD). En este anexo, Las filas sombreadas en verde indican los productos básicos representados en el modelo agroeconómico utilizado para el análisis de escenarios.

Tabla 6. Número de productos únicos con LMR específicos para cada producto por encima del LOQ para las sustancias activas seleccionadas.

	Número de productos básicos
Con al menos un LMR por encima del LOQ [1] [1] y	304
detectado mediante el monitoreo 75	
[1] y con datos de uso en Homologa® o COLEAD 235	
[1] y detectado mediante monitorización o con datos de uso en Homologa® o COLEAD 235	

Fuente: elaboración propia basada en datos de detección de residuos de plaguicidas de la DG SANTE, Homologa® y las bases de datos COLEAD. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a esa fecha. No se ha actualizado desde entonces y no representa la posición regulatoria actual. Se proporciona únicamente como referencia, sin garantía. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

La Tabla 7 muestra la distribución de los LMR por encima del LOQ en los 18 AS tanto para todos los productos básicos como para aquellos representados explícitamente en el modelo agroeconómico utilizado para el análisis. Cuatro de los No se han detectado AS con al menos un LMR por encima del LOQ en importaciones (benthiavalicarb, dicofol, flufenacet y metribuzin), aunque los registros de autorizaciones muestran que han sido autorizados para su uso en al menos un país para todos (dicofol, flufenacet y metribuzin) o algunos (benthiavalicarb) de los productos en cuestión. Con respecto a las normas internacionales, el dicofol mantiene algunos límites máximos de residuos del Codex en especias y té que se establecieron en 2005 y 2013 respectivamente. Sin embargo, esos límites máximos de residuos del Codex podrían considerarse obsoletos ya que esta sustancia está clasificada como COP por el Convenio de Estocolmo. No existen valores del Codex para flufenacet, metribuzin y benthiavalicarb. Se registran detecciones para el 22,5 % de los pares AS-producto, aumentando a un máximo del 68 % para benomilo y carbendazim. El 66 % de los pares AS-producto autorizados se encuentran en al menos un país; Para 11 de los 18 AS, la cobertura de autorización es completa (en al menos un país, el AS está autorizado para su uso en todos los productos cuyos LMR superan el LOQ), mientras que solo un AS (clordecona) parece no estar autorizado en ningún país. Esto último concuerda con la inclusión de la clordecona en el Anexo A del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) en 2009, que exige a todas las partes eliminar su producción y uso.

Tabla 7. Número de productos con LMR específicos por sustancia activa.

Sustancia activa	LMR por encima del LOQ			
	Todo	Con detección de residuos informado por el monitoreo	Autorizado para al menos uno producto básico en un país	Productos básicos representados explícitamente en el modelo 17
Benomilo	37	26	37	
Benthiavalicarb	5	-	1	1
Carbendazim	37	26	37	17
Clordecona	240 2 37	6	-	2
Clofentezina	46 8		37	14
ciproconazol			46	24
Dicofol	16	-	16	5
Dimetomorfo	89	33	89	8
Flufenacet (anteriormente flutiamida)	4	-	4	3
Glufosinato	148	20	148	31
Isopirazam	55		24	7
Mancozeb	132	8 42	125	25
Mepanipirim	14	1	9	4
Metiram	132	42	60	21
Metribuzina		-		2
Quinoxifeno	8 40	2	8 17	6
Espirodiclofeno	55	22	55	13
Tiofanato-metilo	38	19	38	16

Nota: las cifras no suman las de la Tabla 6, ya que un producto puede contabilizarse para dos o más sustancias activas.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de la DG SANTE sobre detecciones de residuos de plaguicidas, Homologa® y las bases de datos COLEAD. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a esa fecha. No se ha actualizado desde entonces y no representa la situación regulatoria actual. Se proporciona únicamente a título informativo, sin garantía alguna. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

De los 235 productos básicos en los que se detectaron residuos mediante monitorización o con datos de uso en Homologa® o COLEAD, 43 están representados explícitamente en el modelo CAPRI. Si bien esto representa una proporción limitada del total de productos básicos (18,3 %), la cobertura es sustancial en términos de volumen comercial total, ya que representa el 82,3 % del total de importaciones de la UE y el 58,9 % del total de muestras en las que se detectaron residuos por encima del límite de cuantificación (LOQ).

La tercera dimensión es el conjunto de países para los que se dispone de información sobre detección o uso registrado. Existe evidencia de residuos o uso para un máximo de 86 países (Tabla 8), que va desde un máximo de 68 para dimetomorfo hasta un mínimo de 1 para benthiavalicarb (Tabla 9). En general, el número de países que autorizan un AS supera el número de países para los que se han detectado residuos en las importaciones (para 14 de los 18 AS), y solo para clordecona, metiram y benomilo se han detectado residuos en países sin evidencia de autorización.

Tabla 8. Número total de países únicos asociados con las 18 sustancias activas seleccionadas.

	Número de países
Al menos un AS detectado mediante monitorización	67
Al menos un AS con datos de uso en Homologa® o COLEAD	66
Al menos un AS detectado mediante monitorización o con datos de uso en Homologa® o COLEAD	86

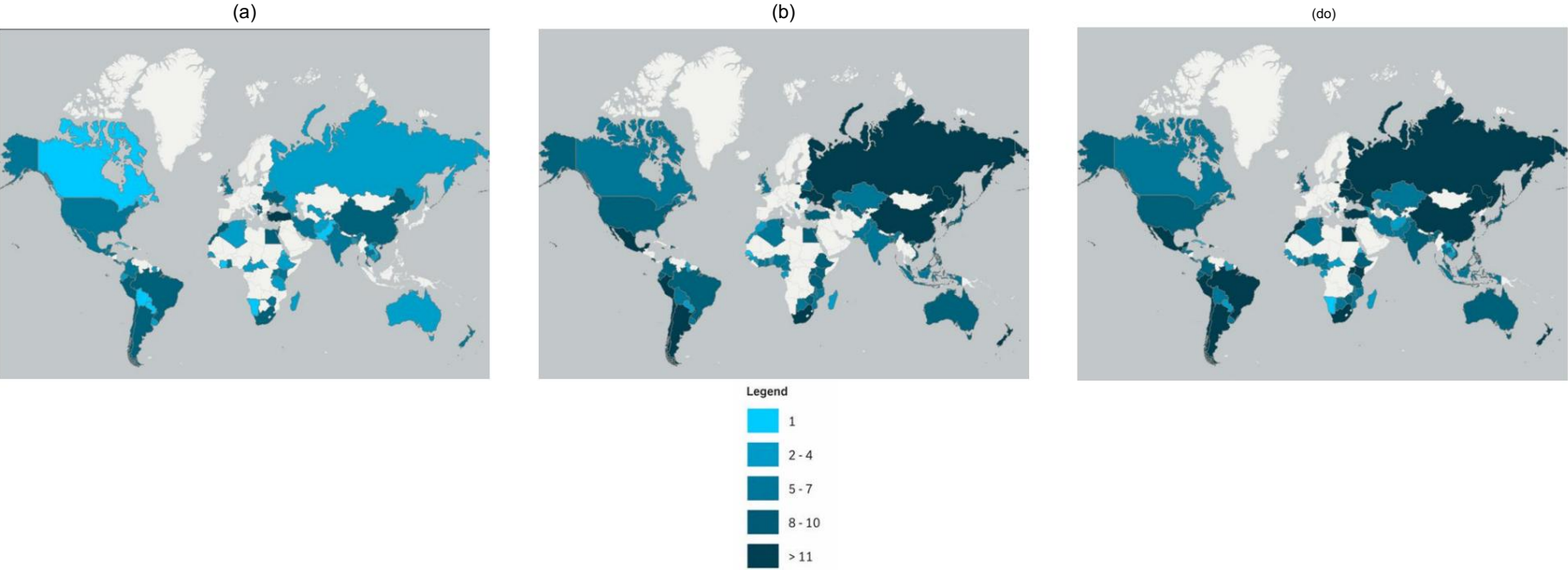
Fuente: elaboración propia basada en datos de detección de residuos de plaguicidas de la DG SANTE, Homologa® y las bases de datos COLEAD. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a esa fecha. No se ha actualizado desde entonces y no representa la posición regulatoria actual. Se proporciona únicamente como referencia, sin garantía. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

Tabla 9. Número total de países únicos por sustancia activa.

Sustancia activa	Número de países		
	Total	Con detecciones de residuos	Con estado de uso
Benomilo	55	44	25
Benthiavalicarb	1	-	1
Carbendazim	63	44	43
Clordecona			-
Clofentezina	2 28	2 8	27
ciproconazol	42	13	39
Dicofol		-	2
Dimetomorfo	2 68	34	57
Flufenacet (anteriormente flutiamida)	15	-	15
Glufosinato	52	14	52
Isopirazam	21		18
Mancozeb	69	6 44	51
Mepanipirim	6	1	6
Metiram	57	44	36
Metribuzina	13	-	13
Quinoxifeno	12	6	10
Espirodiclofeno	40	21	32
Tiofanato-metilo	55	23	48

Fuente: elaboración propia basada en datos de detección de residuos de plaguicidas de la DG SANTE, Homologa® y las bases de datos COLEAD. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a esa fecha. No se ha actualizado desde entonces y no representa la posición regulatoria actual. Se proporciona únicamente como referencia, sin garantía. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

Figura 2. Número de sustancias activas con residuos detectados (a), autorizadas para su uso (b) o ambas (c) por país.



© Eurogeographics, © UN-FAO, © Turkstat, © EC-GISCO, © EuroGeographics para los límites administrativos. Los límites y nombres mostrados y las designaciones utilizadas en este mapa no
Esto no implica el respaldo ni la aceptación oficial por parte de la Unión Europea.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de la DG SANTE sobre detecciones de residuos de plaguicidas, Homologa® y las bases de datos COLEAD. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a esa fecha. No se ha actualizado desde entonces y no representa la situación regulatoria actual. Se proporciona únicamente a título informativo, sin garantía alguna. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

Al observar los países con mayor número de AS detectados o autorizados (Figura 2), se puede apreciar que se han detectado residuos de los AS relevantes en mayor medida en Turquía, seguido de varios países de América, así como Marruecos, Sudáfrica y China. En cuanto al número de AS relevantes autorizados para su uso por país, México, Perú, Argentina, Chile, Rusia, Ucrania, China y Sudáfrica cuentan con más de 11 AS autorizados. Por último, al considerar tanto la detección de residuos como la autorización de uso, además de los países con mayor número de AS autorizados, Brasil, Bielorrusia y varios países de África (por ejemplo, Egipto, Kenia y Uganda) también se encuentran en esta misma categoría.

La combinación de las tres dimensiones da como resultado el número de tríadas AS-producto-país que deben considerarse al construir los escenarios. Para ello, procedemos de la siguiente manera. Multiplicando el número de países con detecciones o uso registrado de la sustancia (86 países) por el número de pares AS-producto con LMR por encima del LOQ (1480), se obtiene un total de 127 280 tríadas potenciales de sustancia activa-producto-país. De estas, 10 583 tríadas (8,3 %) tienen o bien detección de residuos o un uso registrado para el AS. Para cada uno de estos casos, se debe especificar una respuesta conductual y un factor de escala para evaluar el impacto de la reducción del LMR al LOQ. Como se mencionó anteriormente, estas tríadas abarcan 235 productos originarios de 86 países. Su distribución por categorías de uso y detección, así como el subconjunto con comercio registrado en la UE, se resumen en la Tabla 10.

Tabla 10. Número de tríadas sustancia activa – país – producto según la categoría de información de uso, y el subconjunto con comercio de la UE recodificado, para los dos grupos de productos considerados en el estudio.

	Todos los productos básicos		Representado en CAPRI
	Total	Con operaciones registradas**	Total
Con el estado de uso del AS en el país y el producto	10 071	5 473	1993
Con la detección de residuos de AS en las importaciones del producto procedente del país	807	750	369
Con detección tanto del estado de uso como de residuos*	295	—	—

* Las categorías "estado de uso" y "detección" se superponen: las 295 tríadas que satisfacen ambas están incluidas en cada una de las dos primeras filas. Al combinarlas (10 071 + 807 – 295) se obtienen 10 583 tríadas distintas con una detección o un uso registrado (esta cifra representa el alcance del análisis).

** "Con comercio registrado" significa que UN COMTRADE registra las exportaciones del producto desde el país a la UE.

De las 10 071 tríadas de estado de uso, 4 598 no tienen ningún registro (es decir, 5 473 se comercializan); de las 807 tríadas de detección, 57 no tienen ninguna (es decir, 750 se comercializan).

Fuente: elaboración propia basada en las bases de datos de detección de residuos de plaguicidas de la DG SANTE, Homologa® y COLEAD. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a esa fecha. No se ha actualizado desde entonces y no representa la posición regulatoria actual. Se proporciona únicamente como referencia, sin garantía. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

3.2. Detecciones mediante monitorización

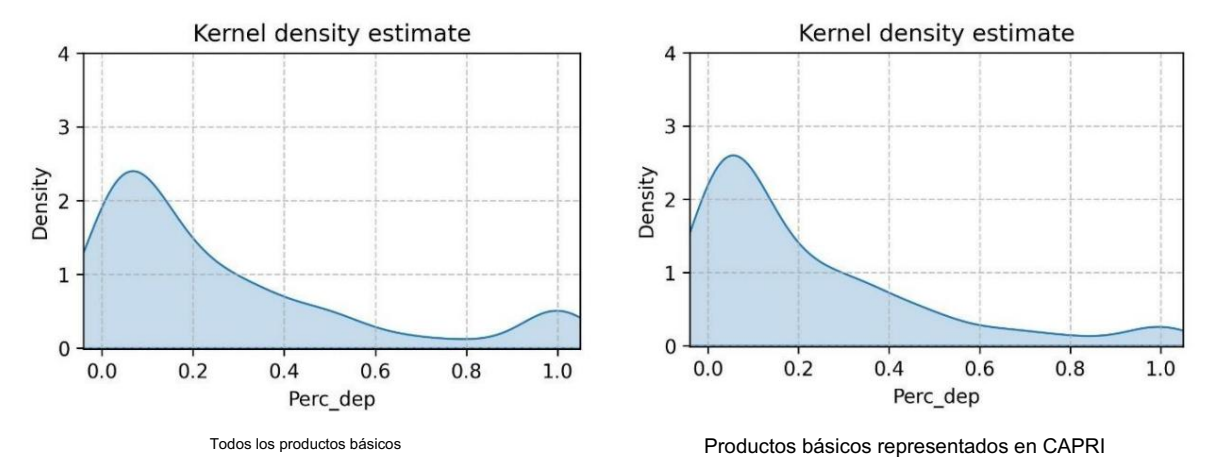
Como se establece en la sección 2.3.3, el escalado puede basarse en detecciones mediante monitorización. Centrándonos en las 807 tríadas con residuos detectados, la mediana de la proporción de pruebas que detectan residuos es del 13,89 %, con un 4,63 % de los pares por debajo del 25 % [Cuartil 25] y 36,36 % por encima del 75 % [Cuartil 75]. Si nos centramos solo en En el caso de los productos representados explícitamente en CAPRI, el número de tríadas se reduce a 396, y los valores correspondientes de mediana, Q25 y Q75 son 11,72 %, 3,27 % y 33,33 %, respectivamente. La distribución de la intensidad de detección se muestra en la Figura 3, y la proporción de tríadas que superan los umbrales seleccionados se presenta en la Tabla 11.

Tabla 11. Número de triadas de sustancia activa, país y producto por categoría de información de uso y tipo de producto.

		% de triadas para productos básicos representado explícitamente en CAPRI
Intensidad de detección superior a...	% de total de triadas	
5 %	73,73	10 % 59,36
20 %	30 % 40 % 50 %	67,93
Número de triadas		52,78
	40,64	37,37
	32,22	28,28
	22,3	17,93
	14,75	11,11
	807	396

Fuente: elaboración propia basada en la detección de residuos.

Figura 3. Distribución de las tasas de detección en las triadas sustancia activa-país-producto.



Fuente: Elaboración propia basada en la detección de residuos.

3.3. Escalamiento de las perturbaciones en los escenarios

Como se describe en la sección 2.3.3, la escala difiere entre los tres escenarios. En el escenario 'no adaptar – no escalar' En este escenario, asumimos que el flujo de exportación completo se interrumpe una vez que el LMR se reduce al LQ; por lo tanto, no aplicamos ningún factor de escala, ya que el impacto se asume para el flujo comercial total²⁶. En los otros dos escenarios, el factor de escala se construye siguiendo dos rutas alternativas, que difieren en la evidencia utilizada, las tasas de escala mínimas y la regla de agregación. Estas se resumen en la Tabla 12.

²⁶ Como alternativa, se podría pensar en este escenario en el que se aplica un factor de escala del 100%.

Tabla 12. Pasos para la construcción del factor de escala en cada escenario.

	Cambiar EFSA +/- 20%		Cambiar a la EFSA – 5%
Factor de escala por AS calculado como	Detecciones de residuos	Porcentaje de detecciones sobre el total de pruebas	Porcentaje de detecciones sobre el total de pruebas
	Autorización	Porcentaje medio de detecciones para el mismo tipo de AS y región del mundo	Cero
Umbral mínimo	20 %		No se aplica
Agregación	Acercarse	Promedio de factores de escala por AS 5 % adicional por cada sustancia activa única	Porcentaje de detecciones totales sobre el total de pruebas realizadas
	Regla de corrección	Si el valor agregado está por debajo de cualquiera de las tasas de detección de residuos específicas de AS, se utiliza la tasa de detección específica de AS.	No se aplica

Fuente: elaboración propia.

La imputación de las tasas de detección de sustancias activas para las que se dispone de información de autorización se basa en la tasa de detección mediana para la misma clase de sustancia activa (fungicidas, herbicidas o insecticidas) y región del mundo (considerando África, Asia, América del Norte y Central, América del Sur y Europa no perteneciente a la UE). Las tasas de detección medianas se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. Tasas medianas de detección de residuos por tipo de sustancia activa y región del mundo.

	Tipo de sustancia activa			
Región mundial	Fungicidas	Herbicidas	Insecticidas/acaridas	TOTAL
África		4.7	2.0	13.5
Asia	21.7	17.6	2.4	18.0
Norte y centro América	12.5	40.0	12.5	12.5
Europa no perteneciente a la UE	16.7	20.0	7.1	16.7
Sudamérica	11.8	15.0	6.9	11.4
TOTAL	16.7	10.0	3.1	13.9

De los 18 AS analizados, solo 14 tuvieron detecciones (ver Tabla 5): diez fungicidas (benomilo, carbendazim, ciproconazol, dimetomorfo, isopirazam, mancozeb, mepanipirim, metiram, quinoxifeno y tiofanato-metilo), tres insecticidas/acaricidas (clordecona, clofentezina y espirodiclofeno) y un herbicida (glufosinato).

Fuente: elaboración propia basada en la detección de residuos.

La aplicación de estas rutas de escala conduce a diferentes choques aplicados en los escenarios. Primero, el “cambio – El escenario EFSA+/- 20%” afecta a 346 pares país-materia prima, frente a solo 87 (75% menos) en “cambio – EFSA – 5 %”. En segundo lugar, la proporción de pares a los que se asigna cada respuesta conductual difiere. En el escenario “cambio – EFSA +/- 20%”, el valor de la producción es mayor en el escenario de adaptación (exportación continua a la UE) para el 51% de los pares, cifra que se reduce al 47% en el escenario “cambio – EFSA – 5%”. Las estadísticas descriptivas de los factores de escala se presentan en la Tabla 14, y la distribución de las perturbaciones para los productos básicos más importantes se muestra en las Figuras 4 y 5 y se resume en las Tablas 15 y 16.

Tabla 14. Estadísticas descriptivas de los factores de escala utilizados en los tres escenarios.

	No se adapta – no hay escala	Cambiar EFSA +/- 20%		Cambiar a la EFSA – 5%	
		No se adapta	Adaptar	No adaptarse	Adaptarse
Mínimo	100	0.0	0.0	0.0	0.0
Mediana	100	35.0	7.0	9.3	0.9
Significar	100	38.3	6.9	14.5	1.3
Máximo	100	88.9	12.2	100	5.0
Número de pares escalados	346	167	179	46	41

Fuente: elaboración propia.

Por construcción, las perturbaciones en el escenario “cambio – EFSA+/- 20%” son mayores que en el escenario “cambio – EFSA – 5 %”. Tenga en cuenta que algunas cifras pueden caer por debajo del mínimo del 20 % asumido por diseño en ese escenario porque varios productos básicos independientes se agregan en un solo producto básico CAPRI.

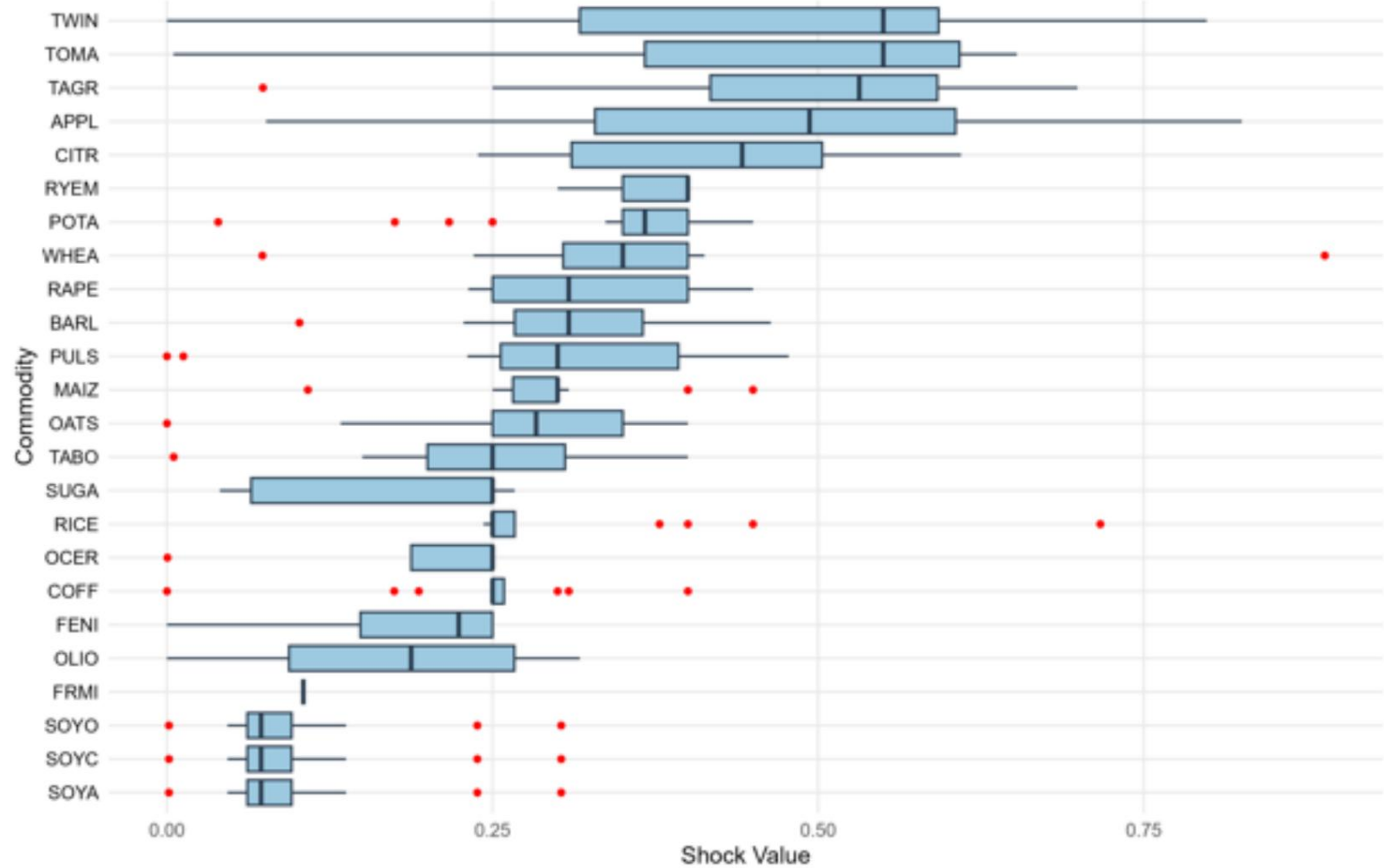
Como se señala en la sección 2.1.3, el comercio con terceros países no se informa de manera homogénea en COMEXT y UN-COMTRADE, por lo que un producto básico que no está sujeto en sí mismo al impacto comercial (un factor de escala cero) puede agregarse con otros que sí lo están, produciendo el factor de escala compuesto aplicado al producto básico CAPRI combinado. Segundo, los factores de escala son más altos para las tríadas que siguen la respuesta de comportamiento de “no adaptación” cuando se consideraría que el incentivo para adaptarse sería mayor cuanto mayor sea el efecto comercial asumido. Sin embargo, la regla de cambio se basa en la comparación de escenarios en los que todas las tríadas se adaptan o no se adaptan. En esos escenarios no consideramos el factor de escala.

El conjunto completo de perturbaciones por par país-materia prima puede consultarse en el [panel de visualización de los resultados del modelo CAPRI](#). Tenga en cuenta que los impactos informados en el panel ya

Incorpore el aumento de costos al adaptar, mientras que los representados en el informe son solo los factores de escala. Para recuperar el factor de escala puro como se informa aquí, divida el valor del panel por el aumento de costos utilizado en cada escenario²⁷.

²⁷ Es decir, multiplicar por cinco (en el caso del escenario de cambio - EFSA $\pm$ 20 %) y por veinte (en el caso del escenario de cambio - EFSA - 5 %).

Figura 4. Distribución de los factores de escala para el escenario “cambio – EFSA $\pm$ 20 %”.

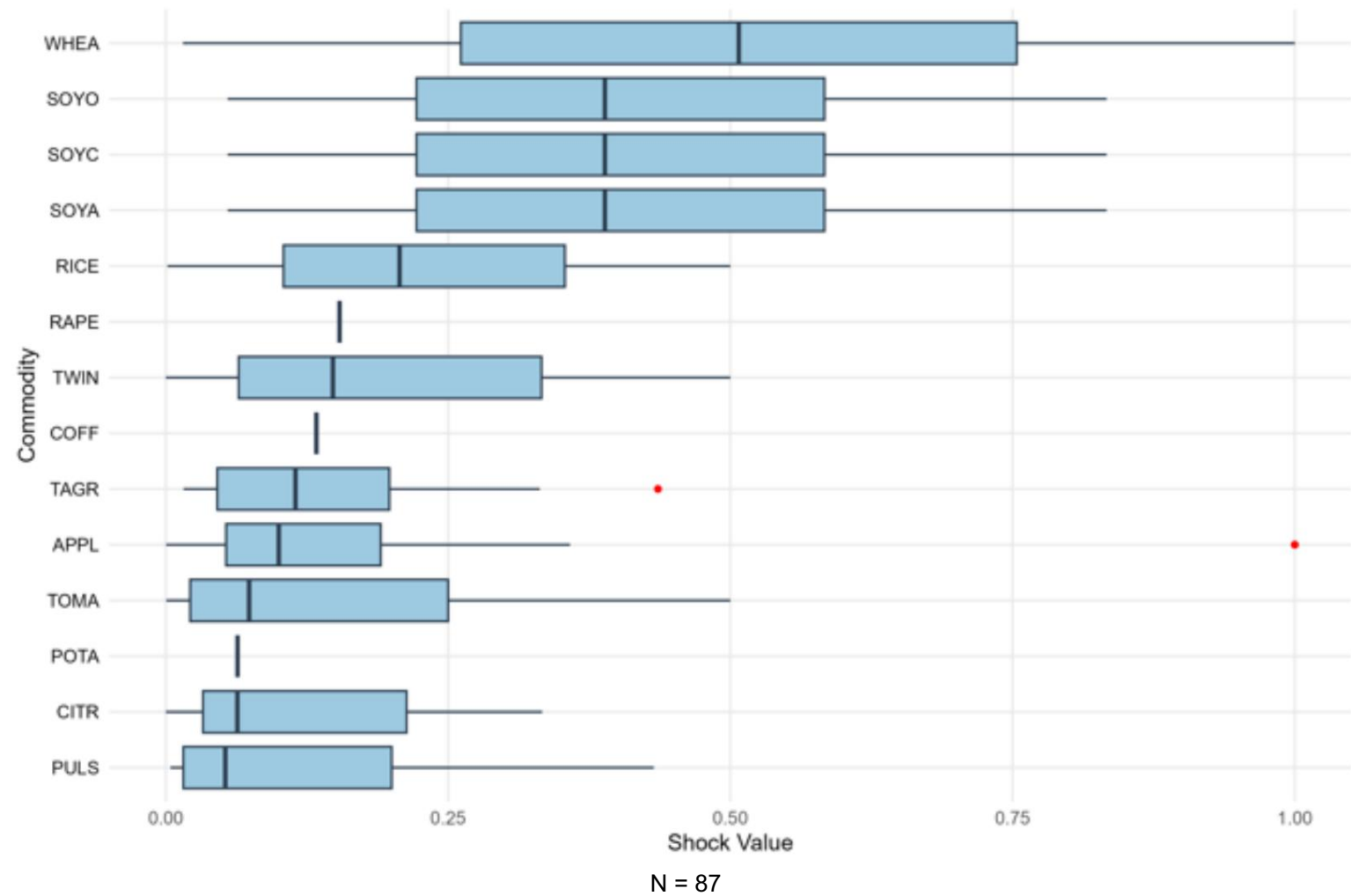


N = 346

Nota: Las líneas muestran los valores medianos, las barras el intervalo Q25-Q75, los bigotes el intervalo Q1-Q99 y los puntos rojos los valores atípicos. Para consultar los códigos de productos, véase el Anexo I.

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Distribución de los factores de escala para el escenario “cambio – EFSA - 5 %”.



Nota: Las líneas muestran los valores medianos, las barras el intervalo Q25-Q75, los bigotes el intervalo Q1-Q99 y los puntos rojos los valores atípicos. Para consultar los códigos de productos, véase el Anexo I.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. Estadísticas descriptivas de los factores de escala por producto para el escenario "cambio – EFSA+ - 20 %".

Producto	Número de países afectados	Mínimo	Mediana	Significar	Máximo
Manzanas	28	7,6 %	49,3 %	49,3 %	100,0 %
Cebada	14	10,2 %	30,9 %	31,1 %	46,4 %
Agrios	24	23,9 %	44,2 %	41,3 %	61,0 %
Café	13	0,0 %	25,0 %	24,1 %	40,0 %
Mandioca	4	0,0 %	22,4 %	17,5 %	25,0 %
Maíz	17	10,8 %	30,0 %	29,7 %	45,0 %
Avena	10	0,0 %	28,4 %	27,0 %	40,0 %
Otros cereales	4	0,0 %	25,0 %	18,8 %	25,0 %
Aceite de oliva	4	0,0 %	18,8 %	17,3 %	31,7 %
Papas	25	3,9 %	36,7 %	35,0 %	45,0 %
Legumbres	19	0,0 %	30,0 %	30,0 %	47,7 %
Colza	11	23,1 %	30,9 %	32,3 %	45,0 %
Arroz	18	24,3 %	25,0 %	29,6 %	55,0 %
Centeno y mezcla de lechugas	3	30,0 %	40,0 %	36,7 %	40,0 %
Soja	19	0,8 %	34,5 %	36,7 %	83,3 %
Pastel de soja	19	0,8 %	34,5 %	36,7 %	83,3 %
Aceite de soja	19	0,8 %	34,5 %	36,7 %	83,3 %
Azúcar	5	4,1 %	25,0 %	17,4 %	26,7 %
Uvas	7	0,5 %	25,0 %	23,8 %	40,0 %
Tomates	24	7,4 %	53,2 %	48,7 %	69,9 %
Vino	19	0,5 %	55,0 %	47,3 %	65,4 %
Trigo	25	0,0 %	55,0 %	47,5 %	79,8 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Estadísticas descriptivas de los factores de escala por producto para el escenario "cambio – EFSA - 5%".

Producto	Número de países afectados	Mínimo	Mediana	Significar	Máximo
Manzanas	15	0,0 %	10,0 %	18,4 %	100,0 %
Agrios	14	0,0 %	6,3 %	11,5 %	33,3 %
Café	1	13,3 %	13,3 %	13,3 %	13,3 %
Papas	1	6,3 %	6,3 %	6,3 %	6,3 %
Legumbres	9	0,4 %	5,3 %	12,4 %	43,2 %
Colza		15,4 %	15,4 %	15,4 %	15,4 %
Arroz	13	0,1 %	20,7 %	23,6 %	50,0 %
Soja	4	5,5 %	38,9 %	41,6 %	83,3 %
Pastel de soja	4	5,5 %	38,9 %	41,6 %	83,3 %
Uvas	4	5,5 %	38,9 %	41,6 %	83,3 %
Aceite de soja	14	1,6 %	11,5 %	14,6 %	43,6 %
Tomates	9	0,0 %	7,4 %	16,6 %	50,0 %
Vino	6	0,0 %	14,8 %	20,4 %	50,0 %
Trigo	2	1,5 %	50,8 %	50,8 %	100,0 %

Fuente: elaboración propia.

Para tener una idea de la magnitud de las perturbaciones en ambos escenarios, además del número de pares de países y productos básicos afectados que se informan en la Tabla 15 y la Tabla 16, podemos informar el número de países y productos básicos únicos afectados por las perturbaciones y los volúmenes comerciales de referencia afectados. En el

más estricto²⁸ El escenario “Cambio – EFSA+ - 20%” comercial de 24 países y 38 materias primas es impactado. Estos 24 países son el origen del 41 % del total de las importaciones de la UE de los productos básicos y el impacto aplicado afecta al 43 % de ellas (aproximadamente el 18 % del total de las importaciones). Al reducir la evidencia utilizada para implementar los impactos en el escenario “Switch – EFSA- 5 %”, estas cifras se reducen a 14 países, 26 productos básicos, el 30 % del total de las importaciones de la UE de los productos básicos procedentes de esos 14 países y el 20 % de ellas impactadas (aproximadamente el 6 % del total de las importaciones).

3.4. Escenarios del modelo CAPRI

Presentamos aquí un resumen de los resultados obtenidos al implementar los tres escenarios descritos en la sección 2.3.4. Se proporcionan resultados para la producción de los productos básicos afectados en la UE, los flujos comerciales entre terceros países y la UE, y los precios tanto para los productores en terceros países como para los consumidores en la UE. Además, presentamos un análisis más detallado de los resultados para dos productos básicos: uno del cual la UE es importadora neta y otro del cual la UE está cerca de la autosuficiencia. Para obtener más detalles sobre los impactos, consulte el [panel de control específico](#).

3.4.1. Impactos en las importaciones de la UE procedentes de terceros países

En las figuras 6, 7 y 8 se presentan los cambios en los flujos de importación de la UE por cultivo y escenario. Para cada cultivo, los diagramas de caja representan la distribución de los cambios porcentuales en los flujos de importación entre los países exportadores individuales, lo que permite apreciar cómo difieren los impactos entre los socios comerciales de la UE. La línea central dentro de cada caja indica la respuesta mediana, es decir, el cambio porcentual experimentado por el país exportador medio. La caja en sí representa el rango intercuartil (RIC), que contiene el 50 % central de los cambios en los flujos de importación a nivel de país y, por lo tanto, ilustra la dispersión de los impactos entre los exportadores. Los bigotes indican el rango de observaciones no atípicas, lo que muestra la mayor variabilidad entre los países exportadores. Los rombos representan el cambio agregado en las importaciones totales de la UE para cada cultivo, teniendo en cuenta la importancia relativa de cada país exportador en los flujos comerciales totales de la UE. Las diferencias entre los diagramas de caja y los rombos indican si los cambios se deben a cambios generales en muchos exportadores o a cambios que afectan a los principales proveedores. Los datos que respaldan la figura se presentan en la Tabla 17.

Los efectos sobre los flujos de importación de la UE varían considerablemente según los distintos escenarios, lo que refleja las diferentes hipótesis sobre la capacidad y los incentivos económicos de los países exportadores para adaptar sus prácticas de producción a los cambios en los LMR de la UE. Las diferencias entre la distribución de los cambios a nivel nacional y la respuesta agregada de las importaciones de la UE indican si el impacto general se debe a cambios entre los principales proveedores o si refleja una redistribución de los flujos comerciales entre los países exportadores más pequeños.

En el escenario sin adaptación (No adaptar – Sin escala), los impactos en los flujos comerciales son los mayores, lo que representa una estimación del límite superior de los impactos potenciales. Los flujos comerciales generales se reducen en un 41 % en volumen. Las mayores reducciones en las importaciones totales de la UE (representadas por los rombos) se observan para la cebada (-84 %), los cítricos (-92 %), el café (-56 %), el maíz (-70 %), la soja (-90 %) y las tortas oleaginosas (-60 %). Para estos productos básicos, los exportadores afectados representan una parte importante de las importaciones de la UE,

²⁸ Más riguroso en el sentido de que afecta a más flujos comerciales, ya que tenemos en cuenta tanto las detecciones mediante vigilancia como la información sobre la autorización de uso, incluso cuando no se han detectado residuos.

Esto significa que las pérdidas de los principales proveedores no se compensan totalmente con los aumentos procedentes de los exportadores alternativos.

Sin embargo, los impactos son muy heterogéneos entre los países exportadores. Varios productos básicos, en particular la colza, las tortas oleaginosas, los aceites vegetales y la torta de girasol, muestran una amplia distribución de respuestas, lo que indica una reasignación sustancial de los flujos comerciales entre los proveedores. Si bien los exportadores afectados por la reducción del MRLS al LOQ pierden el acceso al mercado de la UE, los exportadores no afectados pueden aumentar sus exportaciones debido a efectos de sustitución. Por ejemplo, en los aceites vegetales, el 50 % central de los países exportadores varía entre -93 % y +183 %, lo que indica que algunos proveedores experimentan reducciones mientras que otros logran ganancias significativas. El país exportador mediano aumenta sus exportaciones a la UE en un +57 %, y el bigote superior alcanza el +1416 %, lo que pone de manifiesto fuertes aumentos para algunos exportadores. Sin embargo, el cambio agregado de las importaciones de la UE (diamante) es negativo (-63 %), lo que demuestra que las pérdidas entre los principales proveedores predominan sobre los aumentos observados entre los exportadores más pequeños.

Se observan patrones de reasignación similares para los cereales y la colza, donde los grandes bigotes superiores (+439 % y +1983 %) indican aumentos sustanciales en las exportaciones de algunos países.

No obstante, la respuesta agregada de la UE sigue siendo negativa (-66 % y -49 %), lo que sugiere que estos cambios representan principalmente una redistribución de los proveedores de la UE en lugar de un aumento de las importaciones totales.

En el escenario de adaptación basado en el cambio de rentabilidad (20 % de coste adicional con escalamiento EFSA+), los exportadores deciden si se adaptan en función de la rentabilidad de mantener el acceso al mercado de la UE. En comparación con el escenario sin adaptación, el impacto comercial general se reduce porque no todos los exportadores se ven afectados (es decir, el factor de escalamiento) y, además, parte de los exportadores afectados ajustan sus prácticas de producción y continúan abasteciendo el mercado de la UE (el factor de cambio).

Sin embargo, este escenario genera cambios importantes en los patrones comerciales, ya que supone mayores costos de adaptación (20 % × exposición estimada) e incorpora una medida de exposición más amplia, combinando la detección de residuos con información sobre las autorizaciones de sustancias psicoactivas. Por lo tanto, se observan impactos no solo donde se han detectado residuos, sino también donde la evidencia sugiere el uso potencial de sustancias psicoactivas no aprobadas.

En general, el volumen de importaciones de productos agrícolas en la UE disminuye un 8 %. A pesar de esta variación agregada más limitada en las importaciones de la UE para la mayoría de los productos básicos, persiste una heterogeneidad considerable en el caso de los cítricos, la colza, el aceite de soja, las uvas de mesa, los tomates y el trigo, donde las variaciones a nivel nacional oscilan entre el -89 % y el +443 %. Esto indica que la adaptación reduce el impacto general en el mercado, pero no elimina la redistribución entre los países exportadores.

Para los cítricos y la soja, las importaciones agregadas de la UE disminuyen un -26 % y un -12 % respectivamente, pero estos efectos agregados ocultan cambios significativos en la composición de los proveedores. Para estos mismos productos, al menos el 75 % de los países exportadores aumentan sus exportaciones a la UE, con el primer cuartil ya por encima de cero. Esto sugiere que, si bien algunos proveedores enfrentan costos de adaptación, otros exportadores se benefician de la reasignación del comercio. Además, el modelo permite la desviación del comercio a través de terceros países, lo que en principio no ocurriría, ya que el LMR se aplica independientemente del origen del producto, pero en nuestros escenarios las perturbaciones comerciales son específicas de la triada. Por ejemplo, la respuesta del modelo a la interrupción de las importaciones o los costos adicionales de reemplazar los dos AS relevantes para el café²⁹ en los 29 países.

²⁹ Ciproconazol y glufosinato.

Cuando existen pruebas de su uso (ya sea mediante detecciones por vigilancia o con autorización de uso) que representan más del 80 % del total de las importaciones de café de la UE, se produce un aumento de las exportaciones de café de EE. UU. a la UE, impulsado principalmente por el incremento de las importaciones estadounidenses procedentes de los países que reducen sus exportaciones a la UE. No obstante, el volumen adicional de importaciones de estos países no es suficiente para compensar la disminución de los envíos procedentes de los países afectados.

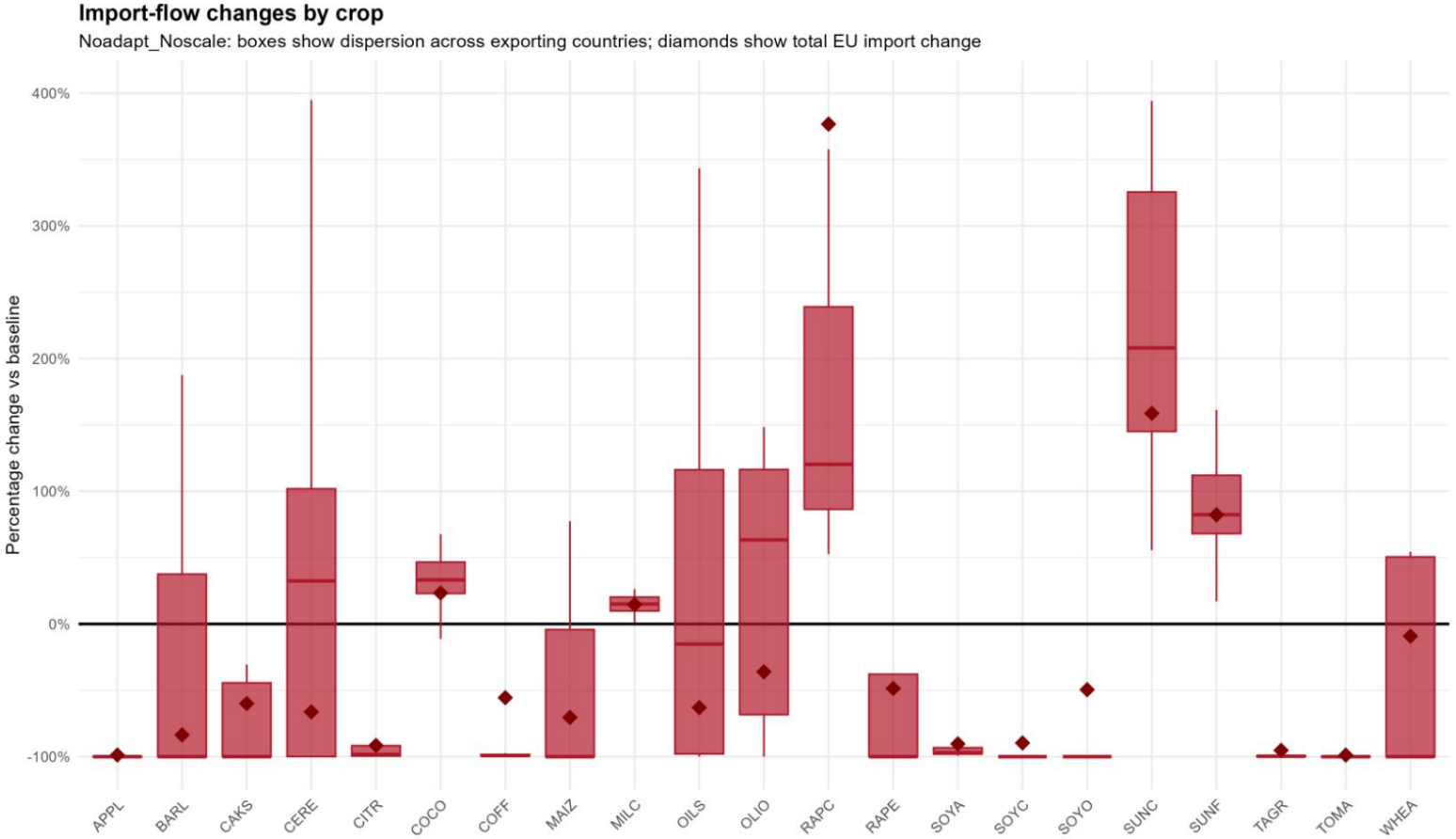
En el caso de productos básicos como la colza, la gran dispersión entre los exportadores (rango intercuartílico: -15 % a +36 %; límite superior: +92 %) indica que ciertos proveedores se benefician enormemente de los efectos de sustitución. Esto pone de manifiesto que, incluso cuando se produce la adaptación, la redistribución de las cuotas de mercado entre los países exportadores puede seguir siendo significativa.

En el escenario de Adaptación basada en el cambio de rentabilidad – 5 % de coste adicional con escalamiento de la EFSA (Cambio – EFSA - 5 %), los impactos en los flujos de importación de la UE son sustancialmente menores (0,4 %). En este escenario, la exposición se basa únicamente en las detecciones observadas. Dado que las detecciones representan solo la proporción de la producción en la que se observaron residuos, los volúmenes comerciales afectados y los costes de adaptación son considerablemente inferiores a los de los escenarios anteriores. En consecuencia, la mayoría de las materias primas muestran cambios concentrados en torno a cero, tanto en términos de las respuestas medianas de los países exportadores como de los efectos agregados en las importaciones de la UE.

Solo un número limitado de productos básicos, como las manzanas, los cítricos y las uvas de mesa, presentan diferencias notables entre los exportadores. Para estos productos, las variaciones a nivel nacional alcanzan hasta un +20 %, pero las variaciones agregadas de las importaciones de la UE siguen siendo limitadas (-15 %, -3 % y -4 %, respectivamente), lo que indica que los exportadores afectados representan una pequeña proporción de la oferta de la UE o que la sustitución entre proveedores compensa las reducciones.

En general, la comparación entre escenarios pone de manifiesto que las suposiciones sobre la adaptación de los exportadores y la exposición estimada a las sustancias activas afectadas determinan en gran medida la magnitud de los impactos comerciales. El escenario «No adaptar – sin escala» proporciona un caso de impacto extremo, en el que los exportadores afectados pierden el acceso al mercado y se producen grandes reasignaciones. La introducción de una adaptación basada en la rentabilidad reduce considerablemente los impactos agregados, si bien la redistribución de proveedores sigue siendo relevante, especialmente cuando la exposición se amplía utilizando información sobre la autorización de plaguicidas. Por último, el escenario «Cambio – EFSA – Escala basada en el 5 %» produce los impactos más pequeños, ya que los impactos comerciales y los costes de adaptación se limitan a la relevancia observada de las detecciones de plaguicidas.

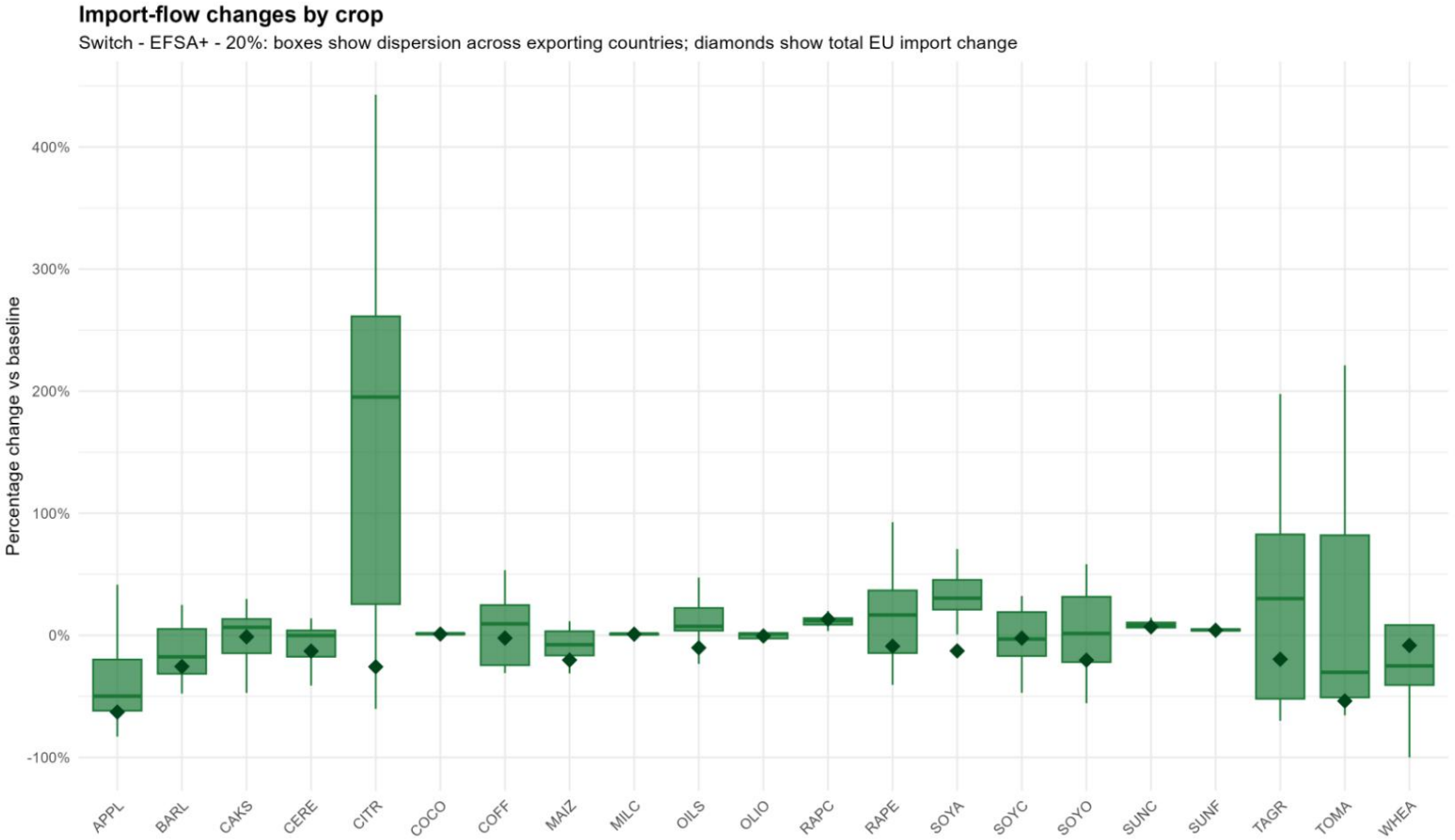
Figura 6. Distribución de los cambios porcentuales en los flujos de importación hacia la UE entre los países exportadores para cada producto en el escenario “no adaptar – no escalar”. (mediana-RIC).



Los códigos de productos básicos se encuentran en el Anexo I. Los diagramas de caja representan la distribución de las variaciones porcentuales en los flujos de importación entre los países exportadores. La línea central dentro de cada caja indica la respuesta mediana, mientras que los extremos representan el rango intercuartílico (RIC), que abarca el 50 % central de las variaciones en los flujos de importación a nivel de país. Los bigotes indican el rango de observaciones no atípicas. Los rombos representan la variación agregada en las importaciones totales de la UE para cada cultivo.

Fuente: Elaboración propia.

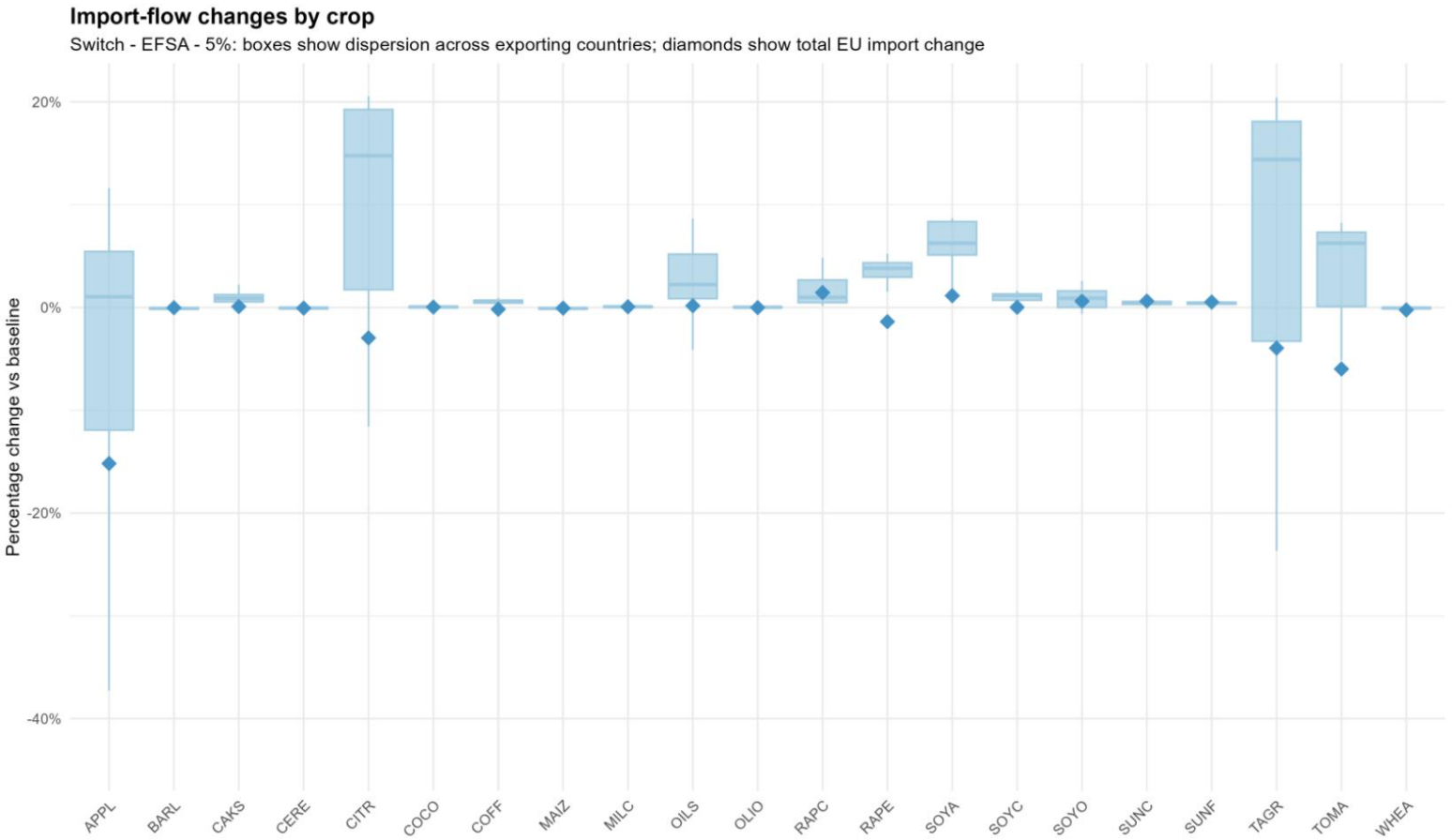
Figura 7. Distribución de los cambios porcentuales en los flujos de importación hacia la UE entre los países exportadores para cada producto básico en el escenario “Cambio – EFSA+ - 20%” (mediana-RIC).



Los códigos de productos básicos se encuentran en el Anexo I. Los diagramas de caja representan la distribución de las variaciones porcentuales en los flujos de importación entre los países exportadores. La línea central dentro de cada caja indica la respuesta mediana, mientras que los extremos representan el rango intercuartílico (RIC), que abarca el 50 % central de las variaciones en los flujos de importación a nivel de país. Los bigotes indican el rango de observaciones no atípicas. Los rombos representan la variación agregada en las importaciones totales de la UE para cada cultivo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Distribución de los cambios porcentuales en los flujos de importación hacia la UE entre los países exportadores para cada producto en el escenario “Cambio – EFSA – 5 %”. (mediana-RIC).



Los códigos de productos básicos se encuentran en el Anexo I. Los diagramas de caja representan la distribución de las variaciones porcentuales en los flujos de importación entre los países exportadores. La línea central dentro de cada caja indica la respuesta mediana, mientras que los extremos representan el rango intercuartílico (RIC), que abarca el 50 % central de las variaciones en los flujos de importación a nivel de país. Los bigotes indican el rango de observaciones no atípicas. Los rombos representan la variación agregada en las importaciones totales de la UE para cada cultivo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Estadísticas descriptivas de los cambios porcentuales en los flujos de importación hacia la UE en los países exportadores para cada producto básico en escenarios simulados.

Producto	Cambios en las importaciones de la UE específicos de cada país												Variación total de las importaciones de la UE							
	Mínimo			Mediana			Significar			Máximo										
	[1]	[2]	-100.0	[3]	[1]	-37.3	[2]	[3]	[1]	[2]	[3]	[1]	[2]	[3]	[1]	[3]	[2]			
Manzana	-82.9	-100.0	-47.7	-100.0	-49.8	-0.2	-100.0	-17.6	1.0	-73.8	-32.0	-4.4	453.1	98.0	11.6	-98.8	-15.2	-62.8		
Cebada							-0.1	-24.5	-14.8	-0.1	289.7	24.9	0.3	-83.6	0.0	-25.5				
tortas de aceite	-100.0	-47.7	-100.0	-19.2	-86.6	6.5	0.9	537.8	0.5	39.2	0.3	5 436.9	29.8	394.8	2.4	-60.0	-1.2	0.1		
Cereales	-98.2	-100.0	-60.2	-0.4	32.5	-0.1	-0.1	-10.5	1 312.3	164.2	-0.1	13.9	20 685.2	442.8	0.1	-66.3	-12.9	-0.1		
Agrios				-11.6	-98.1	195.2	14.8			10.4	20.5				-91.5	-25.8	-3.0			
Cacao	-11.2	0.3	0.0	33.2	1.3	0.1	33.5	1.3	0.1	67.7	2.5	0.2	23.3	1.0	0.0					
Café	-99.7	-30.9	-100.0	-1.4	-98.5	9.4	-100.0	0.6	1600.1	7.7	0.4	28 564.3	53.3	77.5	1.0	-55.5	-2.2	-0.2		
Maíz	-31.2	-100.0	-36.8	-0.1	-7.7		-0.1	-59.4	-8.8	-0.1	11.6	1 433.0		0.1	-70.5	-20.3	-0.1			
semillas oleaginosas				-14.3	57.3	7.3	2.2	164.5	10.5	2.6		47.3	8.7	-63.0	-10.2	0.2				
Aceite de oliva	-100.0	-32.6	52.7	0.0	63.4	1.2	0.2	502.3	12.0	0.0	38.7	-5.0	0.0	148.4	2.2	0.1	-36.0	-0.5	0.0	
Tortas de colza	3.5	-100.0	-40.6	-15.5	225.9	16.7		1.0	474.0	15.2	3.0	801.3	50.9	16.9	376.8	13.2	1.5			
Colza							3.8	584.8	14.1	3.6	2 009.7	92.7	19.5	-48.6	-8.9	-1.4				
Soja	-99.4	-30.3	-4.7	-95.6	30.4		6.3	488.3	29.2	6.0	4 376.7	70.7	8.7	-90.3	-12.8	1.2				
Tortas de soja	-100.0	-47.7	-100.0	-19.2	-100.0	-3.1	-24.0	-100.0	1.2	2 996.7	0.8	656.9	0.2	7 2321.2	32.3	6 666.9	1.6	-89.7	-2.3	0.0
Aceite de soja	-55.5			1.5			0.9	3.1		-1.1	58.3		2.6	-49.5	-20.3	0.6				
pasteles de girasol	55.6	4.9	0.0	330.3	8.2		0.4	325.2	8.4	0.4	740.0	14.5	0.8	158.8	7.0		0.6			
semillas de girasol	-1.1	-1.0	-100.0	-0.3	82.4	-43.8	4.4	0.4	85.7	4.0	0.4	161.3	6.6	1.5	197.7	82.3	4.1	0.5		
Uvas	-70.0	-100.0	-65.5	-99.7	-23.5	-100.0	30.1	14.4	341.1	25.7	5.7	7 185.5	2	20.4	221.1	8.2	-95.2	-19.6	-4.0	
Tomates				-30.3			6.3	129.8	15.0	2.5	616.0			-98.8	-53.8	-6.0				
Trigo	-100.0	-100.0	-3.6		-100.0	-25.0		-0.1	-38.4	-20.3	-0.2	54.5	9.0	0.0	-9.2	-8.3	-0.2			

[1] Escenario "no adaptar – no escalar"; [2] Escenarios "Cambio = EFSA+ - 20%"; [3] Escenario "Cambio – EFSA – 5%"

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Impactos en los flujos comerciales y los precios al productor para terceros países

La Figura 9 ilustra la relación entre los cambios en los flujos de importación de la UE y las respuestas de los precios al productor en terceros países para cada producto bajo los tres escenarios de LMR de plaguicidas. Cada punto representa un producto. El eje x muestra el cambio porcentual en las importaciones totales de la UE con respecto al nivel de referencia, mientras que el eje y muestra el cambio porcentual correspondiente en los precios al productor en terceros países. A diferencia del análisis de la Sección 3.4.1, aquí el indicador de precios al productor se calcula como un promedio ponderado utilizando los volúmenes de importación de referencia, lo que garantiza que los cambios de precios que afectan a los principales proveedores tengan una mayor influencia en la respuesta reportada a nivel de producto que los cambios que afectan a los pequeños exportadores. El tamaño de la burbuja representa el nivel de referencia de las importaciones de la UE para cada producto, correspondiendo las burbujas más grandes a productos con mayores volúmenes de importación.

Por lo tanto, las burbujas de mayor tamaño indican sectores donde los cambios en la disponibilidad de importaciones o en los precios pueden tener una mayor relevancia para el mercado.

Las líneas horizontales y verticales discontinuas indican la situación de referencia (0 % de cambio) y dividen la figura en cuatro cuadrantes:

— Cuadrante superior izquierdo (disminuyen las importaciones de la UE, aumentan los precios al productor de terceros países):

Productos básicos en los que la reducción de las importaciones de la UE se asocia con una presión al alza sobre los precios de los productores de terceros países. Esto representa casos en los que una menor disponibilidad de productos importados puede incrementar los precios de mercado.

— Cuadrante inferior izquierdo (disminuyen las importaciones, disminuyen los precios al productor de terceros países):

En el caso de productos básicos, las reducciones de las importaciones coinciden con una bajada de los precios al productor, lo que indica que otros ajustes del mercado, como los cambios en la producción nacional, el consumo o los efectos sobre los precios mundiales, compensan el aumento de precios previsto.

— Cuadrante superior derecho (aumentan las importaciones, aumentan los precios al productor de terceros países):

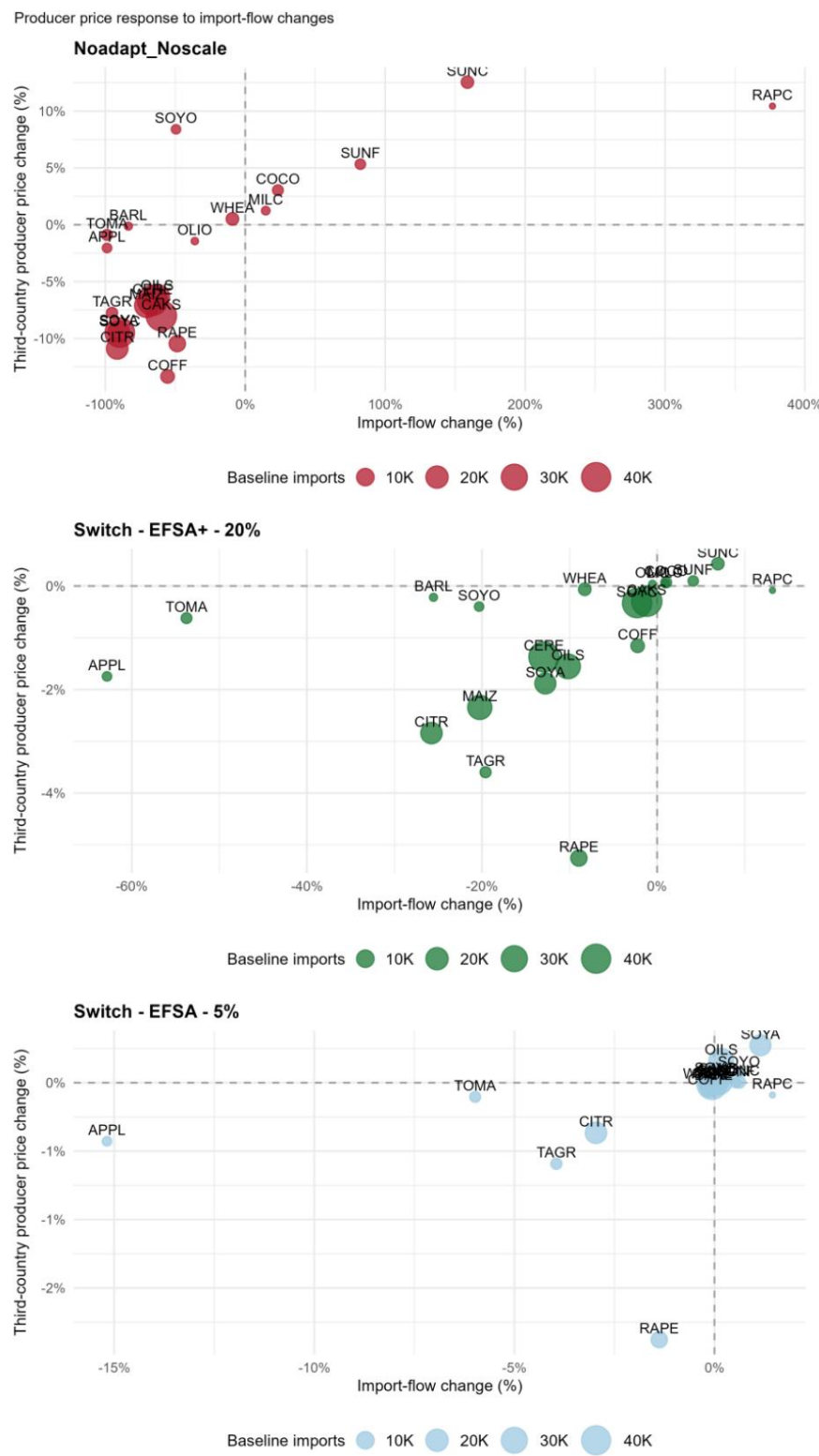
En el caso de los productos básicos, las importaciones aumentan al mismo tiempo que los precios, lo que sugiere ajustes de mercado más amplios o un incremento de la demanda, en lugar de una simple respuesta impulsada por la oferta.

— Cuadrante inferior derecho (aumentan las importaciones, disminuyen los precios al productor de terceros países):

productos básicos en los que una mayor disponibilidad de importaciones se asocia con una presión a la baja sobre los precios al productor.

La comparación entre los distintos escenarios pone de manifiesto cómo las hipótesis relativas a la adaptación de los exportadores y la exposición estimada a sustancias activas no autorizadas influyen en la relación entre los cambios en los flujos de importación de la UE y las respuestas de los precios al productor. En general, los mayores efectos en el mercado se concentran en el escenario «Sin adaptación – Sin escala», mientras que los dos escenarios de adaptación reducen sustancialmente tanto los efectos de las importaciones como los ajustes de precios.

Figura 9. Relación entre los cambios en los flujos de importación de la UE y las respuestas de los precios al productor de terceros países por producto en diferentes escenarios.



El tamaño de la burbuja representa los volúmenes de importación de referencia de la UE. Las variaciones en los flujos de importación y en los precios al productor se ponderan según los volúmenes de importación de referencia, otorgando mayor importancia a los principales países exportadores en el cálculo de los efectos a nivel de producto.

Fuente: elaboración propia.

En el escenario "No adaptarse - sin escala", se observan los mayores cambios, lo que refleja la suposición de que los exportadores afectados no pueden modificar sus prácticas de producción y, por lo tanto, pierden el acceso al mercado de la UE. Varios productos básicos experimentan reducciones sustanciales en las exportaciones a la UE, observándose las mayores caídas en los tomates (-98,8 %), las manzanas (-98,8 %), las uvas de mesa (-95,2 %), las tortas de soja (-89,7 %), los cítricos (-91,5 %) y la soja (-90,3 %). Estas reducciones generalmente se asocian con precios más bajos para los productores en los países exportadores, con la disminución máxima detectado para el café (cerca del 15 %) pero alcanzando también -10,9 % para los cítricos, -9,5 % para las tortas de soja, -9,4 % para la soja y -7,7 % para la uva de mesa. Esto indica que los exportadores afectados por la reducción de los LMR al LOQ pierden una importante salida de mercado y no pueden compensar completamente a través de destinos alternativos, lo que genera presión a la baja sobre los precios al productor. El cuadrante inferior izquierdo contiene la mayoría de los productos básicos afectados, incluidos la soja, las tortas de soja, los cítricos, la uva de mesa, las tortas oleaginosas, la colza y el café, mostrando reducciones simultáneas en las oportunidades de exportación a la UE y en los precios al productor. Sin embargo, los efectos sobre los precios al productor siguen siendo relativamente moderados en comparación con la magnitud de las reducciones en los flujos comerciales, manteniéndose generalmente por debajo del 10 % para la mayoría de los productos básicos, lo que sugiere que los ajustes del mercado fuera de la UE absorben parcialmente el impacto de la reducción del acceso a la UE.

Por el contrario, un grupo más reducido de productos básicos se desplaza al cuadrante superior derecho, en particular las tortas de colza, las tortas de girasol y los girasoles. Estos productos combinan un aumento de las exportaciones a la UE (+376,8 %, +158,8 % y +82,3 %, respectivamente) con precios al productor más elevados (+10,5 %, +12,6 % y +5,3 %, respectivamente). Esto sugiere que los exportadores que no se ven afectados por la reducción de los LMR al LOQ se benefician de la reasignación del comercio, ganando cuota de mercado en la UE y obteniendo mejores resultados económicos.

En el escenario «Cambio – EFSA+ - 20%», los impactos en el mercado se reducen considerablemente. Permitir que los exportadores se adapten mantiene el acceso al mercado de la UE para los proveedores económicamente viables y limita la magnitud de los efectos comerciales. La mayoría de las materias primas muestran cambios menores tanto en los flujos de importación de la UE como en los precios al productor. No obstante, algunas materias primas siguen viéndose afectadas negativamente. Las manzanas, los tomates, los cítricos, los aceites de soja y las uvas de mesa muestran reducciones en los flujos de importación de la UE del -62,3 %, -53,8 %, -25,8 %, -20,3 % y -19,6 %, respectivamente, combinadas con disminuciones en los precios al productor que oscilan entre el -0,4 % y el -3,6 %. Estos casos indican que, incluso con posibilidades de adaptación, algunos exportadores no se adaptan debido a limitaciones de rentabilidad o se enfrentan a mayores costes de producción que reducen su competitividad. Al mismo tiempo, un número limitado de materias primas se beneficia de los efectos de sustitución de proveedores. Las tortas de colza, las tortas de girasol y el girasol muestran un mayor acceso al mercado de la UE, con incrementos en los flujos de importación del +12,8 %, +6,5 % y +3,7 %, respectivamente, beneficiándose así de la reducción del comercio de soja. Sin embargo, la respuesta de los precios al productor sigue siendo limitada (-0,1 %, +0,4 % y +0,1 %, respectivamente), lo que indica que la adaptación reduce considerablemente las ganancias económicas observadas para los proveedores alternativos en comparación con el escenario sin adaptación.

En el escenario «Cambio – EFSA - 5 %», los cambios son mucho más limitados. Dado que la exposición se basa únicamente en las detecciones de residuos observadas y los costes de adaptación son menores, la mayoría de los productos básicos se mantienen cerca de la situación de referencia, lo que indica efectos limitados en los patrones del comercio internacional. Solo unos pocos productos básicos presentan desviaciones notables. Las manzanas, los tomates, las uvas de mesa, los cítricos y la colza experimentan reducciones en los flujos de importación de la UE del -15,2 %, -6,0 %, -4,0 %, -3,0 % y -1,4 %, respectivamente, con variaciones en los precios al productor que siguen siendo pequeñas (entre -0,1 % y -1,9 %). Por el contrario, la soja muestra pequeños aumentos en las exportaciones a la UE (+2,8 %), junto con respuestas positivas limitadas en los precios al productor (+0,3 %), lo que refleja una reasignación comercial menor hacia proveedores no afectados.

La clasificación de los impactos en los distintos escenarios es bastante estable, con coeficientes de correlación de Spearman que oscilan entre 0,86 y 0,60 dependiendo de los escenarios comparados (Tabla 18).

Tabla 18. Coeficientes de correlación de rangos de Spearman para los impactos en diferentes productos básicos y escenarios.

Escenarios	coeficiente de correlación de Spearman
"Sin adaptación - sin escala" / "Cambio - EFSA+ - 20%"	0,86
"No se adapta - no hay escala" / "Cambio - EFSA - 5%"	0,60
"Cambio de divisas – EFSA = -20%" / "Cambio de divisas - EFSA -5%"	0,63

Fuente: cálculos propios.

En esta sección solo hemos analizado los impactos a nivel de producto básico; sin embargo, el panel de visualización permite al lector interesado acceder a información adicional.

En general, como era de esperar, los resultados indican que los mayores efectos económicos se producen cuando se supone que los exportadores no están dispuestos a adaptarse. En este caso, la reducción de los LMR al LOQ genera una redistribución sustancial de los proveedores de la UE, con algunos exportadores perdiendo acceso al mercado y otros beneficiándose de una mayor demanda. La introducción de una adaptación racional basada en la rentabilidad reduce significativamente estos impactos, mientras que el escenario Switch – EFSA - 5 % produce cambios marginales en comparación con el escenario base sin intervención.

3.4.3. Impactos en la producción de la UE

En la Tabla 19 se muestran los cambios en la producción de la UE para determinados productos básicos. Los resultados indican que una armonización más estricta de las normas de producción para las importaciones conlleva una reducción de los flujos de exportación a la UE y, por consiguiente, un aumento de la producción agrícola de la UE, si bien la magnitud de la respuesta depende en gran medida de las hipótesis sobre la adaptación de los exportadores. La respuesta productiva es mayor en el escenario sin adaptación (Sin adaptación – Sin escala), donde los proveedores de terceros países afectados pierden el acceso al mercado de la UE, lo que genera mayores oportunidades para la sustitución de importaciones por parte de los productores de la UE. Cuando se introduce la adaptación por parte de los exportadores, el aumento de la producción de la UE se reduce sustancialmente.

En el escenario «Sin adaptación – Sin escala», la producción agrícola de la UE aumenta un 1,1 %, acompañado de una expansión de la superficie agrícola de 1,9 millones de hectáreas (+1,2 % de la superficie agrícola utilizada, SAU). Esto representa la respuesta máxima: la menor disponibilidad de importaciones incentiva a los productores de la UE a aumentar la oferta nacional. Los mayores incrementos de producción se concentran en los cultivos cuyas importaciones de la UE se ven más afectadas. Se prevén las respuestas más fuertes para los cítricos (+46,8 %), la colza (+40,5 %), la uva de mesa (+29,8 %) y la soja (+29,4 %).

Se observan otros aumentos considerables en las legumbres (+21,8 %), las patatas (+13,4 %), otros cultivos extensivos (+12,6 %) y los tomates (+8,3 %). Estos resultados indican un fuerte efecto de sustitución, concentrado principalmente en sectores con mayor exposición a proveedores de terceros países afectados y donde los productores de la UE tienen capacidad para ampliar la producción. La distribución espacial de los impactos muestra que los aumentos en la producción no son uniformes en toda la UE. Los Estados miembros especializados en la expansión

Las materias primas experimentan los mayores incrementos, con aumentos de producción que alcanzan hasta el +12,1 % a nivel de los Estados miembros. Los mayores cambios positivos se concentran en países con importantes sistemas de producción de oleaginosas, cultivos proteicos y frutas, mientras que algunas regiones muestran ajustes menores o ligeras reducciones según su estructura productiva.

Por el contrario, los sectores ganaderos experimentan una reducción en la producción, en particular la carne de cerdo (-5,8 %), la carne de ave (-5,4 %), la carne de oveja y cabra (-3,7 %) y la carne de vacuno (-3,6 %). Estas reducciones se deben principalmente a efectos indirectos de los mercados agrícolas. La disminución de las importaciones y el consiguiente aumento de la demanda de cultivos de la UE provocan precios más altos para productos básicos clave relacionados con la alimentación animal, en particular las semillas oleaginosas (+29 %) y las tortas de semillas oleaginosas (+87 %) (véase el capítulo 3.4). Dado que estos productos son componentes importantes de la alimentación animal, los precios más altos aumentan los costes de producción ganadera, reduciendo la competitividad de

Producción animal en la UE. En consecuencia, la oferta ganadera se contrae a pesar de la expansión observada en los sectores agrícolas.

Tabla 19. Cambios en la producción entre la situación de referencia y los escenarios para los principales sectores agrícolas de la UE.

Producto	Cambio en la producción de la UE en el escenario...		
	Sin adaptación, sin escala. Cambio – EFSA+ -	20%	Cambio de sistema – EFSA - 5%
Frutas cítricas	46,7 %	3,3 %	0,3 %
Colza	40,2 %	3,0 %	0,5 %
Uvas de mesa	29,7 %	2,2 %	0,3 %
Semilla de soja	28,6 %	2,3 %	0,5 %
semillas oleaginosas	27,5 %	2,0 %	0,3 %
Legumbres	20,6 %	0,9 %	0,5 %
Otros cultivos de campo	13,7 %	1,5 %	0,1 %
Papas	13,1 %	1,6 %	0,0 %
Tomates	8,3 %	3,0 %	0,3 %
aceitunas de mesa	7,7 %	0,3 %	0,0 %
Hortalizas y cultivos permanentes	6,6 %	0,9 %	0,1 %
Semilla de girasol	4,8 %	0,0 %	0,0 %
Aceite de oliva	2,5 %	0,1 %	0,0 %
Vino	2,5 %	0,2 %	0,0 %
Cereales	1,8 %	0,6 %	0,1 %
Trigo	1,6 %	0,3 %	0,1 %
Manzanas, peras y duraznos	1,1 %	0,4 %	0,1 %
Productos lácteos	0,4 %	0,0 %	0,0 %
Cebada	0,1 %	0,6 %	0,1 %
Huevos	-2,9 %	-0,1 %	0,0 %
Carne de res	-3,5 %	-0,2 %	0,0 %
Carne de oveja y de cabra	-3,5 %	-0,2 %	0,0 %
Carne	-5,2 %	-0,2 %	0,0 %
Carne de ave	-5,3 %	-0,2 %	0,0 %
Carne de cerdo	-5,6 %	-0,2 %	0,0 %
tortas de aceite	-20,9 %	-1,8 %	-0,3 %
Aceite de soja	-86,9 %	-5,6 %	-1,0 %
Pastel de soja	-87,1 %	-5,7 %	-1,0 %

Fuente: elaboración propia.

En el escenario “Cambio – EFSA+ - 20%”, la respuesta de la producción es sustancialmente menor.

La producción agrícola de la UE aumenta un 0,23 % y la superficie agrícola de la UE, en 152 mil hectáreas (+0,1 % de superficie agrícola de la UE).

Los exportadores que logran adaptarse mantienen el acceso al mercado de la UE, lo que reduce la necesidad de expandir la producción nacional. Los mayores incrementos se concentran en productos similares, pero con una magnitud mucho menor: cítricos (+3,3 %), tomates (+3,0 %), colza (+3,0 %), uvas de mesa (+2,2 %), semillas oleaginosas (+1,8 %), maíz para grano (+1,6 %), patatas (+1,6 %) y soja (+1,4 %). En comparación con el escenario sin adaptación, el aumento de la producción es aproximadamente un orden de magnitud menor para los sectores más afectados. Esto indica que asumir que al menos algunos exportadores ajustarán sus prácticas de producción limita significativamente la necesidad de sustitución de importaciones dentro de la UE. Los efectos espaciales también son más limitados, con cambios en la producción de los Estados miembros que alcanzan aproximadamente el +1,4 %. El patrón geográfico refleja el escenario sin adaptación, con mayores incrementos en las regiones especializadas en los productos más afectados por los ajustes de las importaciones, pero con una intensidad considerablemente menor.

Por otro lado, en el escenario “Cambio – EFSA – 5%”, los cambios en la producción de la UE son aún más marginal. Dado que este escenario solo considera las detecciones de residuos observadas y aplica menores

Los costes de adaptación, los impactos comerciales son limitados y el incentivo para la expansión de la producción en la UE se reduce considerablemente. Los mayores incrementos se mantienen por debajo del 1 %, observándose las mayores respuestas en la soja (+0,5 %), la colza (+0,4 %), el tomate (+0,3 %), la uva de mesa (+0,3 %), las semillas oleaginosas (+0,3 %) y los cítricos (+0,3 %). La mayoría de los demás sectores agrícolas permanecen prácticamente inalterados en comparación con el escenario base. La distribución espacial confirma el impacto limitado de este escenario, con cambios en la producción de los Estados miembros que se mantienen dentro de un margen aproximado de $\pm 0,1$ %. Esto indica que, cuando los efectos comerciales y los costes de adaptación se ajustan únicamente a las detecciones de residuos de plaguicidas observadas, los cambios resultantes en la producción agrícola de la UE son insignificantes.

En general, la comparación entre los distintos escenarios pone de manifiesto que las respuestas de la producción de la UE dependen principalmente de la magnitud de la reducción de las importaciones y de la capacidad de adaptación de los exportadores. El escenario «Sin adaptación – sin escala» genera el ajuste estructural más pronunciado, con una expansión significativa de los cultivos que antes suministraban los exportadores afectados y cambios apreciables en el uso de las tierras agrícolas.

La adaptación basada en la rentabilidad reduce sustancialmente la necesidad de expansión de la producción en la UE, mientras que el escenario Switch – EFSA - 5 % produce solo cambios marginales en la producción y el espacio, lo que indica efectos limitados en la oferta agrícola de la UE cuando la proporción de producción afectada se restringe a las detecciones de plaguicidas observadas.

En el sector ganadero, el impacto en la producción resulta insignificante en ambos escenarios de adaptación.

Dado que los exportadores mantienen el acceso al mercado de la UE y los efectos sobre las importaciones agrícolas se reducen sustancialmente, el aumento de los precios de los productos básicos relacionados con la alimentación animal es limitado. En consecuencia, la presión sobre los costes indirectos que sufren los ganaderos, observada en el escenario «Sin adaptación, sin escala», prácticamente desaparece.

3.4.4. Impacto en los precios al consumidor de la UE

La figura 10 muestra el impacto de los diferentes escenarios de LMR de plaguicidas en los precios al consumidor de la UE. En general, la respuesta de los precios al consumidor varía según los escenarios, lo que refleja las diferencias en la supuesta disposición de los exportadores a adaptarse y el grado en que se ve afectada la oferta de importaciones de la UE.

Los mayores aumentos de precios al consumidor se observan en el escenario de «no adaptación, sin escala». Esto refleja la suposición de que los exportadores afectados no modifican sus prácticas de producción y pierden el acceso al mercado de la UE, lo que reduce la disponibilidad de importaciones y genera presión al alza sobre los precios en la UE. El mayor impacto se observa en el café, donde los precios al consumidor aumentan un 332 %, lo que indica una alta dependencia del suministro de la UE respecto de los exportadores afectados por la reducción de los LMR al LOQ y las limitadas posibilidades de que proveedores alternativos compensen la reducción de las importaciones.

Otros productos básicos que muestran aumentos considerables en los precios al consumidor son la torta de soja (+105 %), los cítricos (+85 %), las uvas de mesa (+83 %), la soja (+63 %) y el aceite de soja (+55 %). Estos productos básicos parecen depender en gran medida de las importaciones de los exportadores afectados, lo que resulta en una fuerte transmisión de las reducciones de importaciones a los precios al consumidor en la UE. Se observan aumentos relevantes pero menores para los productos básicos relacionados con las semillas oleaginosas, incluidos los tortas de colza (+29 %), la colza (+24 %) y las tortas de girasol (+22 %), lo que indica que, aunque se produce una reasignación comercial, los proveedores alternativos no pueden compensar completamente la reducción de las importaciones de los exportadores afectados. Para la mayoría de los productos básicos restantes, los impactos en los precios al consumidor son considerablemente más leves. Productos básicos como los tomates (+8

%), las manzanas (+4 %), la cebada (+4 %), el cacao (+3 %), las semillas de girasol (+3 %), el aceite de oliva (+3 %) y el trigo (+0,5 %) muestran una transmisión de precios limitada, lo que sugiere que los proveedores afectados representan una proporción menor de la disponibilidad en la UE o que los mecanismos de ajuste del mercado reducen el impacto final en consumidores.

En el escenario donde la respuesta conductual entre adaptación y no adaptación se basa en un cambio racional de rentabilidad, se asume un costo adicional del 20 % para la adaptación y la escala se basa en detecciones de residuos e información de autorización de uso (Cambio – EFSA+ - 20 %), precio al consumidor

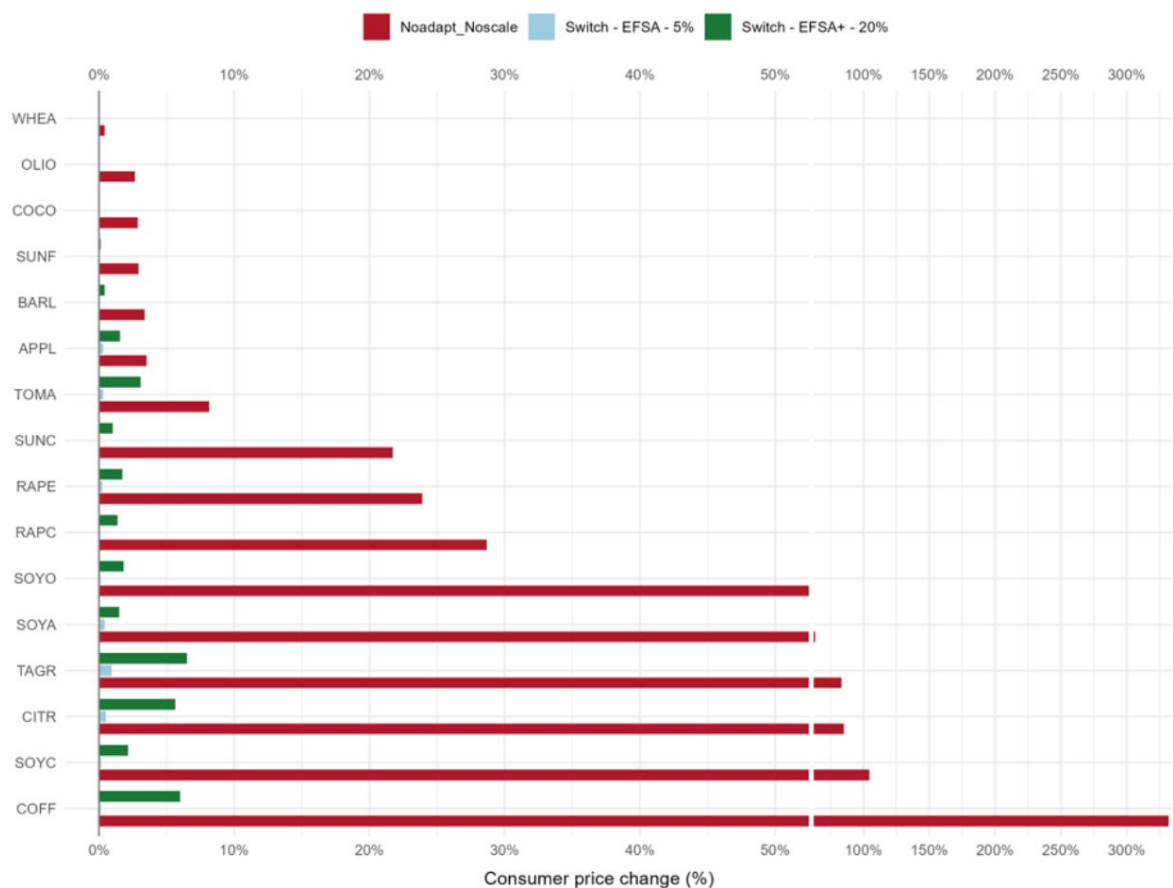
Los impactos se reducen sustancialmente en comparación con el escenario sin adaptación. Permitir que los exportadores se adapten posibilita que parte de los proveedores afectados mantengan el acceso al mercado de la UE, lo que reduce las restricciones de suministro y limita los aumentos de precios. Los mayores efectos restantes se observan en la uva de mesa.

(+6,5 %), café (+6,0 %), cítricos (+5,6 %) y tomates (+3,1 %). Estos resultados indican que, incluso cuando la adaptación es posible, algunos efectos de mercado persisten debido a los costos de adaptación, la decisión de los exportadores de no adaptarse o las limitadas posibilidades de sustitución. Otros productos básicos muestran incrementos menores, incluyendo tortas de soja (+2,0 %), colza (+1,7 %), aceite de soja (+1,6 %), manzanas (+1,6 %).
%), tortas de colza (+1,3 %) y soja (+1,0 %).

Figura 10. Impacto de los precios al consumidor en la UE por producto en diferentes escenarios.

Consumer price impacts in the EU

Broken axis: values below 100% and COFF outlier above



Las barras representan las variaciones porcentuales de los precios al consumidor en la UE con respecto al valor de referencia para cada producto y escenario. El eje x discontinuo mejora la legibilidad, permitiendo comparar variaciones moderadas de precios y, al mismo tiempo, mostrar las respuestas extremas de los productos más afectados. Los valores positivos indican un aumento de los precios al consumidor con respecto al valor de referencia.

Fuente: elaboración propia.

Bajo el supuesto de que los costos adicionales son solo del 5% y que el escalado se basa únicamente en el residuo

Detecciones (Switch – EFSA - escenario del 5 %), los efectos en los precios al consumidor son muy leves. Dado que la exposición se basa únicamente en las detecciones de residuos observadas y los costos de adaptación son menores, la proporción afectada de la producción y el comercio se reduce sustancialmente. Todos los productos básicos muestran aumentos en los precios al consumidor inferiores al 1 %. Las mayores respuestas se producen en las uvas de mesa (+0,9 %), los cítricos (+0,5 %) y la soja (+0,4 %).

%), tomates (+0,3 %) y manzanas (+0,3 %), mientras que los cambios para todos los demás productos básicos son cercanos a cero.

En general, la comparación entre los distintos escenarios muestra que el impacto en los precios al consumidor depende principalmente del grado de reducción de las importaciones de la UE. El escenario «No adaptar – sin escala» representa un caso extremo, que genera aumentos sustanciales de precios para las materias primas de las que la UE depende en gran medida, especialmente de los exportadores afectados. La introducción de una adaptación basada en la rentabilidad reduce considerablemente estos efectos, mientras que el escenario «Cambio – EFSA - 5 %» produce cambios insignificantes, lo que sugiere un impacto limitado en el consumidor cuando la proporción de la producción afectada se ajusta a las detecciones de residuos de plaguicidas observadas.

3.4.5. Un análisis más detallado de la soja, las tortas de soja y los tomates.

Para comprender mejor la dinámica que conduce a los resultados resumidos anteriormente, analizamos con mayor detalle la dinámica que subyace a los cambios en la producción, el comercio y los precios. Nos centramos en dos productos básicos que difieren en términos de autosuficiencia de la UE y uso final. En el caso de la soja y la torta de soja, la UE depende en gran medida de las importaciones y su uso final es principalmente para piensos. Por el contrario, la UE es casi autosuficiente en tomates, y su uso final es el consumo humano. También nos centramos en dos países específicos que representan la mayor parte de las importaciones de la UE de estos productos básicos: Brasil, que representa casi el 50 % del total de las importaciones de soja de la UE, y Marruecos, que representa más del 70 % de las importaciones de tomate. Comparamos los resultados en los tres escenarios.

De los 18 AS de interés, se han detectado residuos de cuatro en soja y tortas de soja importadas de Brasil y tres están autorizados para su uso en el país para la soja. Las importaciones de soja de Brasil a la UE disminuyen en un 95 % (591 kt) cuando implementamos el escenario 'no adaptar - no escalar'. El impacto disminuye constantemente cuando los productores pueden decidir cambiar las prácticas para continuar exportando. La reducción es más de tres veces (30 %) cuando se toman en cuenta las pruebas tanto de las detecciones como de la autorización para su uso con un coste adicional del 20 % para la adaptación ('Cambiar -

El escenario EFSA+ - 20% se reduce a solo un 4% si solo se considera la detección y se supone que la adaptación implica un aumento de costos de solo un 5% (escenario 'Cambio - EFSA - 5%'). Las exportaciones totales de soja brasileña no se ven afectadas en casi ningún escenario, lo que indica que la mayor parte del comercio desplazado de la UE es absorbido por otros mercados. Sin embargo, la disminución de los precios al productor brasileños (-5,6%, 1% y ningún cambio para cada uno de los tres escenarios) sugiere que los mercados alternativos no reemplazan completamente el valor de la demanda perdida de la UE, especialmente cuando se supone que el efecto es mayor. En el caso de las importaciones de torta de soja de Brasil a la UE, estas disminuyen en un 100% (9525 kt), un 25% o un 0,1%, dependiendo nuevamente de la intensidad del choque asumido y del costo de sustituir el AS en la producción de soja, lo que indica que parte de la demanda de la UE previamente abastecida por Brasil se redirige hacia proveedores alternativos. Las exportaciones totales brasileñas de torta de soja disminuyen del 35%.

(6 358 kt) en el escenario del límite superior o incluso no se ven afectados si se escalan a AS detectados y la sustitución tiene un coste relativamente bajo, lo que demuestra que la pérdida de acceso al mercado de la UE solo se compensa parcialmente con las exportaciones a otros destinos solo si los impactos los sienten todos los exportadores.

Los precios al productor brasileños disminuyen del 10,9 % a la ausencia de cambios, lo que refleja una vez más una presión a la baja sobre los rendimientos proporcional a la proporción de la demanda de la UE que se supone afectada.

La reducción de las exportaciones brasileñas contribuye a cambios en los patrones de abastecimiento de la UE, con flujos comerciales que se desplazan hacia proveedores que no se ven afectados por la reducción de los LMR al LOQ. La contracción de las importaciones de soja y torta de soja también afecta a los mercados posteriores, particularmente a través de cambios en la disponibilidad de semillas oleaginosas, la actividad de molienda y las cadenas de suministro relacionadas con la alimentación animal. Estos efectos son más pronunciados en el escenario "No adaptarse - no escalar", donde la pérdida total de las exportaciones brasileñas de torta de soja a la UE —con mucho el mayor flujo comercial en términos de volumen— genera

ajustes sustanciales en todas las cadenas de suministro de semillas oleaginosas, molienda y piensos. En el escenario 'Cambio – EFSA+ – 20%' , el efecto es considerablemente menor, pero las exportaciones de torta de soja a la UE siguen disminuyendo un 14%. Aunque las exportaciones de soja brasileña a la UE aumentan un 30%, este aumento es pequeño en volumen absoluto comparado con la reducción del comercio de torta de soja y, por lo tanto, no compensa completamente los efectos en el complejo de soja en general. La menor demanda de torta de soja brasileña también puede reducir la actividad de molienda y, en consecuencia, la demanda de soja como insumo, lo que contribuye a la disminución de los precios al productor de soja brasileña. En el escenario 'Cambio – EFSA –

En el escenario del 5%, las exportaciones de torta de soja se ven afectadas solo marginalmente y las exportaciones de soja a la UE aumentan ligeramente, lo que tiene efectos limitados en la disponibilidad de semillas oleaginosas y las cadenas de valor relacionadas.

En la Tabla 20 se resumen los impactos en la producción y el comercio de soja y torta de soja en Brasil.

Tabla 20. Principales cifras y dinámica de producción y comercio resultantes de las simulaciones de los tres escenarios para la soja y la torta de soja en Brasil.

	producto	Guión		
		No se adapta – sin escala	Switch – EFSA+ – 20%	Switch – EFSA – 5%
brasileño	[1]	-591 kt (-95%)	+187 kt (+30%)	+41 kt (+7%)
exportaciones a [2] UE	[2]	-9.525 kt (-100 %)	-1.362 kt (-14 %)	-12 kt (-0,1 %)
Total brasileño	[1]	Casi inafectado	Casi inafectado	Casi inafectado
exportaciones	[2]	-6.358 kt (-35 %)	-754 kt (-4 %)	No afectado
precio del productor brasileño	[1]	-5,6 %	-1 %	0 %
	[2]	-10,9 %	-1 %	0 %
Desvío comercial a no-	[1]	La mayoría de las exportaciones se redirigen a mercados alternativos.	Las exportaciones de soja a la UE se recuperan, mientras que las exportaciones totales se mantienen estables.	La actividad comercial se mantiene cerca del nivel de referencia.
mercados de la UE	[2]	Los mercados alternativos solo compensan parcialmente la pérdida de la demanda de la UE.	Los mercados alternativos compensan solo una parte de la menor demanda de la UE.	El comercio se mantiene prácticamente sin cambios.
Mercado principal efecto		La pérdida del comercio de torta de soja tiene importantes repercusiones en la cadena de valor de la soja.	Las exportaciones de soja se recuperan, pero la disminución del comercio de torta de soja sigue afectando a la cadena de valor.	El impacto en el mercado es limitado, ya que los flujos comerciales se mantienen cerca del nivel de referencia.

[1] soja; [2] torta de soja.

Fuente: elaboración propia

En el caso de las importaciones de tomate procedentes de Marruecos, se han detectado residuos de ocho de las sustancias agronómicas relevantes, a pesar de que solo disponemos de información sobre la autorización de dos de ellas. En el escenario «Sin adaptación, sin escala», las importaciones de la UE procedentes de Marruecos disminuyen un 100 % (325 kt), lo que refleja la pérdida de acceso al mercado de la UE debido a las limitaciones de las sustancias agronómicas identificadas. En cuanto al caso de Brasil y la soja, el impacto disminuye progresivamente cuando los productores pueden optar por modificar sus prácticas para seguir exportando.

La reducción se reduce casi a la mitad (60 %) cuando se consideran tanto las detecciones como la autorización de uso con un coste adicional del 20 % para la adaptación (escenario «Cambio – EFSA+ - 20 %») y cae a tan solo el 2 % si solo se tiene en cuenta la detección y se supone que la adaptación implica un aumento de costes de solo el 5 % (escenario «Cambio – EFSA – 5 %»). Los volúmenes de exportación afectados se redirigen a mercados alternativos. A pesar de la drástica reducción de las exportaciones a la UE, la producción total de tomate marroquí se mantiene prácticamente sin cambios. Esto indica que los productores mantienen los niveles de producción reasignando las exportaciones en lugar de reducir la oferta.

De hecho, el aumento de las exportaciones de tomate marroquí a destinos fuera de la UE, principalmente al Reino Unido, compensa la reducción de los flujos de exportación a la UE. El incremento del comercio hacia mercados alternativos muestra una redistribución geográfica de las exportaciones marroquíes, más que una contracción del sector. La reducción de las importaciones de tomate de la UE procedentes de todos los países donde se encuentra evidencia del uso de las AS pertinentes asciende a 1.874 ktons (-99 %) en el caso más extremo y se reduce a 1.020 (54 %) y 113 (6 %) cuando se permite el alcance de los países afectados o la existencia y los costes de alternativas adicionales. Esta reducción de las importaciones se compensa parcialmente con ajustes en el mercado de la UE. La producción neta de tomate de la UE aumenta en 1.537 ktons (+8 %); 553 ktons (3 %) y 62 ktons (0,3 %), respectivamente. Por lo tanto, los productores de tomate de la UE pueden reemplazar hasta el 82 % de la reducción de las importaciones, aunque a costa de un aumento significativo de los precios al consumidor (8 %). Al mismo tiempo, las exportaciones de tomate de la UE disminuyen en 1017 kilotoneladas (-26 %), lo que indica que parte de la producción destinada a los mercados externos se redirige para satisfacer la demanda interna. A medida que disminuye el impacto comercial, también lo hace el aumento de los precios internos (3 % y 0,3 % para los otros dos escenarios, respectivamente), lo que reduce la proporción de la reducción de las importaciones compensada por la producción nacional de la UE a aproximadamente el 55 %, lo que refleja una expansión de la oferta nacional en respuesta a la menor disponibilidad de importaciones.

Este caso ilustra que el impacto de los requisitos de importación más estrictos de la UE en terceros países depende en gran medida de la capacidad de los países exportadores para acceder a mercados alternativos y sustituir los AS pertinentes en su proceso de producción. En el escenario «No adaptarse – sin escala» , las exportaciones de tomate marroquí a la UE se redirigen casi por completo a destinos fuera de la UE, mientras que la producción total permanece prácticamente inalterada. En los escenarios «Cambio – EFSA+ – 20 %» y «Cambio – EFSA – 5 %» , el impacto en el comercio de la UE es sustancialmente menor, lo que reduce la necesidad de reasignación comercial y limita los impactos tanto en el sector exportador marroquí como en el mercado de la UE. Los impactos en la producción y el comercio de soja y tortas de soja en Brasil se resumen en la Tabla 21.

Tabla 21. Principales cifras y dinámica de producción y comercio resultantes de las simulaciones de los tres escenarios para el tomate en Marruecos.

	Guión		
	No se adapta – sin escala Switch	EFSA+ – 20% Switch – EFSA – 5%	
Exportaciones marroquíes a la UE	-325 kt (-100%)	-195 kt (-60%)	-7 kt (-2,2%)
Importaciones de tomate de la UE	-1.874 kt (-99%)	-1.020 kt	-113 kt
Producción de tomate en la UE : +1.537 kt (+8%)		+553 kt (+3%)	+62 kt (+0,3%)
exportaciones de tomate de la UE	-1.017 kt (-26%)	-458 kt (-11%)	-44 kt (-1%)
precio al consumidor de la UE	+8%	+3%	+0,3%
Producción total de tomate en Marruecos	Prácticamente sin cambios	Prácticamente sin cambios	Prácticamente sin cambios
Desvío de las exportaciones marroquíes hacia mercados fuera de la UE.	Fuerte reasignación	Reasignación moderada	Reasignación limitada
Efecto principal del mercado	Grave pérdida de acceso al mercado de la UE; endurecimiento del mercado de la UE.	Reducción moderada del acceso al mercado de la UE	Reducción menor del acceso al mercado de la UE.

Fuente: elaboración propia

3.5. Análisis dirigido para ciproconazol

Esta sección proporciona los resultados de un análisis detallado del ciproconazol, un AS no aprobado en la UE desde el 31 de mayo de 2021. El ciproconazol es un fungicida triazólico ampliamente utilizado para proteger cereales, legumbres, café y otros cultivos. El ciproconazol es un AS relevante según los criterios establecidos en la sección 3.1. Según la clasificación armonizada, está etiquetado como "tóxico para la reproducción" categoría 1B (H360D - "puede dañar al feto"), tiene 46 LMR actualmente por encima del LOQ, los residuos tienen Se ha detectado mediante monitoreo en ocho productos básicos procedentes de 13 países diferentes y está autorizado para su uso en 39 países para 46 productos básicos únicos.

De los 46 productos básicos que actualmente tienen LMR superiores al LOQ, 28 podrían reducirse al LOQ según la conclusión de la evaluación de riesgos de la EFSA (Anastassiadou et al. 2021). De los restantes

De los 18 productos básicos, 10 están explícitamente incluidos en el modelo agroeconómico CAPRI utilizado para las simulaciones y se analizan en detalle aquí³⁰. Estos 10 productos representados en CAPRI cubren tanto aquellos para los que la UE es autosuficiente (por ejemplo, trigo, cebada) como aquellos para los que la UE depende de las importaciones (por ejemplo, granos de café, soja). También cubre productos utilizados principalmente para alimentos (café, trigo) y para piensos (soja) (Tabla 22). En esta tabla informamos del número total de países con detecciones o información sobre autorización (por ejemplo, hay cuatro países para los que se detectaron residuos de Se ha detectado ciproconazol en importaciones de frijoles [Argentina, Bolivia, Brasil y Ucrania] y en 11 países donde se dispone de información sobre autorización [Argentina, Botsuana, Brasil, Chile, Colombia, República Dominicana, Ghana, Nueva Zelanda, Ruanda, Uganda y Zimbabue]. Además, en la segunda columna se indica el número de países (tanto para detecciones como para información sobre autorización) que representan el 80 % de las importaciones de la UE (por ejemplo, para los frijoles, los 4 países con detecciones no alcanzan el 80 % de las importaciones, ni tampoco los 11 para los que tenemos información sobre uso) o los países para los que la UE representa más del 50 % de sus exportaciones (por ejemplo, para los frijoles, Bolivia entre los países donde se han encontrado residuos y Colombia entre los países con información sobre autorización).

Se han detectado residuos de ciproconazol en importaciones de estos productos procedentes de cuatro países distintos (Argentina, Bolivia, Brasil y Ucrania) y de cuatro productos (frijoles, café, colza y soja). Este antimicrobiano está autorizado para su uso en más de 140 países. Los países de los que importamos cantidades significativas representan, además, las distintas regiones del mundo. Esta diversidad nos permite explorar múltiples factores que influyen en la heterogeneidad, las respuestas conductuales y los costes adicionales de adaptación, incluso cuando no se refleja la heterogeneidad específica del antimicrobiano.

³⁰ Los otros ocho productos básicos son albaricoques, espárragos, semillas de borraja, apio, cerezas, alcachofas, semillas de oro del placer y plantas de lechuga y ensalada.

Tabla 22. Productos básicos representados explícitamente en el modelo agroeconómico utilizado para la simulación y que se verían afectados por la reducción de los LMR al LOQ para el ciproconazol.

Producto básico (índice de autosuficiencia)	Número de países con detecciones / información sobre autorización	Número de países con residuos detectados o información sobre autorización (que cubra el 80 % de las importaciones de la UE o con una dependencia de las exportaciones superior al 50 % a la UE).
Cebada (112,2 %) 0 / 23 Frijoles (99,1 %) 4 / 11	Café (0 %)	0,0,0 / 23,2, 23
1 / 13 Mijo común/mijo proso (94,3 %) 0 / 8 Avena (100,0 %)		4,1,4 / 11,1,11
0 / 19 Guisantes (65,9 %) 0 / 13 Semillas de colza/canola (78,8 %) 1 / 12 Soja (8,6 %) 1 / 19 Remolacha azucarera (110,3 %) 0 / 11 Trigo (122,4 %) 0 / 31		1,1,1 / 13,3,13
6 / 147		0,0,0 / 1,0,1
	TOTAL	0,0,0 / 19,0,19
		0,0,0 / 0,2,2
		1,1,1 / 12,3,12
		1,0,1 / 2,0,2
		0,0,0, / 31,1,31
		0,0,0 / 31,1,31
		6 / 132

La última columna informa el número total de países que cubren el 80 % del total de las importaciones de la UE para el producto, tienen más del 50% de sus exportaciones totales dirigidas a la UE y la combinación de ambas.

Fuente: elaboración propia basada en detecciones de residuos, Homologa®, COLEAD, COMEXT y las bases de datos UN-COMTRADE. Homologa® (Lexagri SAS). Agregado a partir de un único extracto tomado en febrero de 2026, que refleja la situación a fecha de 2026. No se ha actualizado desde entonces y no refleja la normativa vigente. Se proporciona únicamente como referencia, sin garantía. Véase la sección 2.1.2.2. Datos actuales: www.homologa.com

Para algunos cultivos (por ejemplo, avena, guisantes, colza/canola), los principales proveedores de la UE son países que no utilizan ciproconazol o que no han registrado residuos por encima del límite de cuantificación (LOQ). Sin embargo, para seis cultivos, la UE depende en gran medida de un único exportador que también cuenta con autorización para el uso de ciproconazol. En el caso de la cebada, la colza/canola, la remolacha azucarera, la avena, los guisantes y el trigo, Ucrania desempeña un papel fundamental, abasteciendo una gran parte del mercado de la UE y siendo un productor autorizado de ciproconazol, aunque se han detectado residuos en las importaciones de colza. En el caso de los granos de café y la soja, Brasil es el principal proveedor y el único país entre los usuarios autorizados que presenta residuos por encima del LOQ. Para la remolacha azucarera, la UE es el principal destino de las exportaciones de Turquía y Nueva Zelanda. Por último, el trigo, los guisantes y la avena también involucran a otros exportadores importantes: Rusia, Kazajistán, Israel, Perú, Sudáfrica y Bielorrusia, cuyos vínculos comerciales con la UE son lo suficientemente fuertes como para merecer atención.

En cuanto a la detección de residuos mediante monitoreo, no se han encontrado residuos en seis de los diez productos básicos: cebada, mijo común, avena, guisantes, remolacha azucarera y trigo. Se han encontrado residuos en granos importados de cuatro países (Argentina, Bolivia, Brasil y Ucrania), con tasas de detección que oscilan entre el 100 % (Bolivia) y el 1,8 % (Argentina). También se han encontrado residuos de ciproconazol en el 13 % de los envíos de granos de café de Brasil, en el 21 % de las importaciones de colza de Ucrania y en el 6 % de las importaciones de soja de Brasil.

3.5.1. Clasificación química y aplicaciones agronómicas

El ciproconazol es un inhibidor de la biosíntesis de esteroides (SBI) perteneciente al subgrupo de inhibidores de la desmetilación (DMI) (grupo 3 del Comité de Acción contra la Resistencia a los Fungicidas (FRAC)³¹). El producto se suministra como concentrado soluble para diluir en agua y aplicar mediante pulverización foliar. Se aplica como un solo antimicrobiano (AS) con un único modo de acción o en mezclas con otros AS a una amplia gama de cultivos (frutas, hortalizas, café y cereales) para ayudar a controlar la resistencia (Cao et al., 2019; Jørgensen y Heick, 2021).

Desde la aparición de los primeros triazoles en la década de 1970, los DMI han ofrecido un control eficaz de las enfermedades fúngicas foliares, protegiendo los rendimientos y la calidad, y ayudando a evitar pérdidas económicas. Por ejemplo, el brote de mancha de alquitrán del maíz en EE. UU. en 2021 destruyó 5,9 millones de toneladas de grano de maíz estadounidense y tuvo un costo aproximado de 1530 millones de dólares (Ross et al., 2023). Otro ejemplo son las pérdidas económicas anuales reportadas debido a la roya de la soja, que ascienden a no menos de 2000 millones de dólares en Brasil (Alves et al., 2021).

La clase de inhibidores de la biosíntesis de esteroides (SBI, por sus siglas en inglés) a la que pertenece el ciproconazol se divide en cuatro subgrupos, cada uno de los cuales inhibe una enzima diferente en la vía de biosíntesis de esteroides. Tres de estos grupos se utilizan en la agricultura:

— Inhibidores de la desmetilación (DMI) – FRAC 3

— Aminas – FRAC 5

— Inhibidores de la cetoreductasa (KRI) – FRAC 17

Los DMI tienen un amplio espectro de actividad contra muchos patógenos fúngicos, las aminas tienen un espectro más reducido y los KRI son específicamente eficaces contra la botritis (moho gris) y tienen el espectro más limitado. Las aminas incluyen fungicidas como fenhexamida, benalaxil, metalaxil, flutolanil, tolilfluana y diclofluana. A excepción del metalaxil (Gupta y Gupta, 2025), estos fungicidas presentan baja toxicidad.

Un aspecto importante a considerar en el uso de plaguicidas es la aparición de resistencia en las plagas. FRAC define la resistencia a los fungicidas como una reducción adquirida y hereditaria de la sensibilidad de un hongo a un agente antifúngico (o fungicida) específico.³² Dado que los DMI comparten el mismo sitio diana, las plagas resistentes al ciproconazol también son resistentes a otros DMI, pero no se produce resistencia cruzada entre los diferentes subgrupos de SBI. Por lo tanto, FRAC recomienda rotar o mezclar productos de diferentes grupos FRAC para frenar el desarrollo de la resistencia.

Más allá de las SBI, otros grupos importantes relevantes con diferentes modos de acción incluyen:

— Inhibidores externos de quinona (Qols) – Grupo FRAC 11 (por ejemplo, azoxistrobina, piraclostrobina, trifloxistrobina, picoxistrobina). Son de amplio espectro, pero conllevan un alto riesgo de resistencia.

— Inhibidores de la succinato deshidrogenasa (SDHI) – Grupo FRAC 7, que contiene un gran número de principios activos (p. ej., fluxapyroxad, bixafen, pydiflumetofen, flutolanil). Son eficaces contra una amplia gama de patógenos y presentan un riesgo de resistencia medio.

³¹ <https://www.frac.info/>

³² Cálculo obtenido utilizando el precio anual del maíz de 259,55 dólares por tonelada ([base de datos de precios de productos básicos del Banco Mundial](#)).

³³ <https://www.frac.info/fungicide-resistance-management/background-information/>

- Inhibidores multisitio – Grupos FRAC M1, M3, M4, M5, etc. (p. ej., hidróxido de cobre M1, mancozeb M3, captan M4): Estos fungicidas actúan sobre múltiples sitios diana dentro del hongo, lo que hace muy improbable el desarrollo de resistencia. Suelen utilizarse en mezclas o rotaciones para proteger los fungicidas monositio de mayor riesgo.
- Carbamatos de metilbenzimidazol (MBC) – Grupo FRAC 1 (por ejemplo, carbendazim, tiofanato-metilo). Tienen un alto riesgo de resistencia y la resistencia cruzada es común dentro de este grupo.
- Fenilpirroles – Grupo FRAC 12 (p. ej., fludioxonil): Estos actúan alterando la señal osmótica. transducción en hongos. Se utilizan principalmente como tratamientos de semillas y contra especies de *Botrytis* y *Fusarium*, con un riesgo de resistencia de bajo a medio.
- Antibióticos y fungicidas – Grupo FRAC 24 (p. ej., kasugamicina). Estos inhiben la síntesis de proteínas en bacterias y ciertos hongos. Presentan un bajo riesgo de resistencia.
- Dicarboximidas – Grupo FRAC 2 (por ejemplo, procimidona): Estos fungicidas tienen un efecto de medio a alto. riesgo de resistencia.
- Organofosforados (fosetil-aluminio) – Grupo FRAC 33: Este fungicida tiene baja resistencia riesgo.
- Productos botánicos y biológicos: Algunos productos, como la azadiractina (cruda), son extractos botánicos con propiedades fungicidas. Del mismo modo, el ácido láctico es un agente bioquímico, no un fungicida sintético convencional.

La Tabla 23 resume las principales enfermedades fúngicas que afectan a cada uno de los diez cultivos de interés, los ingredientes activos que se emplean comúnmente para controlar esas enfermedades y el beneficio agronómico que los agricultores pueden esperar de un tratamiento exitoso. En todo el espectro de cultivos, la mayoría

Los productos pertenecen al subgrupo DMI de los SBI. Para la cebada, todos los fungicidas de la tabla son DMI, excepto el fluxapyroxad, que es un SDHI. Para los frijoles, los fungicidas incluyen DMI, QOI y SDHI. Para el café, los fungicidas incluyen DMI, un QOI (piraclostrobina) y un inhibidor multisitio (hidróxido de cobre, FRAC M1). Para el mijo común, existe una amplia gama de fungicidas DMI que abarcan DMI (por ejemplo, difenoconazol), SDHI (bixafen, fluxapyroxad), inhibidores multisitio (mancozeb, oxiclورو de cobre) y otros productos químicos.

(p. ej., benzimidazoles, fenilpirroles) están autorizados para controlar la roya y el oídio, protegiendo así el área foliar y la calidad del grano. Los fungicidas utilizados para tratar el maíz incluyen DMI (protioconazol, ciproconazol), QOI (piraclostrobina), SDHI (fluxapyroxad) y mezclas multicomponentes (por ejemplo, mefentrifluconazol + piraclostrobina + fluxapyroxad).

Para la avena, la lista combina inhibidores de la desmineralización (protioconazol, tebuconazol), inhibidores de la calidad (piraclostrobina) e inhibidores multisitio (epoxiconazol, productos a base de cobre). Para los guisantes, el control de enfermedades se basa en un inhibidor multisitio (mancozeb, FRAC M3) y una combinación de inhibidor de la calidad e inhibidor de la desmineralización (azoxistrobina + tebuconazol).

Para la colza, la cartera de productos combina inhibidores de la deshidrogenasa (DMI, protioconazol, tebuconazol), un inhibidor de la sulfadoxina-β-secretasa (SDHI, bixafen), un inhibidor de la quinona-β-oxidasa (QOI, piraclostrobina) y un inhibidor multisitio (procimidona, FRAC M2). Los fungicidas utilizados para proteger el arroz incluyen DMI (propiconazol) e QOI (azoxistrobina, piraclostrobina), junto con un SDHI (fluxapyroxad) y biofungicidas de tipo antibiótico (validamicina, kasugamicina). Los DMI (difenoconazol, metconazol, protioconazol, tebuconazol), los QOI (piraclostrobina, azoxistrobina), los SDHI (pydiflumetofen) y los inhibidores multisitio (mancozeb) se utilizan en la producción de soja, mientras que la combinación DMI-QOI epoxiconazol + piraclostrobina controla la mancha foliar por cercospora, la roya y el oídio en la producción de remolacha azucarera.

Para el trigo, existe una amplia cartera de productos que abarca múltiples grupos de mecanismos de acción: inhibidores de la síntesis de proteínas (diversos inhibidores de la deshidrogenasa), inhibidores de la calidad de la proteína (piraclostrobina), inhibidores de la sulfadoxina-sulfato (fluxapyroxad) e inhibidores de múltiples sitios (hidróxido de cobre, mancozeb).

Tabla 23. Enfermedades fúngicas objetivo controladas por fungicidas en las principales especies de cultivos y los beneficios agronómicos reportados en la literatura.

Cultivo	Enfermedades objetivo	Fungicidas	Beneficios de la solicitud	Referencias
Cebada	Tizón foliar, escaldadura (causada por <i>Rhynchosporium</i> comune)	Triadimenol; fluxapyroxad; flutriafol; protioconazol + tebuconazol; flutriafol + protioconazol + tebuconazol; procloraz; triadimefón; propiconazol; ciproconazol; fenarimol	Reduce el estrés causado por enfermedades, favorece el vigor de las plantas y la calidad del grano.	Hiddar et al. (2023); McLean y Hollaway (2018); Kerse y Ballard (1989); Kerse y Ballard (1984)
Frijoles	Mancha de chocolate, óxido	Boscalid + piraclostrobina; azoxistrobina; tebuconazol; metconazol; ciprodinil + fludioxonil	Controla el óxido y Mancha de chocolate en habas, protegiendo el rendimiento al reducir la gravedad de la enfermedad foliar durante el llenado de las vainas.	Gillbard (2021)
Café	Enfermedad de la baya del café, roya de la hoja del café	Trifloxistrobina; azoxistrobina; triadimenol; ciproconazol; epoxiconazol; piraclostrobina; hidróxido de cobre; hidróxido + piraclostrobina; hidróxido + ciproconazol	Reduce la gravedad de la roya de la hoja y mantiene el rendimiento de las bayas.	Honorato et al (2015); da Costa et al. (2019)
mijo común/mijo proso	Roya, oídio	Azoxistrobina; difenoconazol; epoxiconazol; bixafen; fluxapyroxad; mancozeb; oxicloruro de cobre; benzimidazoles; fenilpirroles	Controla el óxido y oídio, protección de la superficie foliar y mejora de la calidad del grano	Homologa®
Maíz	Mancha gris de la hoja, tizón foliar del maíz del norte, mancha de alquitrán	Mefentrifluconazol + piraclostrobina + fluxapiroxad; protioconazol + trifloxistrobina; piraclostrobina; ciproconazol + picoxistrobina; mefentrifluconazol + piraclostrobina;	Mejora la resistencia a patógenos fúngicos, lo que garantiza una mejor calidad de la mazorca.	Telenko y otros. (2022); Ross et al. (2023)

Cultivo	Enfermedades objetivo	Fungicidas	Beneficios de la solicitud	Referencias
		piridiflumetofeno + azoxistrobina + propiconazol; piraclostrobina + metconazol; azoxistrobina + flutriafol; propiconazol; flutriafol + bixafeno; propiconazol + piridiflumetofeno + azoxistrobina		
Avena	Septoria, pierna negra, roya del tallo, roya de la hoja, forma reticular de Mancha reticular, polvoriento Moho, escaldadura, esclerotinia, Mancha nodorum, septorios Mancha de Triticum, forma de mancha Manchas de red y óxido rayado, Hoja de cuero rojo	Epoxiconazol; propiconazol; protioconazol; tebuconazol; azoxistrobina + protioconazol; piraclostrobina + epoxiconazol; protioconazol + tebuconazol; epoxiconazol + azoxistrobina; azoxistrobina + epoxiconazol; azoxistrobina + propiconazol	No se informó	(AW Vater Co, s.f.)
Guisantes	mancha negra	Mancozeb; azoxistrobina + tebuconazol	Protege contra infecciones (AW Vater Co, s.f.)	
Colza/canola	Pierna negra y esclerotinia	Azoxistrobina; procimidona; protioconazol; protioconazol + bixafen; azoxistrobina + protioconazol; pydiflumetofen + fludioxonil; protioconazol + tebuconazol; protioconazol + tebuconazol	Reduce la pierna negra y Incidencia de esclerotinia, protección de la integridad del tallo y llenado de las vainas para mantener el rendimiento de las semillas.	(AW Vater Co, s.f.)
Arroz	Tizón de la vaina, mancha foliar marrón estrecha	Azoxistrobina; propiconazol + azoxistrobina + propiconazol; azoxistrobina + propiconazol; trifloxistrobina + propiconazol; propiconazol; fluxapiroxad; piraclostrobina; flutolanil; antibióticos (validamicina y kasugamicina)	Los fungicidas triazólicos reducen la gravedad de la mancha foliar y la mancha marrón, protegen la calidad del grano y el rendimiento de la molienda, y mejoran el rendimiento general.	Uppala y Zhou (2018)

Cultivo	Enfermedades objetivo	Fungicidas	Beneficios de la solicitud	Referencias
Haba de soja	Manchas foliares por Phyllosticta, roya, oídio	Azoxistrobina; ciproconazol; difenoconazol; epoxiconazol; fluquinconazol; flutriafol; metconazol; miclobutanil; picoxistrobina; propiconazol; protioconazol; tebuconazol; tetraconazol; azoxistrobina + ciproconazol; ciproconazol + propiconazol; flusilazol + carbendazim; flutriafol + carbendazim; flutriafol + tiofanato-metilo; piraclostrobina + epoxiconazol; trifloxistrobina + ciproconazol; trifloxistrobina + propiconazol; trifloxistrobina + tebuconazol	Reduce la gravedad de La roya asiática de la soja reduce la defoliación y aumenta el rendimiento de grano.	(Scherer et al., 2009)
Remolacha azucarera	Mancha foliar por Cercospora, roya, oídio	Epoxiconazol + piraclostrobina	Controla enfermedades y aumenta el rendimiento; positivo retorno económico	Heick y otros (2020)
Trigo	roya de las hojas, oídio, Mancha foliar por Septoria, doexivalenol tizón de la cabeza por Fusarium	Fosetil-aluminio; azoxistrobina + difenoconazol; azoxistrobina + ciproconazol; azoxistrobina + tebuconazol; ácido láctico; azadiractina (cruda) + ácido láctico; trifloxistrobina + tebuconazol; azadiractina (cruda); piraclostrobina + epoxiconazol; captan + hexaconazol; propiconazol; bromuconazol; ciproconazol; epoxiconazol/carbendazim; flusilazol/carbendazim; flutriafol; propiconazol; tebuconazol; tebuconazol/carbendazim; protioconazol + tebuconazol; metconazol; protioconazol; tebuconazol	Garantiza una hoja bandera más sana, mejorando la fotosíntesis y el rendimiento.	Pablo y col. (2008, 2010, 2018)

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía citada y las especificaciones del producto consultadas en línea [julio de 2026] a través de www.pomais.com.

Muchos de estos fungicidas no están aprobados en la UE (por ejemplo, ciproconazol, epoxiconazol, hexaconazol, fenarimol, flutriafol, flusilazol, mancozeb, propiconazol, procloraz, triadimenol, triadimefón), pero algunos aún tienen LMR superiores al LOQ y no serían el objetivo de la reducción analizada en este estudio, ya que no están clasificados en una o más de las categorías de "más peligrosos".

Por otro lado, cabe destacar que los agentes biológicos también pueden utilizarse para combatir las enfermedades fúngicas.

3.5.2. Fungicidas alternativos al ciproconazol

3.5.2.1. Triazoles aprobados por la UE

Diez triazoles siguen aprobados en la UE, con fechas de caducidad entre 2026 y 2031 (Tabla 24). La aprobación puede renovarse si la sustancia activa sigue cumpliendo los criterios de aprobación vigentes en el momento de la reevaluación. Pueden utilizarse como AS independientes en productos o en mezclas con fungicidas de otros grupos FRAC para ampliar el espectro y mitigar la resistencia. Por lo tanto, un número no despreciable de AS que pueden proporcionar protección de cultivos como El ciproconazol está aprobado en la UE.

Tabla 24. Lista de fungicidas triazólicos aprobados por la UE.

Fungicidas triazoles alternativos	Fecha de vencimiento de la aprobación actual#
Bromuconazol	30 de abril de 2027
Difenoconazol	31 de enero de 2028
Mefentrifluconazol	20 de marzo de 2029
Metconazol	31 de agosto de 2031
Paclobutrazol	31 de enero de 2029
Penconazol	15 de octubre de 2026
Protioconazol	31 de marzo de 2027
Tebuconazol	15 de agosto de 2026
Tetraconazol	31 de marzo de 2027
Triticonazol	31 de julio de 2028

Válido a partir de julio de 2026, estas fechas podrán prorrogarse para permitir la finalización de los procesos de renovación.

Fuente: Base de datos de plaguicidas de la UE.

3.5.2.2. Alternativas a los fungicidas químicos

Los agentes de control biológico constituyen una importante alternativa a los fungicidas químicos. Dado que la mayoría de los agentes de control biológico aprobados para su uso en la UE son microorganismos y están exentos de LMR (límites máximos de residuos), los productores que los utilizan tienen una clara ventaja en los mercados de exportación, ya que no se requieren pruebas de residuos. Sin embargo, la experiencia de campo demuestra que estos agentes de control biológico rara vez logran un control satisfactorio de la enfermedad cuando la presión del patógeno es alta (Gabardo et al., 2019). Su eficacia depende de condiciones ambientales favorables, una aplicación precisa y una cobertura adecuada, y suelen combinarse con medidas culturales o agentes de control biológico químicos para obtener una protección fiable. En consecuencia, si bien la exención reglamentaria de los LMR ofrece una ventaja en cuanto al cumplimiento normativo, los agentes de control biológico generalmente no pueden reemplazar a los fungicidas químicos como soluciones independientes ante una presión severa de la enfermedad (Gabardo et al., 2019). Por lo tanto, los agentes de control biológico se utilizan mejor como componentes preventivos en sistemas integrados, por ejemplo, para combatir la botritis en la vid, los patógenos transmitidos por el suelo en los cítricos y en tratamientos de semillas, en lugar de como alternativas directas a los DMI o SDHI ante una presión severa de enfermedades foliares. Actualmente se utilizan al menos 43 agentes biológicos para prevenir la enfermedad que sería tratada con ciproconazol en tres de los cultivos que se verían afectados por la reducción

LMR a LOQ (cebada, frijoles y mijo). Estos se utilizan ampliamente en dos de los países más importantes en términos de producción de estos cultivos para los cuales tenemos evidencia del uso de este AS en los 10 productos básicos (Brasil y Ucrania).

3.5.3. Situación de las alternativas en los principales países de interés

Tras un análisis de los flujos comerciales, los residuos y las autorizaciones, se identificó que cinco países requieren especial atención, ya que representan una parte importante de las importaciones de la UE y cuentan con productos a base de ciproconazol autorizados para su uso (Ucrania, Brasil, Argentina, Turquía y Rusia). Se examinó la presencia (o ausencia) de las alternativas al ciproconazol descritas anteriormente para los cultivos más relevantes en cada uno de estos países.

Ucrania utiliza varias alternativas aprobadas por la UE al ciproconazol. La azoxistrobina y el prothioconazol se encuentran en el maíz, la cebada, la avena, los guisantes, la colza, la soja, la remolacha azucarera y el trigo, mientras que el tetraconazol aparece en la cebada, los guisantes, la soja, la remolacha azucarera y el trigo, y el metconazol en la cebada, la colza y el trigo. La coexistencia de estos AS con el ciproconazol indica que puede ser posible sustituir el triazol.

En Brasil existen alternativas al ciproconazol aprobadas en la UE para su uso en la producción de cereales, como el fosetil-aluminio, el bixafen, el metalaxil-m, el fluazinam y el fluxapyroxad. Sin embargo, también se utilizan algunas que no están aprobadas en la UE, como el propiconazol, el flutriafol y el mancozeb.

Además, de los AS no aprobados, solo el flutriafol todavía tiene LMR por encima del LOQ para algunas categorías de cereales, pero no se encuentra dentro de la categoría más peligrosa, que es el objeto de este estudio. Por otro lado, no tenemos evidencia de que la piraclostrobina (aprobada por la UE) se utilice para la producción de café, incluso si está autorizada para su uso en este cultivo. Brasil también utiliza alternativas aprobadas por la UE para ciproconazol para la producción de soja, como el prothioconazol y la piraclostrobina.

Argentina utiliza fungicidas alternativos aprobados por la UE para la producción de frijoles, como azoxistrobina y metalaxil-m, y no hay evidencia del uso de ciproconazol para la producción de frijoles. Para el azúcar La producción de remolacha en Turquía utiliza alternativas aprobadas por la UE al ciproconazol, como el difenoconazol, azoxistrobina y tetraconazol. Rusia utiliza fungicidas alternativos al ciproconazol, aprobados por la UE, para la producción de guisantes, como el metalaxil-m, y tetraconazol para el trigo. En conclusión, parece que las alternativas identificadas al ciproconazol están disponibles para los pares país-producto más relevantes.

3.5.4. Rendimiento y coste de las alternativas identificadas para los cultivos pertinentes.

Existen pocos estudios que evalúen el rendimiento de fungicidas alternativos, algunos de los cuales no los comparan directamente con el ciproconazol. Los datos económicos y de eficacia más relevantes se resumen en la Tabla 25. Solo se han incluido las alternativas aprobadas por la UE que demuestran una clara ventaja (o al menos una paridad) con respecto al ciproconazol. La tabla muestra que, para cada uno de los principales cultivos, al menos una alternativa aprobada por la UE alcanza un nivel de supresión de la enfermedad similar o superior y puede generar rentabilidades económicas comparables o mejores, especialmente cuando la presión de la enfermedad es moderada o alta. Además, la limitada disponibilidad de fungicidas alternativos aumenta el riesgo de resistencia.

Tabla 25. Rendimiento de fungicidas alternativos aprobados por la UE en diferentes cultivos.

Cultivo (plaga)	Mejor(es) alternativa(s) aprobada(s) por la UE	Beneficio de rendimiento/rentabilidad económica#	Observaciones
Maíz (mancha de alquitrán)	Protioconazol + trifloxistrobina; metconazol + piraclostrobina; mefentrifluconazol + piraclostrobina; mefentrifluconazol + fluxapyroxad + piraclostrobina	Mefentrifluconazol + piraclostrobina: Hasta + 238 kg ha ⁻¹ de rendimiento y retorno parcial + 34 € ha ⁻¹ sobre ciproconazol + picoxistrobina bajo alta presión de enfermedad. La combinación de protioconazol y trifloxistrobina ofrece mejores resultados. ciproconazol + picoxistrobina con un rendimiento (+9,1 %)	Otras mezclas como metconazol + Es probable que la piraclostrobina tenga un mejor desempeño que el ciproconazol + picoxistrobina cuando la enfermedad es grave. mefentrifluconazol + Es probable que la combinación de fluxapyroxad y piraclostrobina ofrezca un rendimiento similar y una recuperación parcial. Se observó que la combinación de mefentrifluconazol, piraclostrobina y fluxapyroxad, así como la piraclostrobina, superaron en rendimiento a la combinación de ciproconazol y picoxistrobina.
Soja (roya)	Azoxistrobina; tebuconazol; protioconazol + trifloxistrobina	Dos estudios: a) Diferencia de rendimiento de la mejor alternativa frente a la mejor mezcla de ciproconazol +14 %; b) el tebuconazol y el protioconazol o las mezclas de trifloxistrobina y tebuconazol, todos aprobados por la UE, funcionan de manera similar con mejores resultados en el control de la gravedad que ciproconazol.	Azoxistrobina y tebuconazol son comparables o superiores en el control de la enfermedad a ciproconazol. El uso de trifloxistrobina + protioconazol puede ofrecer un mejor rendimiento que el uso de azoxistrobina + ciproconazol o picoxistrobina + ciproconazol.
Trigo (roya amarilla, roya de la hoja, FHD)	Protioconazol + tebuconazol; metconazol	Para las royas, el aumento del rendimiento difiere entre azoxistrobina 18,2 % + difenoconazol 11,4 % y azoxistrobina 18,2 % + ciproconazol 7,3 % es +6,2 %	Fungicidas aprobados por la UE como el tebuconazol y mezclas como azoxistrobina 18,2 % + difenoconazol 11,4 % y trifloxistrobina 25 %

Cultivo (plaga)	Mejor(es) alternativa(s) aprobada(s) por la UE	Beneficio de rendimiento/rentabilidad económica#	Observaciones
		Roya amarilla del trigo: la relación costo-beneficio de azoxistrobina 11 % + tebuconazol 18,3 % es 1:8,14 en comparación con 1:6,92 de azoxistrobina 18,2 % + ciproconazol 7,3 % El índice de tizón de la espiga por Fusarium (IND) y el doexivalenol (DON metconazol; protioconazol + tebuconazol; y tebuconazol conducen a aumentos de rendimiento de +450,4, 444,5 y 419,1 kg ha-1 en comparación con Sin tratamiento.	% + tebuconazol 50 % logran mayores rendimientos que el ciproconazol o las mezclas de ciproconazol. Otras alternativas no aprobadas por la UE son las mejores en términos de relación coste-beneficio (por ejemplo, propiconazol al 25 %: 1:14,37). Los estudios sobre el índice de tizón de la espiga por Fusarium (IND) y el doexivalenol (DON) no comparan directamente las alternativas de fungicidas a ciproconazol.
Café (roya de la hoja)	Piraclostrobina (Qol)	Reducción de la gravedad de aproximadamente el 98 % en comparación con la ausencia de tratamiento; el ciproconazol logró una reducción de la gravedad de aproximadamente el 93 %.	Proporciona un control comparable al de los tratamientos basados en ciproconazol y está aprobado por la UE.
Frijoles (mancha de chocolate)	Boscalid + piraclostrobina; Azoxistrobina + tebuconazol	La combinación de boscalid y piraclostrobina produce un aumento del rendimiento de hasta un 17 %, en comparación con el aumento del 3,5 % que se obtiene con la combinación de ciproconazol y clorotalonil.	Ambas mezclas están permitidas en la UE y ofrecen un rendimiento superior al de la combinación de ciproconazol y clorotalonil.

El beneficio en el rendimiento se expresa como la diferencia entre las parcelas tratadas y las no tratadas, o como retorno económico parcial si se informa.

Fuente: elaboración propia basada en la literatura disponible – detalles completos en Fuente: elaboración propia basada en la detección de la EFSA y UN-COMTRADE.

Anexo 3.

Además del desempeño agronómico, es necesario analizar la viabilidad económica de reemplazar el ciproconazol. El atractivo de cualquier fungicida alternativo depende no solo de su desempeño agronómico, sino también de su costo para el agricultor. Debido a la escasez de información sobre precios, no pudimos acceder a precios específicos por país para las alternativas y nos basamos en la guía de precios minoristas del Departamento de Industrias Primarias de Nueva Gales del Sur (NSW-DPI) para fungicidas foliares de cereales de invierno. La guía utiliza la Ecuación 7 para aproximar el costo por hectárea.

Ecuación 7

$$\left(\frac{\text{€}}{\text{ha}} \right) = \left(\frac{\text{€}}{\text{L}} \right) \times \left(\frac{\text{L}}{\text{ha}} \right)$$

El costo es el producto del precio por litro y la dosis de aplicación recomendada (mL ha-1). Al convertir los valores del dólar australiano a euros (utilizando el tipo de cambio promedio de 2024 de 1 AUD ~ 0,60 €) se obtiene el rango de costos que se muestra en la Tabla 26.

Tabla 26. Coste por hectárea de fungicidas aprobados por la UE (se muestran las dosis de aplicación).

Fungicida	Dosis de aplicación (mL/ha)	Coste (€/ha)
Azoxistrobina	160–640	1,56-6,24
Protiocanazol 150 + bixafeno 75	300-500	7,75-12,92
Protiocanazol 150 + azoxistrobina 200	200-400	2.70-5.40
Protiocanazol 175 + trifloxistrobina 150a	600-750	17.00-21.30
Protiocanazol 480	70-130	2,02-3,74
Protiocanazol 210 + Tebuconazol 210	150-300	2,34-4,68
Metconazol + piraclostrobina	-	56,08-61,95
Mefentrifluconazol 100 + fluxapiraxad 50	750	29.14
Tebuconazol 430	145-290	1.00-2.00
Tebuconazol 370 + azoxistrobina 222	170-340	3.06-6.12

a Obtenido de empresas que venden fungicidas (por ejemplo, FBN) y ensayos (Wise et al. 2019).

Fuente: Guía de precios minoristas del Departamento de Industrias Primarias de Nueva Gales del Sur (NSW-DPI) para fungicidas foliares de cereales de invierno, salvo que se indique lo contrario.

De los datos presentados podemos ver que reemplazar el ciproconazol con cualquiera de los fungicidas aprobados por la UE que figuran en la Tabla 26 aumenta el gasto por hectárea, porque el costo independiente de El ciproconazol cuesta solo entre 0,20 € y 0,79 € por hectárea (dependiendo de si se utiliza la dosis de aplicación baja o alta)³⁴ mientras que las alternativas oscilan entre 1,00 € por hectárea (tebuconazol 430) y 61,95 € por hectárea (metconazol + piraclostrobina).

Ejemplos concretos ilustran cómo la diferencia de coste depende del volumen de pulverización recomendado y de si el ciproconazol se aplica solo o en mezcla con otros fármacos:

34 La mezcla azoxistrobina 200 + ciproconazol 80 cuesta 43,06 AUD con tasas de aplicación que varían entre 200 y 800 ml ha-1 . el costo del componente ciproconazol se obtiene (1) reconociendo que forma 80 gl -1 de la 200 gl -1 de azoxistrobina + 80 gl -1 mezcla de ciproconazol, es decir, 28,6 % del producto; (2) convertir el precio indicado de 20 aud l -1 a euros utilizando la tasa promedio de 2024 de 0,60 €/aud para obtener ~ 12,1 €/l; (3) aplicando la participación del 28,6 % a este precio para llegar a un precio de ciproconazol de ~ 3,46 €/l; (4) escalando proporcionalmente el volumen de pulverización recomendado de 200–800 ml ha-1 a 57–229 ml ha-1 (0,057–0,229 l ha-1) para ciproconazol; y (5) multiplicando el volumen por el precio del ciproconazol, obteniendo un costo de aproximadamente 0,20 €–0,79 € por hectárea.

- Los productos aprobados por la UE menos costosos son el tebuconazol de un solo principio activo y prothioconazol, con un coste de entre 1 y 4 euros por hectárea, dependiendo de la dosis de aplicación. La alternativa más barata, el tebuconazol solo, es aproximadamente de dos a cuatro veces más caro que El ciproconazol y la azoxistrobina por sí solos son aproximadamente de tres a ocho veces más caros que El ciproconazol, mientras que las mezclas más complejas (por ejemplo, mefenftrifluconazol + piraclostrobina, metconazol y piraclostrobina, prothioconazol + trifloxistrobina, trifloxistrobina + protoconazol) pueden ser entre 150 y 300 veces más caras.
- Sustituir el ciproconazol (con un rango de costos de 0,20 € ha⁻¹ a 0,79 € ha⁻¹) por el La combinación de tebuconazol 370 + azoxistrobina 222 aumentaría el costo por hectárea en aproximadamente 1430. % a la dosis mínima recomendada (de 0,20 € ha⁻¹ a 3,06 € ha⁻¹), y en un 675 % a la dosis máxima (de 0,79 € ha⁻¹ a 6,12 € ha⁻¹). Sustituir el ciproconazol por prothioconazol 150 + azoxistrobina 200 aumenta el coste en un 1250 % a la dosis mínima recomendada (de 0,20 € ha⁻¹ a 2,70 € ha⁻¹), pero lo reduce en aproximadamente un 584 % a la dosis máxima (de 0,79 € ha⁻¹ a 5,40 € ha⁻¹).
- Sustituir una mezcla que utiliza ciproconazol (con un rango de costos de 2,4 € ha⁻¹ a 9,6 € ha⁻¹) por la mezcla de tebuconazol 370 + azoxistrobina 222 aumentaría el costo por hectárea en aproximadamente un 28 % a la dosis más baja recomendada (de 2,40 € ha⁻¹ a 3,06 € ha⁻¹), pero en realidad reduciría el costo en aproximadamente un 36 % a la dosis más alta (de 9,60 € ha⁻¹ a 6,12 € ha⁻¹). Sustituir la misma mezcla de ciproconazol por prothioconazol 150 + azoxistrobina 200 aumenta el coste en un 13 % a la dosis de pulverización más baja recomendada (de 2,40 € ha⁻¹ a 2,70 € ha⁻¹), pero lo reduce en aproximadamente un 44 % a la dosis más alta (de 9,60 € ha⁻¹ a 5,40 € ha⁻¹).

Los estudios de eficacia documentados en la sección 3.5.2 muestran que muchas de las mezclas de mayor precio ofrecen ganancias sustanciales en el rendimiento bajo una presión de enfermedad de moderada a alta. Por ejemplo, en los ensayos de mancha de alquitrán del maíz de Ross et al. (2023), la combinación de mefenftrifluconazol + piraclostrobina aumentó el rendimiento en 696 kg ha⁻¹ en condiciones de baja severidad y en 921 kg ha⁻¹ en condiciones de alta severidad, es decir, ~ 35 % más grano que la mezcla de ciproconazol + picoxistrobina. La mezcla de metconazol + piraclostrobina dio rendimientos que fueron + 555 kg ha⁻¹ (bajo) y + 781 kg ha⁻¹ (alto), superando nuevamente a la Tratamiento basado en ciproconazol (+3 kg ha⁻¹ (bajo) y + 683 kg ha⁻¹ (alto)). Incluso la piraclostrobina, un compuesto activo único, aumentó los rendimientos en + 257 kg ha⁻¹ (bajo) y + 579 kg ha⁻¹ (alto), aunque bajo la presión más severa de la enfermedad su ganancia fue un 26 % menor que la del ciproconazol.

En el estudio independiente sobre maíz de Telenko et al. (2022), la mezcla de prothioconazol + trifloxistrobina produjo un aumento del rendimiento del 7,9 %, mientras que la combinación de ciproconazol + picoxistrobina produjo un cambio del -1,2 % en relación con el control no tratado.

En el caso de la roya de la soja, Lana et al. (2018) informaron que el ciproconazol solo produjo una respuesta de rendimiento del 27,7 %, mientras que los antimicrobianos aprobados por la UE, azoxistrobina y tebuconazol, proporcionaron cada uno un 29,6 %. Además, la mezcla de trifloxistrobina + prothioconazol, también aprobada por la UE, alcanzó la respuesta más alta, del 64,8 %, es decir, un 314 % superior a la del ciproconazol.

En el trigo, los datos de campo de la India (Tak et al. 2021) muestran que la mezcla aprobada por la UE azoxistrobina 11 % + tebuconazol 18,3 % ofreció una relación beneficio-coste un 18 % mayor que la mezcla no perteneciente a la UE azoxistrobina 18,2 % + ciproconazol 7,3 %, a pesar de que el aumento del rendimiento absoluto (~ 50 % vs ~ 55 %) fue ligeramente inferior. En el trigo sudafricano, el tebuconazol produjo un aumento del rendimiento del 68 %, prácticamente idéntico al aumento del 67,6 % informado para el ciproconazol. Los metaanálisis de ensayos de fusariosis de la espiga del trigo (Paul et al., 2010) sitúan las combinaciones aprobadas por la UE de metconazol y prothioconazol + tebuconazol entre las de mejor rendimiento, con ganancias de rendimiento de ~ 450 kg ha⁻¹.

El coste adicional que los agricultores deben asumir para adquirir una alternativa aprobada puede verse compensado en gran medida por la producción adicional de grano, así como por la evitación de las externalidades sanitarias y medioambientales vinculadas al ciproconazol.

Un estudio sobre el maíz que compara fungicidas para combatir la mancha de alquitrán indica altos rendimientos económicos para los fungicidas alternativos en comparación con el uso combinado de ciproconazol con picoxistrobina. Los resultados muestran diferencias de rentabilidad de \$111,7 ha⁻¹, \$93 ha⁻¹, \$45,1 ha⁻¹, \$42,4 ha⁻¹, y \$11,5 ha⁻¹ para mefentrifluconazol y piraclostrobina, metconazol y piraclostrobina, flutriafol y bixafen, piraclostrobina, y mefentrifluconazol y fluxapyroxad y piraclostrobina, respectivamente. Además, un análisis de costo-beneficio que compara el uso de diferentes fungicidas indica que el uso de azoxistrobina 11 % + tebuconazol 18,3 % produce mayores beneficios (+18 %) que azoxistrobina 18,2 % + ciproconazol 7,3 %.

Sin embargo, la reducción en el número de alternativas disponibles, como el difenoconazol, aumenta el riesgo de que se desarrolle resistencia. Un menor número de clases de fungicidas incrementa la probabilidad de que surjan poblaciones de patógenos resistentes, lo que podría elevar los costos de control para los agricultores en el futuro.

Según la evidencia, existen fungicidas químicos y biológicos que los agricultores podrían utilizar como alternativas al ciproconazol. Hay menos evidencia sobre el uso actual del ciproconazol y los costos de cambiar a un fungicida alternativo. Sin embargo, la evidencia indica que el costo de cambiar a un fungicida alternativo puede no ser sustancial a corto plazo, especialmente si el rendimiento con el fungicida alternativo iguala o incluso aumenta el rendimiento obtenido con el uso de

ciproconazol. A medio plazo, la falta de una amplia gama de fungicidas alternativos puede provocar problemas de resistencia, lo que podría reducir los rendimientos y, por consiguiente, los ingresos.

3.5.5. Impacto potencial de la sustitución de ciproconazol

La evidencia presentada en esta sección ha examinado la viabilidad de sustituir el ciproconazol en la producción de diez cultivos principales si el LMR para el ciproconazol se redujera al LOQ. Entre los fungicidas actualmente autorizados en la UE, diez ingredientes activos triazólicos y un conjunto limitado de mezclas DMI-QoI o DMI-SDHI proporcionan un control de enfermedades igual o superior al logrado con productos a base de ciproconazol para los cultivos en estudio. Las alternativas más ampliamente aplicables son la azoxistrobina, el protioconazol, el tebuconazol y el metconazol, ya sea como formulaciones de un solo ingrediente activo o en combinación con un QoI o un SDHI. Nuestro análisis parte de la base de que estos principios activos seguirán aprobados en la UE; de no ser así, probablemente habría que revisar los costes al alza.

El análisis de los flujos comerciales confirma que la UE es un destino principal para una parte sustancial de la cebada, la colza, la remolacha azucarera, la avena, los guisantes y el trigo producidos en países que actualmente dependen del ciproconazol. En esas cadenas de suministro, sería necesaria una transición hacia alternativas aprobadas por la UE; cuando dicha transición no sea factible, los exportadores tendrían que adoptar la segregación de productos o redirigir los envíos a mercados fuera de la UE.

La evaluación cuantitativa de los efectos sobre el coste y el rendimiento muestra que el coste de las alternativas aprobadas por la UE es generalmente superior al de un tratamiento solo con ciproconazol ($\approx 0,20 \text{ €} - 0,79 \text{ € ha}^{-1}$). Suponiendo que el ciproconazol se reemplace por la alternativa más barata (tebuconazol), el aumento en los costos de protección de cultivos oscila entre el 100 % y el 200 %. Considerando que los costos de protección de cultivos representan el 20 % de los costos totales específicos del cultivo (véase la nota al pie 19), el aumento total del costo sería de alrededor del 20 % al 40 %. Sin embargo, este costo no tiene en cuenta los costos adicionales relacionados con la segregación de la cadena de valor y las pruebas adicionales que podrían ser necesarias para reducir el riesgo de incumplimiento al exportar a la UE. No obstante, el gasto adicional de reemplazar

El uso de ciproconazol como alternativa se reduce cuando se generan ingresos adicionales por granos debido a mayores rendimientos.

Cabe destacar que los datos que sustentan estas conclusiones provienen de un conjunto relativamente limitado de estudios revisados por pares, la mayoría de los cuales se centran en unas pocas zonas agroecológicas (Norteamérica, Sudamérica e India). La dinámica de los patógenos, las condiciones climáticas, las prácticas de cultivo y los niveles de resistencia difieren notablemente entre regiones, por lo que la magnitud de las ganancias de rendimiento y la prima de precio exacta observadas en la literatura podrían no reproducirse en todas partes. En consecuencia, la cifra del 20 % al 40 % debe interpretarse como un indicador general, más que como una previsión precisa para ningún sistema de producción en particular.

Sin embargo, además de la estimación de un aumento de costos preciso asociado con el reemplazo de ciproconazol La principal contribución de esta sección es mostrar la heterogeneidad de los impactos entre productos básicos y países. Para ello, nos centramos en cuatro características principales del par país-producto básico: el número de alternativas de antimicrobianos que pueden combatir la misma plaga que el ciproconazol (es decir, enfermedades causadas por hongos), la eficacia de dichas alternativas en comparación con los ciproconazoles, el coste relativo de dichas alternativas en comparación con el ciproconazol y el riesgo de desarrollar resistencia debido a la limitación de alternativas de protección de cultivos. Con base en estos cuatro criterios, podemos concluir que el impacto en los costes de producción puede ser mayor, menor o aproximadamente el promedio, como se resume en la Tabla 27. Como se puede observar, la heterogeneidad está determinada por los productos básicos (potencialmente menor para los frijoles pero mayor para la soja) y por los países (potencialmente mayores costes en Brasil pero menores en Argentina); pero también encontramos productos básicos con diferentes costes esperados en diferentes países (remolacha azucarera en Turquía y Ucrania). Agregar la dimensión adicional de diferentes AS probablemente solo aumentaría esta heterogeneidad, por lo que se requiere un análisis detallado específico de la tríada para obtener una mejor representación de los impactos en comparación con el enfoque homogéneo utilizado en los escenarios descritos en la sección 2.3.

Tabla 27. Evaluación cualitativa del costo potencial de reemplazar el ciproconazol en función de sus características clave.

	Coste superior a la media	Costo promedio aproximado	Menor costo que promedio
Número de alternativas	Ninguno o solo uno	Varios	Múltiple
Eficacia de las alternativas	Más bajo	Similar	Similar
Coste adicional de las alternativas Muy elevado		Alto	Limitado o ninguno
Riesgo de desarrollar resistencia	Alto	Medio	Bajo
Ejemplos de productos básicos por país para el ciproconazol	Brasil – granos de café Brasil – soja	Ucrania – cebada Ucrania – avena Ucrania – colza Ucrania – remolacha azucarera Ucrania – trigo Rusia – guisantes Rusia - trigo	Argentina – frijoles Pavo - remolacha azucarera

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Análisis cualitativo de la exposición a materias primas no explícitamente representado en CAPRI

En aras de la brevedad, el capítulo sintetiza los resultados clave. Sin embargo, el análisis completo y detallado se presenta en el Anexo 4. Los resultados presentados en este capítulo destacan los principales terceros países exportadores, es decir, aquellos con una dependencia comparativamente mayor de las exportaciones a la UE y

productos importados, es decir, aquellos de los que la UE no es autosuficiente. Además, los resultados incluidos en las tablas y figuras se refieren a productos con estado de detección y registro en terceros países. Sin embargo, hay figuras e información adicionales sobre países y productos disponibles en el panel en línea al que se hace referencia en la sección 2.6. Tenga en cuenta que todas las figuras se construyen únicamente para los productos básicos no representados explícitamente en CAPRI.

3.6.1. Exposición de terceros países

La exposición potencial de un tercer país puede abordarse desde al menos tres perspectivas: (1) El valor absoluto de las exportaciones de un tercer país a la UE de los productos considerados; (2) La importancia relativa de las exportaciones de un tercer país a la UE en relación con sus exportaciones totales de los mismos productos (dependencia de las exportaciones); (3) La importancia relativa de las exportaciones de un tercer país a la UE en relación con su producción agrícola nacional total (dependencia macroeconómica).

La Figura 11 muestra estas tres dimensiones relevantes: dependencia de las exportaciones, dependencia de la producción y valores absolutos de exportación, mostrando solo los terceros países que se encuentran entre los 15 países mejor clasificados en al menos una de las tres dimensiones. En principio, el cuadrante superior derecho de la Figura 11 Se espera que este cuadrante incluya a los terceros países con mayor dependencia combinada de las exportaciones a la UE, tanto en términos de exportaciones totales como de producción agrícola. Sin embargo, ningún país aparece en este cuadrante, lo que revela que ningún tercer país presenta una alta exposición, ni en términos de exportaciones a la UE (exportaciones totales) ni de producción agrícola nacional.

Por otro lado, 16 terceros países³⁵ aparecen en el cuadrante inferior derecho, mostrando así una dependencia relativamente alta de las exportaciones al mercado de la UE, pero una dependencia macroeconómica relativamente baja de su producción agrícola nacional respecto de estas exportaciones. Si las exportaciones a la UE se vieran interrumpidas, el impacto probablemente se concentraría principalmente en los operadores exportadores, pero con efectos relativamente limitados en la economía nacional en general. Entre estos países, los que muestran los valores absolutos de exportación más altos a la UE son Turquía (5.100 millones de dólares), Marruecos (2.800 millones de dólares), Colombia (2.300 millones de dólares), Brasil (1.3 mil millones de dólares), y Ucrania (1.2 mil millones de dólares). Los países restantes en este cuadrante Bosnia y Herzegovina, Benín, Uruguay, Moldavia, Camerún, Serbia, República de Macedonia del Norte, Reino Unido, Panamá, Surinam y Senegal muestran valores de exportación absolutos inferiores a 1 mil millones de dólares. Para los países en este cuadrante, a los que podemos referirnos como "países dependientes de las exportaciones", se puede concluir que, si bien la producción agrícola nacional puede no estar altamente expuesta, aquellos segmentos de la economía que operan en las exportaciones de plaguicidas y productos básicos pueden estar altamente expuestos, y el valor económico en juego para estos segmentos es particularmente mayor en el caso de Turquía, Marruecos, Colombia, Brasil y Ucrania.

Por otro lado, solo tres países del tercer grupo aparecen en el cuadrante superior izquierdo, lo que demuestra una dependencia macroeconómica relativamente alta de la producción agrícola nacional respecto a las exportaciones a la UE, pero una dependencia relativamente baja de las exportaciones totales respecto a las exportaciones a la UE. Estos países son Costa Rica (14 % de la producción agrícola nacional destinada a la exportación a la UE), Ecuador (9 %) y Perú (7 %).

Todos estos países también muestran un valor absoluto no insignificante exportado a la UE, respectivamente 1.700 millones de dólares, 3.000 millones de dólares y 3.800 millones de dólares. Estos países, a los que se puede hacer referencia como "productores", muestran que una proporción relativamente baja de exportaciones a la UE todavía puede ser

³⁵ En orden descendente de porcentaje de exportaciones a la UE sobre las exportaciones al mundo: Bosnia y Herzegovina, Marruecos, Uruguay, Benín, Camerún, Moldavia, Reino Unido, Ucrania, República de Macedonia del Norte, Serbia, Panamá, Surinam, Colombia, Turquía, Senegal, Brasil.

económicamente significativo para el país y, en consecuencia, expone a la economía nacional a la reducción de los LMR para los AS más peligrosos a los LOQ.

Por último, el cuadrante inferior izquierdo muestra los 11 terceros países³⁶ con una dependencia macroeconómica y de exportaciones relativamente baja. Sin embargo, algunos de estos países muestran un valor absoluto de exportación relativamente alto a la UE, incluyendo (en orden descendente): Estados Unidos (17 mil millones de dólares), China (1.6 mil millones de dólares), Vietnam (2.3 mil millones de dólares), Chile (2 mil millones de dólares), Israel (1.2 mil millones de dólares), Sudáfrica (1.2 mil millones de dólares) y Canadá (1.4 mil millones de dólares). Los países restantes muestran valores de exportación inferiores a 1 mil millones de dólares. Para el En los países de este cuadrante, que pueden considerarse países con "valor de exportación en juego", cabe pensar que, si bien ni la producción nacional ni las exportaciones totales están particularmente expuestas, el valor en juego para los operadores específicamente involucrados en las exportaciones a la UE de los productos fitosanitarios considerados puede no ser insignificante.

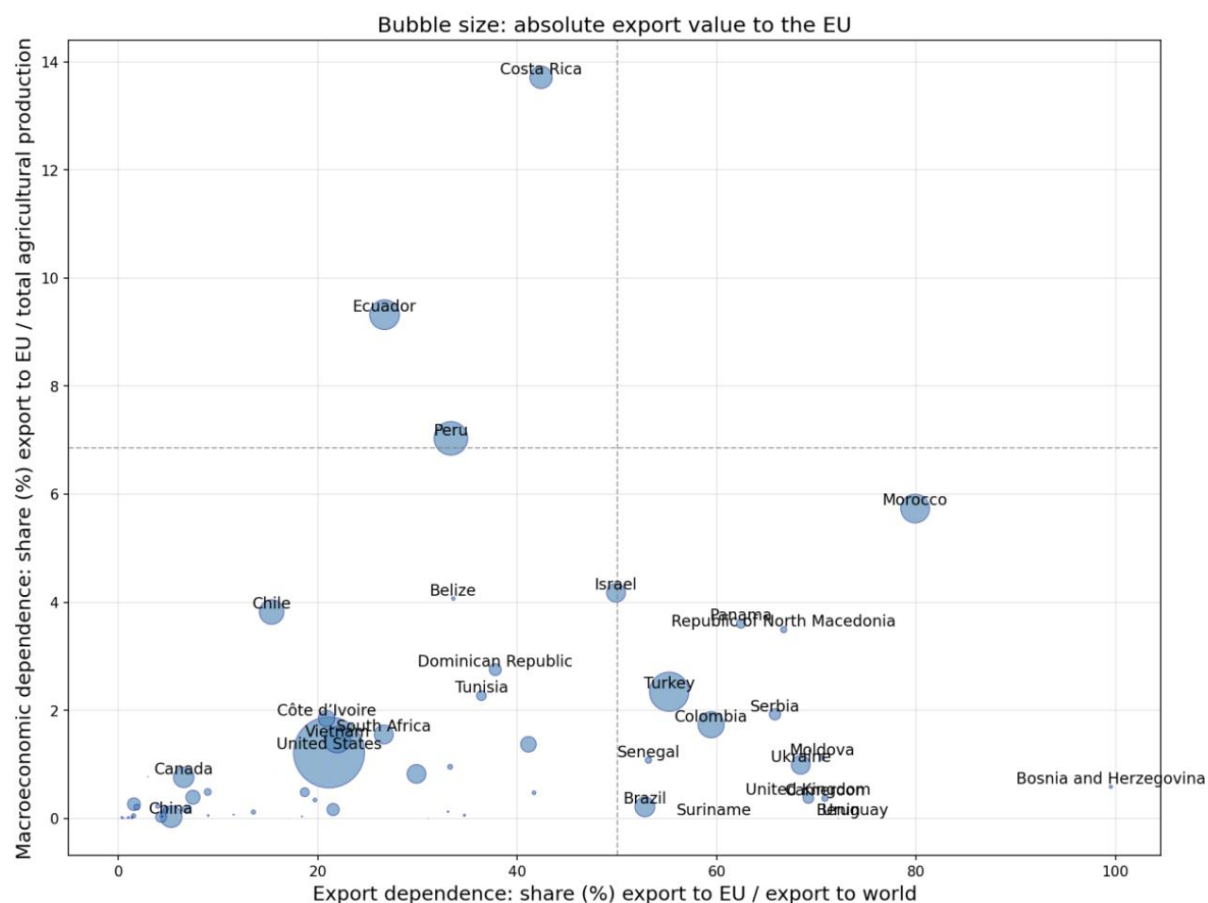
Por lo tanto, para una correcta identificación de los terceros países expuestos de alguna manera a la reducción de los LMR a los LOQ, debe considerarse que existen diferentes formas de exposición, cada una con diferentes implicaciones posibles. Específicamente, según los análisis presentados en la Figura 11, se identifican (cualitativamente) 30 terceros países como potencialmente expuestos, a saber:

- Como países dependientes de las exportaciones: Bosnia y Herzegovina, Marruecos, Uruguay, Benín, Camerún, Moldavia, Reino Unido, Ucrania, República de Macedonia del Norte, Serbia, Panamá, Surinam, Colombia, Turquía, Senegal, Brasil.
- Como países dependientes de la producción: Perú, Ecuador y Costa Rica.
- Países con un alto valor de exportación: Estados Unidos, Vietnam, Chile, China, Canadá, Sudáfrica, Israel, Costa de Marfil, República Dominicana, Túnez y Belice. Se hace especial hincapié en Estados Unidos, China, Vietnam, Chile, Israel, Sudáfrica y Canadá, que presentan los valores de exportación más elevados (1.000 millones de dólares o más).

En aras de la brevedad y la relevancia del análisis, los siguientes análisis se centrarán en los 30 terceros países que clasificamos como expuestos.

³⁶ En orden descendente de valor absoluto de exportación a la UE: Estados Unidos, Vietnam, Chile, China, Canadá, Sudáfrica, Israel, Costa de Marfil, República Dominicana, Túnez, Belice.

Figura 11. Dependencia de los terceros países respecto de las exportaciones a la UE en todos los productos básicos no incluidos explícitamente en CAPRI.



Nota: La figura muestra los 30 terceros países preseleccionados, incluidos los 15 países con el mayor valor absoluto de exportación a la UE, los 15 países con la mayor proporción de exportaciones a la UE sobre el total de exportaciones y los 15 países con la mayor proporción de exportaciones a la UE sobre la producción agrícola total.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade (valores de exportación) y datos de FAOSTAT (producción agrícola nacional).

Según análisis adicionales presentados en el Anexo 4, 16 terceros países³⁷ han disminuido su participación promedio en las exportaciones a la UE en los últimos 10 años. Camerún ha reducido su dependencia del mercado de la UE en un 79 %, y Benín en un 67 %, lo que sugiere que podría estar produciéndose una desviación significativa del comercio. Esto es particularmente relevante para ambos países, que parecen estar relativamente menos diversificados en sus destinos de exportación, pero que, al mismo tiempo, ya se encuentran en una senda de desviación de exportaciones. En el mismo período, Brasil, Chile, Costa de Marfil, Panamá, Senegal, Reino Unido y Uruguay muestran una reducción de su dependencia del mercado de la UE de entre el 8 % y el 20 %, lo que podría indicar una tendencia de cambio en los patrones comerciales.

Metiram, mancozeb, carbendazim, tiofanato-metilo y benomilo se han detectado como residuos o están autorizados para su uso respectivamente en 17, 15, 11, 10 y 10 terceros países que tienen

³⁷ Benín, Brasil, Camerún, Chile, China, Costa de Marfil, República Dominicana, Ecuador, Israel, Marruecos, Panamá, Senegal, Túnez, Reino Unido, Uruguay y Vietnam.

La UE como destino de más del 50 % de sus exportaciones totales, mientras que mepanipirim y quinoxifen afectan solo a dos países que dependen al menos en un 50 % del mercado de la UE, metribuzin solo a uno, y para dicofol y flufenacet no hay ningún país que cumpla este criterio. Por lo tanto, metiram, mancozeb, carbendazim, tiofanato-metilo y benomilo parecen ser las sustancias activas que afectan a la mayoría de las exportaciones de terceros países a la UE. Sin embargo, los análisis solo consideran si las sustancias activas se han detectado en las importaciones o si su uso está autorizado, sin ninguna corrección por intensidad de uso (como se hace con la tasa de detección de residuos en los escenarios modelados), por lo que las conclusiones solo identifican una exposición potencial, pero tendrían que confirmarse utilizando datos de intensidad de uso. Aunque un país pueda tener actualmente una alta dependencia del mercado de la UE, aún puede mostrar cierta capacidad para desviar sus flujos de exportación a otros destinos de exportación fuera de la UE o hacia su mercado interno si se interrumpiera el acceso a la UE. Dos indicadores pueden ayudar a evaluar hasta qué punto un tercer país tiene la posibilidad de desviar su comercio, a saber:

- Índice de concentración (o diversificación) de exportaciones, específicamente un Índice Herfindahl-Hirschman normalizado (NHHI) ³⁸. Una alta diversificación puede indicar una capacidad relativamente mayor del tercer país para desviar (parte de) sus exportaciones a otros destinos, por lo tanto, una menor exposición a las reducciones de los LMR.
- Competitividad de las exportaciones, específicamente una Ventaja Comparativa Revelada Simétrica (S-RCA). Index³⁹, que mide la fortaleza de un país en la exportación de un producto básico en relación con el resto del mundo: cuanto más fuerte sea el país, mayor será su capacidad para desviar los flujos de exportación.

La Figura 12 muestra el índice de diversificación NHHI y el índice de competitividad S-RCA para los 30 terceros países más expuestos. La mayoría de los países son comparativamente muy competitivos y muy diversificados en flujos de exportación (cuadrante inferior derecho), lo que sugiere una capacidad potencial comparativamente mayor para desviar rutas comerciales en respuesta a la reducción de los LMR al LOQ. Estos países⁴⁰ puede depender no solo de un mayor número de posibles destinos de exportación, sino también de una mayor especialización en la exportación de los productos en cuestión.

Los terceros países que muestran la mayor diversificación ($NHHI < 0,2$) y, por lo tanto, el mayor potencial para desviar sus rutas de exportación son Túnez, Sudáfrica, Ecuador, Estados Unidos, Canadá, Vietnam y China. En particular, China, Canadá, Estados Unidos y Sudáfrica muestran un número muy elevado de destinos de exportación, que oscila entre 119 y 166 países. Según estas cifras, China parece ser el tercer país con el patrón de exportación más diversificado para los productos básicos para los que se utilizan los AS considerados. Por el contrario, Benín y el Reino Unido muestran la menor diversificación y competitividad (cuadrante superior izquierdo), lo que indica la menor capacidad comparativa de estos dos países para desviar los flujos de exportación. Esto exige una atención especial sobre estos dos países, que están altamente expuestos y posiblemente en peor posición para cambiar sus patrones comerciales tras la reducción de los LMR al LOQ por parte de la UE para los AS pertinentes.

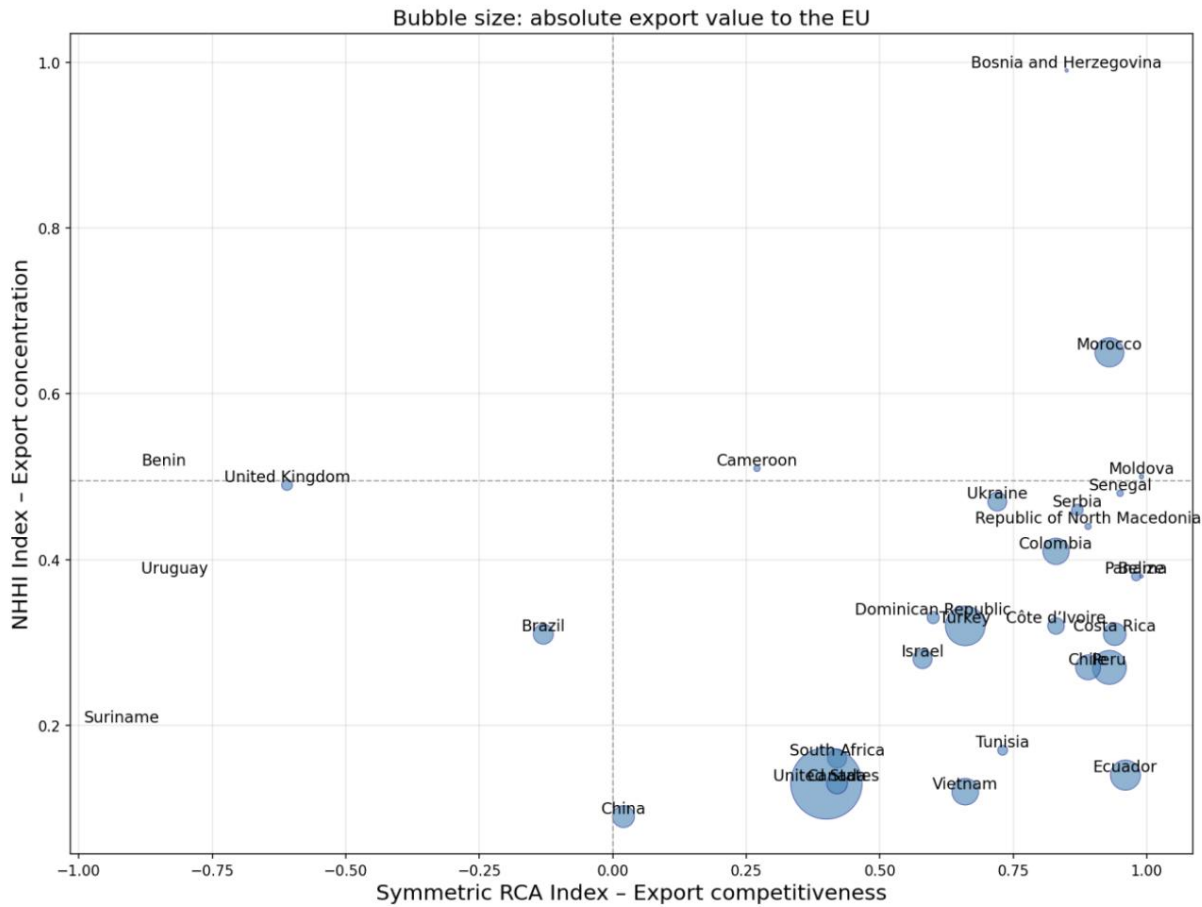
³⁸ La diversificación se mide como $NHHI = (HHI - 1/N) / (1 - 1/N)$, donde N es el número de destinos de exportación y HHI ²

$= \sum_i x_i^2$, siendo el porcentaje de participación del valor de las exportaciones que se destinan al país de destino i.

³⁹ $S-RCA = (RCA - 1) / (RCA + 1)$ y $RCA = (X_{c,p} / X_c) / (X_{w,p} / X_w)$, donde $X_{c,p}$ = valor de exportación del país c en el producto p (donde p es la suma de los productos básicos detectados o registrados con plaguicidas); X_c = valor total de exportación del país c; $X_{w,p}$ = valor mundial de exportación del producto p (donde p son los productos básicos detectados o registrados con plaguicidas); X_w = valor total mundial de exportación.

⁴⁰ Senegal, Serbia, Ucrania, República de Macedonia del Norte, Colombia, Panamá, Belice, Costa Rica, República Dominicana, Costa de Marfil, Turquía, Chile, Perú, Israel, Túnez, Ecuador, Vietnam, Sudáfrica, Estados Unidos, China y Canadá.

Figura 12. Capacidad potencial de la mayoría de los terceros países dependientes para desviar los flujos de exportación a destinos alternativos para los productos básicos no cubiertos explícitamente por CAPRI.



Nota sobre los índices: El índice NHHI califica a un país con un valor de 0 a 1, donde 0 indica la mayor diversificación y 1 la ausencia total de diversificación. Si bien no existe un umbral exacto para determinar si un país está suficientemente diversificado, es posible identificar los terceros países menos diversificados y, por lo tanto, potencialmente más expuestos.

Mediante un análisis comparativo entre países, el índice RCA simétrico asigna a cada país una puntuación de -1 a 1. En este caso, 1 indica la posición exportadora más sólida (o competitividad en el comercio mundial), mientras que -1 significa que no tiene competitividad en la exportación de los productos considerados. Cuando el índice es negativo, el resto del mundo (es decir, otros países) es más competitivo en la exportación de los productos considerados que el tercer país. Por el contrario, cuando es positivo, el tercer país es más competitivo que el resto del mundo.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade. Solo se incluyen los terceros países seleccionados en la Figura 11.

Bosnia, Marruecos, Camerún, Brasil, Surinam y Uruguay muestran una capacidad mixta para desviar las exportaciones. flujos, debido a la baja diversificación de destinos de exportación pero alta competitividad (abajo a la izquierda), o viceversa, alta diversificación pero baja competitividad (arriba a la derecha). Bosnia y Herzegovina aparece como un tercer país extremadamente poco diversificado, con un valor NHHI de 0,99. Esto se debe principalmente a un número muy bajo de destinos (cinco destinos de exportación) y un número muy pequeño de exportaciones a destinos fuera de la UE (0,5 %). Marruecos y Camerún también muestran un NHHI relevantemente alto, incluido entre 0,65 y 0,5. Esto podría indicar un comercio potencialmente insuficientemente diversificado para desviar las exportaciones. Cabe señalar también que Brasil, Reino Unido, Uruguay, Benín y Surinam son los únicos terceros países menos competitivos en la exportación de los productos considerados en comparación con el resto del mundo. Del mismo modo, si bien Uruguay y Surinam han mostrado una diversificación relativamente alta, sus exportaciones siguen destinadas a relativamente pocos países. Un S-RCA negativo combinado con pocos destinos de exportación existentes puede indicar una dificultad potencialmente alta para desviar las exportaciones. Por el contrario, Brasil tiene

Se ha observado una diversificación bastante significativa de los destinos de exportación. Por lo tanto, un S-RCA negativo aún puede compensarse con una alta capacidad de diversificación.

En principio, un tercer país que exporta e importa el mismo producto al mismo tiempo puede decidir sustituir (parte de) sus importaciones redirigiendo las exportaciones a la industria nacional. Esto se puede medir mediante:

- Índice de Comercio Neto⁴¹, que equivale a la relación entre el volumen de exportaciones de un producto y el volumen de importaciones del mismo producto de un tercer país. Cuanto menor sea este índice, mayor será la posibilidad de que el país redirija las exportaciones al mercado interno, reduciendo al mismo tiempo las importaciones del mismo producto.
- Capacidad de absorción interna⁴², que es igual a la relación de los volúmenes de exportación de un
Relación entre el volumen de materia prima exportada y el volumen de materia prima utilizada en la producción nacional. Cuanto menor sea esta relación, mayor será la capacidad del país para utilizar la materia prima exportada en su industria nacional.

La Figura 13 muestra los índices de comercio neto y la capacidad de absorción interna de los 30 terceros países más expuestos. Reino Unido, Benín, Vietnam y Estados Unidos presentan el mayor potencial para redirigir las exportaciones a la industria nacional. Cabe destacar que Benín y Reino Unido fueron los países con menor potencial para desviar los flujos de exportación (Figura 12). Por lo tanto, si bien estos países pueden tener mayores dificultades para desviar las exportaciones a destinos alternativos, aún pueden tener una capacidad comparativamente mayor para absorberlas en el mercado interno.

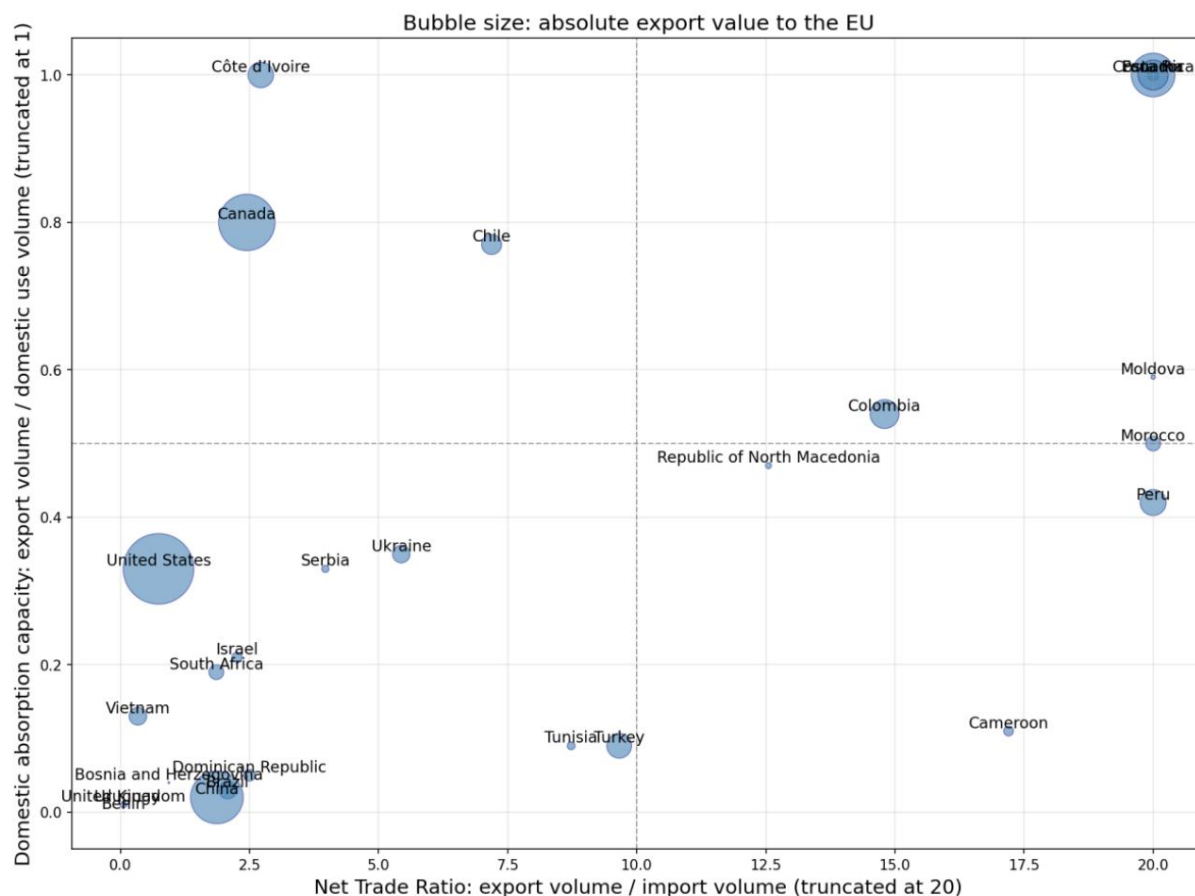
Panamá, Costa Rica y Ecuador muestran el menor potencial de absorción interna. Su índice de absorción interna es mayor que 1, respectivamente 7,9, 5 y 2,2. En estos países, y especialmente en

En Panamá y Costa Rica, la capacidad de la industria nacional para absorber las materias primas puede ser limitada a una proporción relativamente baja de los volúmenes de exportación existentes. Específicamente, en Panamá los volúmenes utilizados internamente representan el 13 % de las exportaciones existentes de las materias primas consideradas, en Costa Rica el 20 % y en Ecuador el 46 %. No obstante, como se muestra en la Figura 12, estos países también se encuentran entre los mejor posicionados para desviar sus exportaciones a destinos alternativos. Por lo tanto, si bien pueden tener menor capacidad para absorber internamente las exportaciones interrumpidas, es probable que puedan comercializarlas con países importadores no pertenecientes a la UE. Moldavia, Marruecos y Colombia se encuentran en una situación similar, aunque mostraron un potencial mixto para desviar los flujos de exportación (Figura 12). En comparación con Panamá, Costa Rica y Ecuador, estos países pueden enfrentar mayores dificultades.

⁴¹ Relación entre el volumen de exportaciones de un país de los plaguicidas considerados y el volumen de importaciones de esos mismos productos.

⁴² Relación entre el volumen de exportaciones de un país de los productos considerados y el volumen de consumo interno de los mismos. El consumo interno se calcula como: (volumen de producción nacional + volumen de importaciones) – volumen de exportaciones.

Figura 13. Capacidad potencial de la mayoría de los terceros países dependientes para redirigir los flujos de exportación al mercado interno para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.



Nota sobre los índices: el índice de comercio neto asume valores a partir de 0. Si el índice es superior a 1, las exportaciones superan las importaciones (demanda interna) y la capacidad del país para sustituir las importaciones por exportaciones son relativamente bajas. Por el contrario, si la proporción es inferior a 1, las importaciones superan a las exportaciones y el país podría compensar la diferencia con exportaciones. La capacidad de absorción interna toma valores desde 0 en adelante. Si la proporción es superior a 1, las industrias nacionales no utilizan gran parte del producto y la capacidad de absorción interna es potencialmente limitada. Por el contrario, si la proporción es inferior a 1, la cantidad de productos utilizados en el país es mayor que la cantidad exportada, por lo que la industria nacional tiene una mayor capacidad de absorción.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade (volumenes de exportación e importación) y datos de FAOSTAT (volumenes de producción nacional).

Perú, Camerún, Macedonia del Norte, Canadá, Chile y Costa de Marfil se encuentran en una situación mixta: por un lado, presentan un alto índice de comercio neto pero una baja capacidad de absorción interna (Perú, Camerún y Macedonia del Norte), y por otro, un bajo índice de comercio neto pero una alta capacidad de absorción interna (Canadá, Chile y Costa de Marfil). En el primer caso, estos países pueden destinar parte de sus exportaciones al mercado interno. En el segundo caso, destinan solo una pequeña parte de sus exportaciones al mercado interno, pero sus exportaciones dependen en mayor medida de las importaciones de los mismos productos (es decir, de la reexportación), las cuales pueden verse reducidas (en cierta medida).

Los países restantes (Turquía, Túnez, Ucrania, Serbia, Israel, Estados Unidos, Vietnam, Reino Unido, Benín, Bosnia y Herzegovina, Sudáfrica, República Dominicana, China, Brasil y Uruguay) muestran un mayor potencial para absorber parte de las exportaciones en su industria nacional. Este potencial es particularmente mayor para Estados Unidos, Vietnam, Reino Unido, Benín y Uruguay.

que muestran un índice de comercio neto más cercano o menor que 1. Esto significa que sus exportaciones están cubiertas en gran medida o totalmente por importaciones de los mismos productos (lo que a su vez indica posibles reexportaciones importantes) y, por lo tanto, pueden estar reduciendo las reexportaciones sin afectar (o afectando menos) la producción nacional de los productos considerados.

En general, los terceros países más expuestos parecen tener cierto potencial para desviar sus exportaciones a destinos alternativos o al mercado interno. No obstante, análisis de precios adicionales (véase el Anexo 4) muestran que la mayoría de los terceros países podrían vender a precios más bajos al desviar sus exportaciones al mercado interno de destinos alternativos fuera de la UE. Entre los 28 terceros países analizados (dos países fueron excluidos por falta de datos de precios), 19 países⁴³ parecen obtener precios más bajos tanto en el mercado interno como en destinos alternativos fuera de la UE en comparación con los que obtienen en la UE. Esto significa que estos países, si desvían sus rutas de exportación, podrían sufrir pérdidas económicas. Además, ocho países (Costa Rica, Sudáfrica, Brasil, Chile, Serbia, Perú, Marruecos y Reino Unido) parecen sufrir pérdidas económicas en los precios si desvían sus exportaciones al mercado interno, pero no necesariamente si las desvían a destinos alternativos fuera de la UE. Por otro lado, Camerún podría obtener precios más bajos si desvía sus exportaciones a destinos alternativos fuera de la UE, pero no si las desvía al mercado interno. Solo un tercer país, concretamente Colombia, parece estar en condiciones de no sufrir pérdidas económicas si desvía sus exportaciones al mercado interno o a destinos alternativos.

3.6.2. Exposición a la UE

La reducción de los LMR a los LOQ puede exponer a la UE en relación con aquellos productos básicos para los que se detectaron las AS consideradas en las importaciones o se autorizó su uso. Sin embargo, la exposición real puede asumirse principalmente cuando la UE no es autosuficiente en la producción de los productos básicos considerados y, por lo tanto, depende de las importaciones. Esto puede medirse mediante el Índice de Autosuficiencia⁴⁴.

que pueden utilizarse para preseleccionar los productos derivados de plaguicidas a los que la UE está más expuesta.

Sin embargo, cuando la UE depende en gran medida de terceros países con residuos detectados o cuando los AS están autorizados para su uso para importar los productos considerados y es menos autosuficiente (es decir, tiene una capacidad relativamente baja para la producción nacional), aún podría ser posible depender de otras fuentes de suministro (es decir, otros países exportadores). Cuando la importación de productos para los que la UE no es autosuficiente es relativamente importante y proviene en gran medida de terceros países con residuos detectados

Cuando las fuentes de energía alternativas (SAA) están autorizadas para su uso, la UE puede considerarse más expuesta.

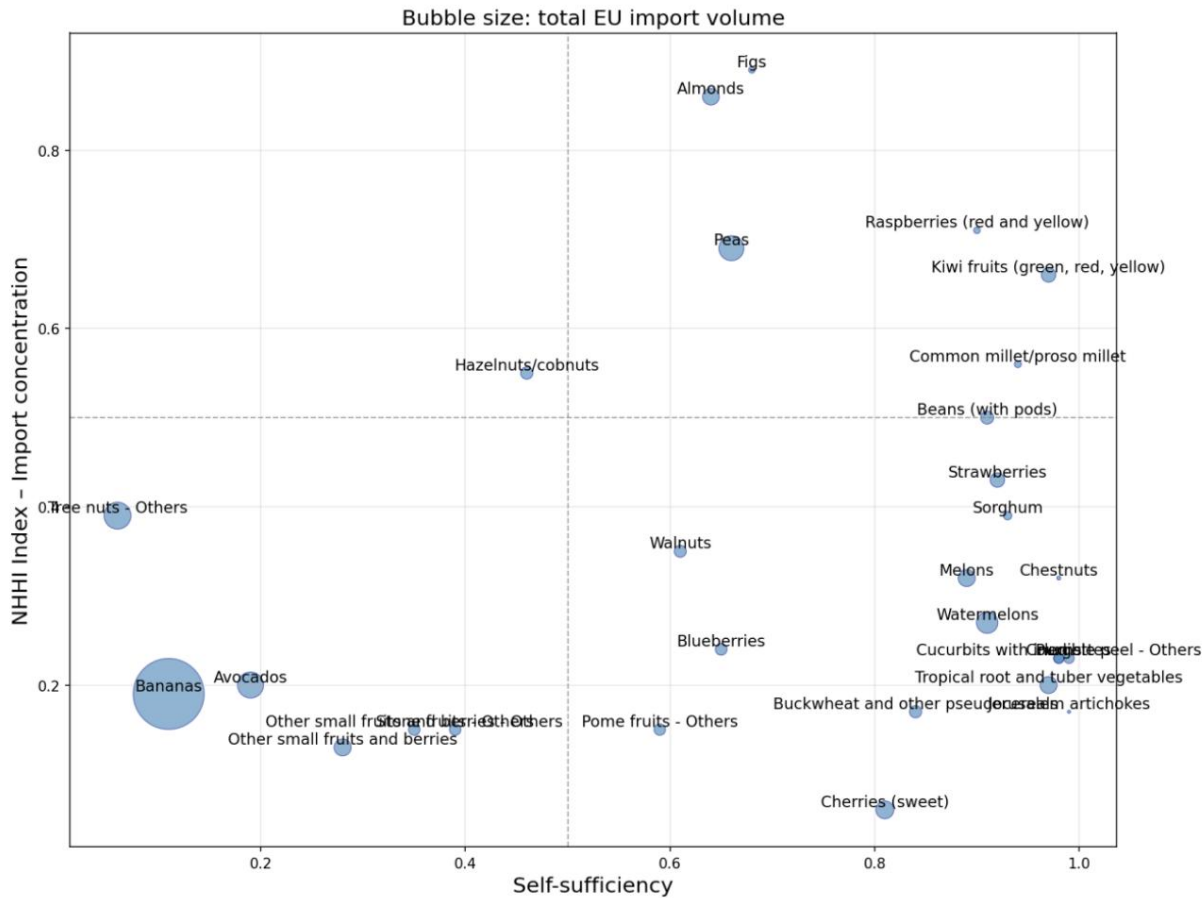
Esto se puede medir mediante el Índice de Herfindahl-Hirschman Normalizado (NHHI, véase la nota al pie 38). Cuanto mayor sea el índice NHHI, menor será la probabilidad de que la UE recurra a fuentes alternativas.

La figura 14 muestra los productos básicos para los que la UE es menos autosuficiente y la concentración de las fuentes de importación para estos productos (índice NHHI). La figura solo muestra los productos básicos para los que la UE no es autosuficiente (índice < 1). La UE no es autosuficiente en la producción de 29 de los productos básicos considerados.

⁴³ Estados Unidos, Ucrania, Turquía, Costa de Marfil, China, Bosnia y Herzegovina, República de Macedonia del Norte, Israel, Canadá, Vietnam, Moldavia, Albania, Ecuador, Kenia, México, Egipto, Panamá.

⁴⁴ El índice se calcula como: (producción total de la UE / (producción total de la UE + importación total de la UE – exportación total de la UE)).

Figura 14. Dependencia de la UE de las importaciones procedentes de terceros países con estatus detectado o registrado, por producto. para los productos básicos no cubiertos explícitamente por CAPRI.



Nota sobre los productos considerados: En la figura solo se muestran los productos con un índice de autosuficiencia < 1. Los productos básicos con autosuficiencia superior a 1 son: Albaricoques, Espárragos, Berenjenas, Remolachas, Brócoli, Coles de Bruselas, Zanahorias, Coliflores, Apio nabo, Apio, Hojas de apio, Semillas de algodón, Pepinos, Hongos cultivados, Grosellas (negras, rojas y blancas), Escarolas, Brassica florida, Hongos, musgos y líquenes, Ajo, Pepinillos, Alcachofas, Brassica de cabeza, Repollo, Lúpulo, Lechuga de cordero, Puerros, Lechugas, Lechugas y plantas para ensalada, Lupinos, Cebollas, Otras hortalizas de raíz y tubérculo excepto remolacha azucarera, Guisantes (con vainas), Calabazas, Rábanos, Solanáceas y Malváceas, Espinacas, Espinacas y similares hojas, cebolletas/cebollas verdes y cebollas galesas, pimientos dulces/pimientos morrones, nabos, endivias/endivias belgas.

Nota sobre los índices: el índice de autosuficiencia toma valores a partir de 0, donde un valor igual o superior a 1 indica autosuficiencia (es decir, la producción nacional es al menos igual al consumo nacional). Por el contrario, los valores inferiores a uno indican que la UE no es (en cierta medida) autosuficiente: cuanto menor sea el valor (es decir, cuanto más cerca de cero), menor será la autosuficiencia de la UE.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de COMEXT (volúmenes de importación y exportación) y datos de Eurostat (índice de autosuficiencia y volúmenes de producción de la UE).

Sin embargo, 14 de ellos (Melones, Frambuesas (rojas y amarillas), Sandías, Frijoles (con vainas), Fresas, Sorgo, Mijo común/mijo proso, Kiwis (verdes, rojos, amarillos), Hortalizas de raíz y tubérculos tropicales, Ciruelas, Cucurbitáceas con cáscara no comestible – Otras, Castañas, Alcachofas de Jerusalén y Calabacines) se acercan a la autosuficiencia (~90% o más del uso doméstico está cubierto por la producción nacional). Esto sugiere una exposición relativamente limitada de la UE para estos productos básicos. Para ocho productos básicos (Frutas de pepita – Otras, Nueces, Almendras, Arándanos, Guisantes, Higos, Cerezas (dulces) y Trigo sarraceno y otros pseudocereales), la UE produce el 50% o más de lo que utiliza, para lo cual la UE puede considerarse moderadamente expuesta. Para siete productos básicos (Frutos secos – Otros, Plátanos,

Aguacates, otras frutas pequeñas y bayas, otras frutas pequeñas y bayas – otras, frutas de hueso –

Otros productos, como las avellanas, la UE produce menos de la mitad de lo que consume. La UE puede considerarse altamente expuesta a estos productos básicos.

Entre los productos básicos con menor autosuficiencia, las avellanas presentan la menor diversificación de fuentes de insumos, mientras que los demás productos básicos muestran una diversificación bastante alta. Por lo tanto, la UE podría estar particularmente expuesta a los impactos en la importación de avellanas. Entre los productos básicos que se acercan a la autosuficiencia, hay siete (guisantes, frambuesas (rojas y amarillas), kiwis (verdes, rojos y amarillos), mijo común/ mijo proso y judías (con vaina)) con una diversificación de suministro comparativamente menor, y particularmente baja para los higos y las almendras. La UE podría considerarse moderadamente expuesta a estos productos básicos, ya que aún podría tener la capacidad de compensar en gran medida las reducciones en el suministro de importaciones mediante una combinación de mayor producción nacional y mayor importación de algunas fuentes alternativas.

Catorce productos básicos (fresas, sorgo, nueces, melones, castañas, sandías, arándanos, cucurbitáceas con cáscara no comestible - otros, hortalizas de raíz y tubérculos tropicales, frutas de pepita -

Otros productos, como el trigo sarraceno y otros pseudocereales, las alcachofas de Jerusalén, las frutas de hueso (otras) y las cerezas (dulces), muestran una alta diversificación de la oferta y potencial para alcanzar la autosuficiencia. En consecuencia, la UE podría estar menos expuesta a las fluctuaciones en las importaciones de estos productos.

Si bien la existencia de países exportadores alternativos puede permitir a la UE recurrir a fuentes de suministro alternativas, esto podría implicar mayores costos. Por lo tanto, es necesario evaluar si los precios del producto en terceros países con estatus detectado o registrado son significativamente diferentes (inferiores o superiores) a los de otros exportadores del mismo producto. Esto se puede evaluar estimando una relación entre el precio de los terceros países con estatus detectado o registrado y el de aquellos sin dicho estatus (Tabla 28). Si la relación es superior a 1, entonces los precios promedio son actualmente menos convenientes para los terceros países con estatus detectado o registrado, y la UE podría incurrir en menores costos si recurre a importaciones alternativas.

Para la mayoría de los productos básicos (almendras, aguacates, trigo sarraceno y otros pseudocereales, cerezas dulces, castañas, higos, avellanas, alcachofas de Jerusalén, kiwis verdes, rojos y amarillos, melones, ciruelas, fresas, otros frutos secos y sandías), los precios de importación procedentes de países sin estatus detectado o registrado son inferiores a los de países con estatus detectado o registrado (cociente > 1). Esto sugiere que es poco probable que la UE pague precios más altos si recurre a fuentes de importación alternativas para estos productos. La diferencia entre países sin estatus detectado o registrado y con estatus detectado o registrado es particularmente mayor (cociente > 2) para el trigo sarraceno y otros pseudocereales, y las alcachofas de Jerusalén.

Por el contrario, en el caso de los plátanos, las judías (con vaina), el mijo común, los guisantes, el sorgo y las nueces, los precios parecen ser, en promedio, más altos en terceros países sin estatus detectado o registrado, lo que implica que la UE podría estar más dispuesta a pagar precios más elevados por estos productos procedentes de fuentes de importación alternativas. La proporción es particularmente baja para las nueces ($\sim 0,5$).

Tabla 28. Diferencias de precios entre terceros países con y sin estatus detectado o registrado, por producto para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.

Producto	Precio medio en terceros países con detectado residuos o autorizados Usos de AS (\$/kg)	Precio medio en terceros países sin detectado residuos o autorizados usos de AS (USD/kg)	relación precio entre el dos grupos
Almendras	2.4741	2.2374	1.1058
Aguacates	1.1715	0,7253	1.6151
Plátanos	0,3508	0,3888	0,9023
Frijoles (con vaina)	0,9043	1.0651	0,849
Trigo sarraceno y otros pseudocereales	0,515	0,2507	2.054
Cerezas (dulces)	3.8565	2.0682	1.8646
Castañas	2.9205	1.8302	1.5957
mijo común/mijo proso	0,2322	0,3077	0,7547
Higos	1.2035	0,8243	1.46
Avellanas	2.1488	1.7001	1.264
alcachofas de Jerusalén	1.5591	0,6129	2.5439
Kiwis (verdes, rojos, amarillos)	2.1671	1.4993	1.4455
Melones	0,5128	0,3069	1.671
Guisantes	0,4988	0,5178	0,9634
Ciruelas	0,88	0,5995	1.4681
Sorgo	0,2781	0,2918	0,9533
fresas	1.9335	1.5077	1.2825
Frutos secos - Otros	1.4845	1.2477	1.1899
Nueces	1.255	2.318	0,5414
Sandías	0,5188	0,3758	1.3807

Nota: En la tabla solo se muestran los productos básicos para los que se pueden obtener datos de precio. Para reducir errores y valores atípicos en los precios mostrados, se eliminaron las filas donde el volumen o el valor son cero o faltan. Se excluyen los países con un volumen de exportación inferior a 1000 kg para un producto básico. Para cada producto básico, se excluyen los países con valores unitarios fuera del rango $[Q1 - 1,5 \times IQR, Q3 + 1,5 \times IQR]$.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade.

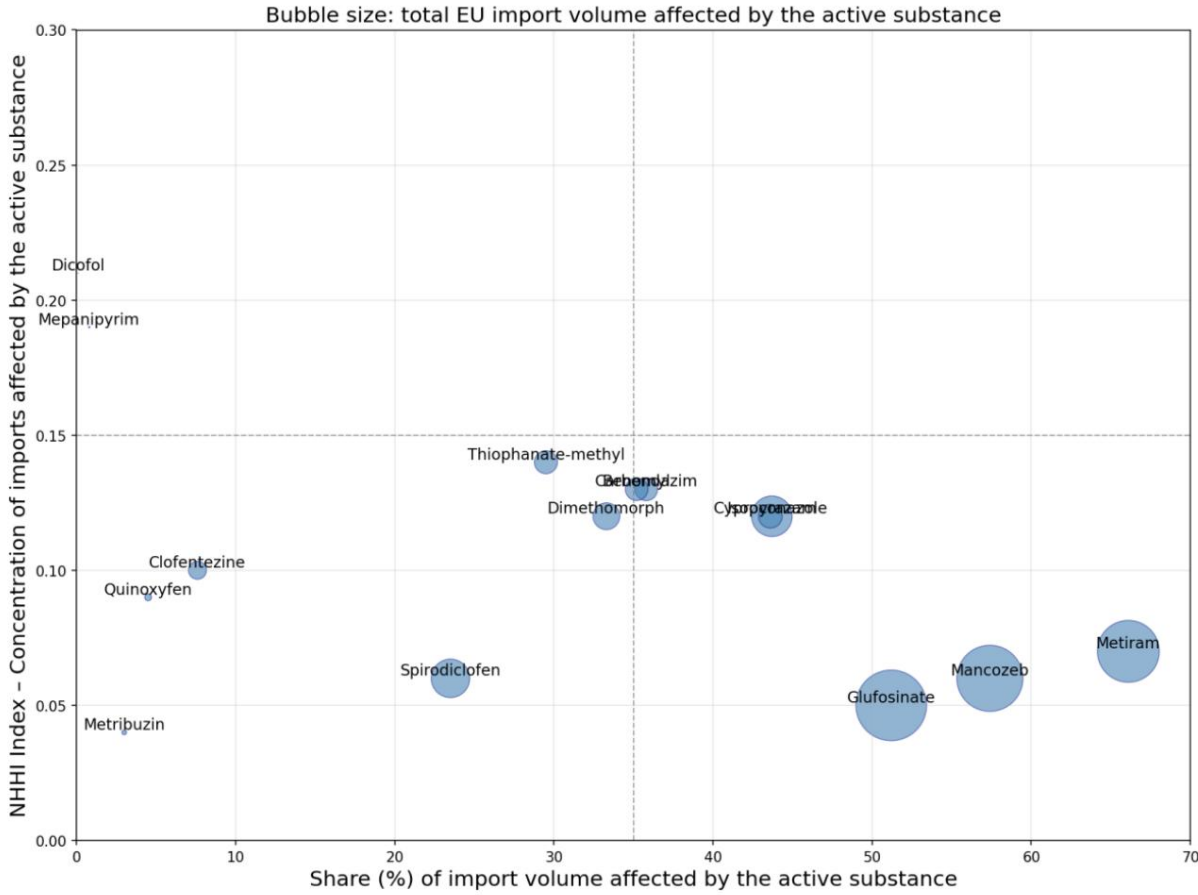
Dado que cada producto se ve afectado por una o pocas sustancias activas más peligrosas (es improbable que por todas), es relevante observar la exposición de la UE también en términos de grupos de productos afectados por cada sustancia activa individual. Se pueden evaluar dos aspectos (Figura 15): (1) la proporción de las importaciones totales de la UE de los productos considerados relacionadas con cada sustancia activa específica: cuanto mayor sea la proporción, mayor será la exposición potencial de la UE a esa sustancia específica; y (2) la capacidad potencial de la UE para diversificar las fuentes de importación de productos afectados por cada sustancia activa, medida a través de un índice NHHI: cuanto mayor sea el valor del índice, menor será la diversificación de la UE de las fuentes de importación de (y, por lo tanto, mayor exposición potencial a) esa sustancia específica.

En general, las fuentes de importación de la UE parecen estar muy diversificadas para todas las sustancias activas, al menos en comparación con la diversificación de las fuentes de insumos para cada producto individual (Figura 14). Dicotol y

El mepanipirim aparece como el menos diversificado (NHHI ~ 0,2). Sin embargo, estas sustancias representan solo una porción muy pequeña de las importaciones de la UE (< 5 %).

Metiram, mancozeb y glufosinato parecen ser las únicas sustancias activas que afectan a más del 50 % de los volúmenes de importación de la UE (66 %, 57 %-y 51 %, respectivamente), siendo potencialmente las sustancias activas que más exponen a las importaciones de la UE. Sin embargo, isopirazam y ciproconazol también afectan a cerca del 44 % de los volúmenes de importación de la UE, lo que indica que exponen en gran medida a las importaciones de la UE, mientras que carbendazim, benomilo, dimetomorfo, tiofanato-metilo y espiroclorfen afectan a una proporción no insignificante de los volúmenes de importación de la UE de los productos considerados, que varía entre el 23 % y el 36 %. Las fuentes de importación de productos relacionados con estas sustancias parecen ser muy diversas. No obstante, se debe prestar atención a ellas, ya que son las que más afectan a las importaciones de la UE.

Figura 15. Concentración de las fuentes de importación y dependencia de la UE de las importaciones afectadas por cada sustancia activa. para los productos básicos no cubiertos explícitamente por CAPRI.



Fuente: Elaboración propia basada en datos de COMEXT.

4. Conclusiones

En su Visión para la Agricultura y la Alimentación, la Comisión Europea declaró que, por principio, los plaguicidas más peligrosos prohibidos en la UE por motivos sanitarios y medioambientales no deberían reingresar en la UE a través de productos importados. Para impulsar este compromiso, la Comisión anunció que el JRC realizaría un estudio analítico de apoyo; el presente informe constituye dicho estudio.

Para este estudio, recopilamos un conjunto de datos para evaluar la exposición de productos importados y terceros países a una reducción de los LMR existentes al LOQ para los AS más peligrosos no aprobados en la UE, combinando información sobre el estado de aprobación de los AS, la clasificación de peligros, los LMR superiores al LOQ, los residuos de AS detectados mediante monitoreo, las autorizaciones de uso de AS en terceros países y las exportaciones de terceros países a la UE por producto. Esto nos permite comprender el alcance de las tríadas AS-producto-país que se verían afectadas si los LMR existentes superiores al LOQ para los AS más peligrosos no aprobados en la UE se redujeran al LOQ.

Veintidós sustancias químicas más peligrosas que no están aprobadas en la UE mantienen al menos un LMR por encima del LOQ. De estas 22 sustancias químicas, 14 se han detectado como residuos en importaciones de alimentos y piensos en la UE a través de programas de vigilancia (EU MACP y MANCP), y otras cuatro están autorizadas para su uso en al menos un tercer país, lo que da como resultado el conjunto final de 18 sustancias químicas en las que se basa este análisis. Estas afectan a 235 productos básicos únicos y 86 países para los que se han detectado residuos de las sustancias químicas pertinentes en importaciones o para los que las sustancias químicas están autorizadas para su uso, lo que corresponde a 10 583 tríadas sustancia-producto-país con una detección o un uso registrado. De estas, 5473 se reflejan en el comercio registrado de la UE sobre la base del uso registrado, y 750 sobre la base de que solo se consideran las detecciones de residuos en importaciones.

Con base en este conjunto de datos, construimos escenarios estandarizados y estilizados y los implementamos en un modelo agroeconómico para simular los impactos potenciales de una reducción simultánea de todos los LMR de los AS relevantes al LOQ. Estos escenarios contemplan la incertidumbre en tres aspectos principales: (i) cómo responderían los productores en terceros países a la reducción de los LMR relevantes al LOQ, (ii) cuántos productores que exportan a la UE se verían afectados y (iii) cuáles serían las implicaciones de sustituir los AS. Los tres escenarios diseñados cubren un espectro que va desde un caso muy estricto (todos los agricultores en países donde existe evidencia de uso dejan de exportar a la UE) hasta un caso muy leve (solo se ve afectada la proporción de agricultores correspondiente al nivel de detección de residuos y estos agricultores pueden adaptarse a un costo moderado). Cada escenario se aplica de manera homogénea en todas las tríadas, aunque en la realidad cabe esperar heterogeneidad a nivel de país, producto y AS. Los tres escenarios también podrían interpretarse como una secuencia temporal de cómo la reducción de los LMR al LOQ podría afectar a los productores de terceros países: el margen de adaptación es limitado a corto plazo y se amplía a costes decrecientes a medida que se extiende el horizonte temporal. Además, considerar un horizonte temporal más amplio podría implicar que los terceros países podrían, con el tiempo, alinear sus LMR para las AS pertinentes con los niveles de la UE.

Los impactos simulados muestran un patrón común: reducción de las importaciones a la UE, aumento de la producción en la UE y aumento de los precios al consumidor, que difieren en intensidad más que en dirección, y la intensidad disminuye cuando los escenarios se vuelven más matizados con respecto a las respuestas de los productores en terceros países. En el escenario más estricto, los impactos son sustanciales y afectan a la mayor parte del comercio con terceros países. A medida que disminuye la rigurosidad, los impactos afectan a un menor número de países y productos básicos y disminuyen en magnitud. Por ejemplo, las importaciones totales de la UE de los productos básicos analizados caen un 41 % en el escenario estricto, pero un 8 % o incluso menos del 1 % en los escenarios en los que se supone que los productores pueden sustituir los AS y la intensidad es menor.

Se asume su uso en terceros países. Bajo supuestos menos estrictos sobre el costo de sustituir los AS, los impactos serían aún menores. Más allá de estos resultados generales, existe heterogeneidad en los impactos entre países y productos básicos.

Se puso a prueba la plausibilidad de aplicar un impacto estandarizado a través de diferentes productos básicos y países. Mediante un análisis exhaustivo del ciproconazol, se observa que el coste adicional previsto de sustituirlo oscila entre el 20 % y el 40 % de los costes de producción, sin tener en cuenta el posible aumento de la eficacia de las alternativas en la protección de cultivos. Incluso para un único compuesto, se constata que los costes de sustitución varían significativamente. Estos hallazgos respaldan la conclusión de que evaluar el impacto de la reducción de los LMR al límite de cuantificación requiere un análisis exhaustivo específico para cada compuesto, en lugar de aplicar supuestos uniformes a todas las tríadas compuesto-producto-país. Los resultados ponen de manifiesto la necesidad de realizar evaluaciones más exhaustivas de los impactos y, en particular, de obtener mejor información sobre el uso real y la importancia agronómica de sustancias específicas en los países exportadores afectados.

Una serie de productos básicos importantes para los países en desarrollo no están representados en el modelo agroeconómico, por lo que su exposición solo pudo evaluarse cualitativamente. Sin embargo, en la sección 3.6.1 Observamos que algunos de los países más expuestos a esta medida son países en desarrollo. Las implicaciones para estos países merecen un análisis más profundo y detallado para comprender el alcance del uso de los AS en dichos países, así como los costos de modificar las prácticas de producción para evitar la generación de residuos de los AS pertinentes.

Finalmente, las advertencias y limitaciones descritas en la sección 2.7 se aplican en todo momento y requieren una interpretación cautelosa. Los resultados no pretenden predecir impactos reales, sino dar un rango posible, dependiendo de cuánto dependan los productores de terceros países de los AS evaluados y de cuán costosa resulte la subestación. El estudio no aborda ni los impactos ambientales ni sociales, no considera los posibles períodos de implementación que permitirían a los operadores adaptarse a los nuevos LMR, y no ha sido objeto de consulta pública. Por consiguiente, cualquier medida política futura debería basarse en un análisis más exhaustivo.

Referencias

- Alves, KS, Barro, JP, Guimarães, M., y Del Ponte, EM (2021). Rentabilidad de las aplicaciones de fungicidas para el control de la roya de la soja en escenarios de eficacia y costos variables: una simulación estocástica. *Plant Pathology*, 70(6), 1354–1363.
- Anastassiadou, M., Bellisai, G., Bernasconi, G., Brancato, A., Carrasco Cabrera, L., Ferreira, L., Greco, L., Jarrah, S., Kazocina, A., Leuschner, R., Magrans, JO, Miron, I., Nave, S., Pedersen, R., Reich, H., Santos, M., Scarlato, AP, Theobald, A., Vagenende, B. y Verani, A. (2021). Revisión de los límites máximos de residuos existentes para ciproconazol de conformidad con el artículo 12 del Reglamento (CE) nº 396/2005. *Revista EFSA* 19.
- AW Vater Co. (s.f.). Sus opciones de fungicidas para 2023. 2023. Recuperado de <https://awvater.com.au/fungicide-options-2023/>.
- Barreiro-Hurle, J.; Bogonos, M.; Himics, M.; Hristov, J.; Pérez-Domínguez, I.; Sahoo, A.; Salputra, G.; Weiss, F.; Baldoni, E. y Elleby, C. (2021). Modelización de la ambición ambiental y climática en el sector agrícola con el modelo CAPRI. Exploración de los efectos potenciales de objetivos seleccionados de las estrategias «De la granja a la mesa» y de biodiversidad en el marco de los objetivos climáticos de 2030 y la Política Agrícola Común posterior a 2020. Informe técnico del JRC, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.
- Basnet, SK, Ghosh, RK, Eriksson, M., y Lagerkvist, C.-J. (2023). La distorsión en el mercado de piensos de la UE debido a las restricciones a la importación de soja genéticamente modificada. *Agricultural and Food Economics* 11: 50.
- Blockeel, J.; Grovermann, C. y Finger R. (2024). Análisis comparativo de la agricultura ecológica en la UE: implicaciones para los costes de protección de cultivos, la mano de obra y los ingresos. Ponencia presentada en la 32.^a Conferencia Internacional de Economistas Agrícolas, Nueva Delhi, 2-7 de agosto.
- Boshoff, WHP, Pretorius, ZA y van Niekerk, BD (2002). El impacto de la roya de la hoja en el trigo de primavera en la región de lluvias invernales de Sudáfrica. *South African Journal of Plant and Soil*, 19(2):84–88.
- Cao, F., Souders, CL, Li, P., Pang, S., Qiu, L. y Martyniuk, CJ (2019). Toxicidad del fungicida triazólico ciproconazol en el desarrollo de las etapas embrionarias y larvarias del pez cebra (*Danio rerio*). *Investigación en Ciencias Ambientales y Contaminación*, 26(5), 4913–4923.
- Chen, B., Chen, Y., y Zhang, S. (2024). El efecto de las normas de límite máximo de residuos en las exportaciones agroalimentarias de China: una perspectiva sanitaria. *Revista de Economía Internacional* 32: 1698–1725.
- Crowder, DW y Reganold, JP (2015). Competitividad financiera de la agricultura orgánica a escala mundial. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112: 7611–7616.
- da Costa, GA, Lira, JB, Freitas-Lopes, R. do L., y Lopes, UP (2019). La aplicación en mezcla de tanque de hidróxido de cobre con los fungicidas ciproconazol o piraclostrobina redujo el control de la roya de la hoja del café. *Crop Protection*, 124:104856.
- de Groot, GS, Morales, CL, Aldea-Sanchez, P., Aizen, MA, Antúnez, K., Arbulo, N., Basualdo, M., Branchiccela, B., Correa Benitez, A., Gutiérrez-Gamiño, EY, Herrera Salazar, N., Juri, P., Martinez, SI, Molina, GAR, Pimentel Betancurt, D., Rodríguez-Fernández, J., Salvarrey, S., Silva-Neto, CM, Vázquez, DE y Bogo, G. (2026). Desigualdades globales en la legislación sobre pesticidas: casi la mitad de los pesticidas aprobados en los principales cultivos de América Latina no están permitidos en la Unión Europea. *Actas de la Real Sociedad B: Ciencias Biológicas* 293.

Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). (2019). Declaración sobre los resultados disponibles de la evaluación de riesgos para la salud humana en el contexto de la revisión por pares de la sustancia activa clorpirifós. Revista EFSA 17.

Comisión Europea (CE) (2025). Documento de trabajo de los servicios de la Comisión que acompaña a la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 999/2001, (CE) n.º 1829/2003, (CE) n.º 1831/2003, (CE) n.º 852/2004, (CE) n.º 853/2004, (CE) n.º 396/2005, (CE) n.º 1099/2009, (CE) n.º 1107/2009, (UE) n.º 528/2012 y (UE) 2017/625 en lo que respecta a la simplificación y el refuerzo de los requisitos de seguridad alimentaria y de piensos. COM(2025) 1030 final.

Comisión Europea (2023). Respuesta de la Comisión a la Decisión (UE) 2022/2572 del Consejo, de 19 de diciembre de 2022, por la que se solicita a la Comisión que presente un estudio que complemente la evaluación de impacto de la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el uso sostenible de productos fitosanitarios y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2021/2115.

Comisión Europea (CE) (2020). Documento de trabajo de los servicios de la Comisión que acompaña al Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la evaluación del Reglamento (CE) n.º 1107/2009 relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y del Reglamento (CE) n.º 396/2005 relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas. COM(2020)208.

Comisión Europea (CE) (2020). Reglamento (UE) 2020/1085 de la Comisión, de 23 de julio de 2020, por el que se modifican los anexos II y V del Reglamento (CE) n.º 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los límites máximos de residuos de clorpirifós y clorpirifós-metil en determinados productos o sobre ellos. Diario Oficial de la Unión Europea L239:7-8.

Comisión Europea (CE) (2016). Reglamento (UE) 2016/60 de la Comisión, de 19 de enero de 2016, por el que se modifican los anexos II y III del Reglamento (CE) n.º 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los límites máximos de residuos de clorpirifós en determinados productos. Diario Oficial de la Unión Europea L14:1-17.

Comisión Europea (CE) (2005). Reglamento (CE) n.º 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de febrero de 2005, relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en los alimentos y piensos de origen vegetal y animal y por el que se modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo. Diario Oficial de la Unión Europea L70:1-16.

Comisión Europea (CE) (2021). Directrices para una mejor regulación. Documento de trabajo de los servicios de la Comisión SWD(2021)305.

Parlamento Europeo (PE) (2024). Objeción a un acto de ejecución: límites máximos de residuos de ciproconazol. Resolución del Parlamento Europeo de 18 de septiembre de 2024 relativa al proyecto de Reglamento de la Comisión por el que se modifican los anexos II y III del Reglamento (CE) n.º 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los límites máximos de residuos de ciproconazol y espirodiclofeno en determinados productos (D091952/05 – 2024/2759(RPS)). Diario Oficial de la Unión Europea C2024/7210.

Fellmann, T., Antonioli, F., Baldoni, E., Barbosa, A., Barreiro-Hurle, J., et al. (2023). Modelización agroeconómica y ambiental en el contexto del Pacto Verde y los sistemas alimentarios sostenibles. La perspectiva iMAP. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, JRC135313.

Fellmann, T., Tassinari, G., Lasarte López, J., Rey Vicario, D., Beber, C. et al., (2025). Scenar 2040 - Un estudio de escenario sobre la Política Agrícola Común, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, JRC142503.

Ferro, E., Otsuki, T., y Wilson, JS (2015). El efecto de las normas de productos en las exportaciones agrícolas. *Política alimentaria* 50: 68–79.

Fiankor, DD y Shingal, A. (2025). Homogeneidad de la regulación de plaguicidas y decisiones de importación de las empresas: evidencia del comercio agroalimentario UE-Suiza. *Journal of Agricultural Economics* 76, 338–358.

Gabardo, G., Pria, MD., da Silva, HL y Harms, MG (2020). Productos alternativos en Asia
Control de la roya de la soja y su influencia en la defoliación, la productividad y los componentes del rendimiento. *Summa Phytopathol.* 46 (2), 98-104.

Gillbard, E. (2021). Cómo combatir la roya y la mancha chocolate en los frijoles después del tratamiento con clorotalonil. *Farmers Weekly*.

Gupta, RC y Gupta, PK (2025). Capítulo 44 - Toxicidad de los fungicidas. En Gupta (ed.). *Toxicología veterinaria: principios básicos y clínicos* (cuarta edición). Academic Press, Cambridge (Massachusetts).

Hasegawa, T., Fujimori, S., Havlik, P., Valin, H., Bodirsky, BL, et al. (2018). Riesgo de mayor inseguridad alimentaria bajo una política estricta de mitigación del cambio climático global. *Nature Climate Change* 8, 699-703.

Heckelei, T., Britz, W. y Zhang, Y. (2012). Enfoques de programación matemática positiva: desarrollos recientes en la literatura y modelado aplicado. *Bio-based and Applied Economics* 1, 109–124.

Heick, TM, Hansen, AL, Munk, L., Labouriau, R., Wu, K., y Jørgensen, LN (2020). El efecto de las pulverizaciones de fungicidas sobre el oídio y la roya y el rendimiento de la remolacha azucarera en Dinamarca. *Crop Protection*, 135:105199.

Hejazi, M., Grant, JH y Peterson, E. (2022). Impacto comercial de los límites máximos de residuos en frutas y verduras frescas. *Food Policy* 106: 102203.

Hiddar, H., Rehman, S., Belkadi, B., Filali-Maltouf, A., Al-Jaboobi, M., Verma, RPS, Gyawali, S., Kehel, Z., y Amri, A. (2023). Identificación de fuentes de resistencia a la escaldadura (*Rhynchosporium commune*) y de regiones genómicas relacionadas mediante asociación de todo el genoma en un panel de mapeo de cebada de primavera. *Fronteras en Ciencias Vegetales* 14, 1133404.

Himics, M., T. Fellmann, J. Barreiro-Hurle, I Pérez Domínguez, T. Jansson, H.-P. Witzke, F. Weiss (2018). ¿Contribuye la actual agenda de liberalización comercial a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura? *Food Policy* 76.

Honorato, J., Zambolim, L., do Nascimento Lopes, U., Lopes, UP y da Silva Silveira Duarte, H. (2015). Fungicidas DMI y Qol para el control de la roya de la hoja del café. *Australasian Plant Pathology*, 44(5), 575–581.

Jørgensen, LN y Heick, TM (2021). Uso de azoles en agricultura, horticultura y conservación de la madera: ¿es indispensable? *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, Volumen 11.

Kerse, GW y Ballard, DL (1984). Control de la escaldadura foliar y la mancha ocular en la cebada mediante la aplicación foliar de procloraz. *New Zealand Plant Protection Society*, 37,280–283.

Kerse, GW y Ballard, DL (1989). Ciproconazol: un nuevo fungicida DMI. *Sociedad de Protección Vegetal de Nueva Zelanda*, 42, 114-118.

Klinnert, A., Barbosa, AL, Catarino, R., Fellmann, T., Baldoni, E., Beber, C., Hristov, J., Paracchini, ML, Rega, C., Weiss, F., Witzke, P., Rodríguez-Cerezo, E. (2024). Las características del paisaje favorecen el control natural de plagas y los ingresos agrícolas cuando se reduce la aplicación de plaguicidas. *Nature Communications* 15, 5384.

- Lana, F., Paul, PA, Godoy, C. V, Utiamada, CM, da Silva, LHCP, Siqueri, F. V, Forcelini, CA, Jaccoud-Filho, D. de S., Miguel-Wruck, DS, Borges, EP, Juliatti, FC, Campos, HD, Nunes, J., Carneiro, LC, Canteri, MG, Ito, MF, Meyer, MC, Martins, MC, Balardín, RS, ... y Del Ponte, E.
- M. (2018). Modelado meta-analítico de la disminución del rendimiento de los fungicidas para el control de la roya de la soja después de una década de uso en Brasil. *Plant Disease*, 102(4), 807–817.
- Lee, BW, Mace, K., Keeler, J., Raburn, S., Schuurman, D., Zheng, Y. y Goodhue, R. (2025). Evaluación de las proyecciones de los costos de la regulación de plaguicidas: Evidencia de la retirada del clorpirifós en California. *Agricultural Systems* 230, 104474.
- Maggi, F., Tang, FHM, la Cecilia, D., y McBratney, A. (2019). PEST-CHEMGRIDS, mapas globales en cuadrícula de las 20 tasas de aplicación de plaguicidas específicas para cultivos más altas de 2015 a 2025. *Scientific Data* 6, 170.
- Martins, MMV y Burnquist, HL (2026). Límites máximos de residuos de plaguicidas y el comercio de cereales entre Mercosur y la UE. *Comercio internacional, política y desarrollo* 10, 20–34.
- McLean, MS y Hollaway, GJ (2018). Supresión de la escaldadura y mejoras en el rendimiento y la calidad del grano de cebada en respuesta a fungicidas y resistencia de la planta huésped. *Australasian Plant Pathology*, 47(1):13–21.
- Nordin, I., Wilhelmsson, F., Jansson, Fellmann, T., Barreiro-Hurle, J., Himics, M. (2025). Ajustes fronterizos del carbono en los mercados agroalimentarios: No son tan efectivos como se podría pensar. *Q Open* 4, qoae015.
- Paul, PA, Lipps, PE, Hershman, DE, McMullen, MP, Draper, MA y Madden, LV (2008). Eficacia de los fungicidas a base de triazoles para el control de la fusariosis de la espiga y del deoxinivalenol en el trigo: un metaanálisis multivariado. *Phytopathology*, 98(9), 999–1011.
- Paul, PA, McMullen, MP, Hershman, DE y Madden, LV (2010). Metaanálisis de los efectos de los fungicidas a base de triazol en el rendimiento y el peso específico del trigo, influenciados por la intensidad de la fusariosis de la espiga. *Phytopathology*®, 100(2), 160–171.
- Paul, PA, Bradley, CA, Madden, L. V, Lana, FD, Bergstrom, GC, Dill-Macky, R., Esker, PD, Wise, KA, McMullen, M., Grybauskas, A., Kirk, WW, Milus, E., y Ruden, K. (2018). Metaanálisis de los efectos de las combinaciones de fungicidas Qol y DMI sobre la fusariosis de la espiga y el deoxinivalenol en trigo. *Plant Disease*, 102(12), 2602–2615.
- Pizarro, M., Mosher, GA, Ofosu, SA, Hurburgh, CR, & Bowers, EL (2025). Modelo de estimación de costos para el aislamiento y la segregación de maíz y soja no modificados genéticamente en elevadores de granos rurales. *Cereal Chemistry*, 102, 451–465
- Ran, R., Wang, C., Han, Z., Wu, A., Zhang, D., y Shi, J. (2013). Determinación de deoxinivalenol (DON) y sus derivados: estado actual de los métodos analíticos. *Food Control*, 34(1), 138–148.
- Ross, TJ, Allen, TW, Shim, S., Thompson, NM y Telenko, DEP (2023). Investigaciones sobre los beneficios económicos derivados de los fungicidas foliares y el momento de aplicación en el control de la mancha de alquitrán en el maíz híbrido de Indiana. *Plant Disease*, 108(2), 461–472.
- Santeramo, FG y Lamonaca, E. (2019). Los efectos de las medidas no arancelarias en el comercio agroalimentario: una revisión y metaanálisis de la evidencia empírica. *Journal of Agricultural Economics* 70: 595–617.
- Santeramo, FG y Lamonaca, E. (2022). Sobre los efectos comerciales de las medidas sanitarias y fitosanitarias bilaterales en países desarrollados y en desarrollo. *The World Economy* 45, 3109–3145.

Scherm, H., Christiano, RSC, Esker, PD, Del Ponte, EM y Godoy, CV (2009). Revisión cuantitativa de ensayos de eficacia de fungicidas para el manejo de la roya de la soja en Brasil. *Crop Protection*, 28(9), 774–782.

Sharma, M., y Villoria, NB (2026). Regulación costosa, resultados mínimos: El efecto de la regulación de la deforestación de la UE en el comercio mundial de soja. *European Review of Agricultural Economics*. En prensa.

Shingal, A., y Ehrich, M. (2024). Armonización de los LMR de plaguicidas de la UE: efecto en el comercio, los precios y la calidad. *Food Policy* 125, 102634.

Stepanyan, D., Zamani, O., Heidecke, C., Pelikan, J., Rieger, J., Osterburg, B., Gocht, A. (2026) Fertilización de la política climática: El doble impacto del CBAM en las emisiones agrícolas de la UE y las disparidades regionales. *Revista de Economía Agrícola*, 1-17.

Tak, PS, Pannu, PPS y Kaur, J. (2021). Efecto de la aplicación foliar de fungicidas, extracto de neem y suero de mantequilla sobre la roya amarilla, el crecimiento de la planta y los parámetros de rendimiento del trigo. *Agricultural Research Journal*, 58(2), 232–239.

Telenko, DEP, Chilvers, MI, Byrne, AM, Check, JC, Da Silva, CR, Kleczewski, NM, Roggenkamp, EE, Ross, TJ y Smith, DL (2022). Eficacia de los fungicidas en la mancha de alquitrán y el rendimiento del maíz en el medio oeste de Estados Unidos. *Plant Health Progress*, 23(3), 281–287.

Thom, F., Gocht, A., Grethe, H. (2023). La agricultura de la UE bajo una prohibición de importación de alimentos y piensos. *The World Economy*, 47(5), 2094-2121.

Uppala, S., y Zhou, XG (2018). Eficacia en campo de fungicidas para el manejo de la mancha foliar marrón estrecha y la mancha foliar marrón estrecha del arroz. *Crop Protection*, 104, 72–77.

Wise, KA, Smith, D., Freije, A., Mueller, DS, Kandel, Y., Allen, T., Bradley, CA, Byamukama, E., Chilvers, M., Faske, T., Friskop, A., Hollier, C., Jackson-Ziems, TA, Kelly, H., Kemeraït, B., Price, P., Robertson, A. y Tenuta, A. (2019). Metaanálisis de la respuesta del rendimiento del maíz híbrido tratado con fungicidas foliares en Estados Unidos y Ontario, Canadá. *PLoS One*. 5:14(6), e0217510

Xiong, B., y Beghin, J. (2014). Desentrañando los efectos de las regulaciones sobre residuos máximos que mejoran la demanda y los efectos sobre los costos comerciales. *Economic Inquiry* 52: 1190–1203.

Zhang, S. (2025). Límites máximos de residuos y comercio agrícola: evidencia de China. *Sostenibilidad* 17, 3435.

Zhang, Y., Gladbach, A., Kosnik, M., Settles, L., Norider, U., Glas, D. y Fantke, P. (2026). Atlas mundial del uso de pesticidas.

Lista de abreviaturas y definiciones

Abreviaturas	Definiciones
COMO	Sustancia activa
DMI	inhibidor de la desmetilación
FFSSP	Paquete de simplificación de la seguridad alimentaria y de piensos
FRAC	Comité de Evaluación de Riesgos de Fungicidas
Iowa	Evaluación de impacto
KRI	Inhibidores de la ceto-reductasa
LOQ	Límite de cuantificación
MBC	Carbamatos de metilbenzimidazol
MRL	Nivel mínimo de residuo
NHHI	Índice de Herfindahl-Hirschman normalizado
PPP	Productos fitosanitarios
Quinona	Quinona fuera de los inhibidores
SBI	Inhibidores de la biosíntesis de esteroides
SPS	Sanitario y fitosanitario
S-RCA	Ventaja comparativa revelada simétrica
OMC	Organización Mundial del Comercio

Lista de figuras

Figura 1. Representación gráfica del proceso de identificación de sustancias activas relevantes.....	33
Figura 2. Número de sustancias activas con residuos detectados (a), autorizadas para su uso (b) o ambas (c) por país.....	38
Figura 3. Distribución de las tasas de detección en las tríadas sustancia activa-país-producto.	40
Figura 4. Distribución de los factores de escala para el escenario "cambio – EFSA $\pm$ 20 %".....	43
Figura 5. Distribución de los factores de escala para el escenario "cambio – EFSA - 5 %".	44
Figura 6. Distribución de los cambios porcentuales en los flujos de importación hacia la UE entre los países exportadores para cada producto básico en el escenario "no adaptar – no escalar" (mediana-RIC).	49
Figura 7. Distribución de los cambios porcentuales en los flujos de importación hacia la UE entre los países exportadores para cada producto básico en el escenario "Cambio – EFSA+ - 20 %" (mediana-RIC).	50
Figura 8. Distribución de los cambios porcentuales en los flujos de importación hacia la UE entre los países exportadores para cada producto básico en el escenario "Cambio – EFSA – 5%" (mediana-RIC).....	51
Figura 9. Relación entre los cambios en los flujos de importación de la UE y las respuestas de los precios al productor de terceros países por producto básico en escenarios alternativos.	54
Figura 10. Impacto de los precios al consumidor en la UE por producto en escenarios alternativos.	59
Figura 11. Dependencia de los terceros países de las exportaciones a la UE en todos los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	80
Figura 12. Capacidad potencial de la mayoría de los terceros países dependientes para desviar los flujos de exportación a destinos alternativos para los productos básicos no cubiertos explícitamente por CAPRI.	82
Figura 13. Capacidad potencial de la mayoría de los terceros países dependientes para redirigir los flujos de exportación al mercado interno para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	84
Figura 14. Dependencia de la UE de las importaciones procedentes de terceros países con estatus detectado o registrado, por producto, para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.	86
Figura 15. Concentración de las fuentes de importación y dependencia de la UE de las importaciones afectadas por cada sustancia activa para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.	89
Figura 16. Porcentaje de exportación a la UE sobre el total de exportaciones de productos plaguicidas (detectados o registrados), por tercer país, ordenados de mayor a menor valor de exportación a la UE (para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI).....	124
Figura 17. Porcentaje de exportación a la UE sobre el total de exportaciones de productos plaguicidas (detectados o registrados), por tercer país, ordenado de mayor a menor porcentaje (para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI).	125
Figura 18. Principales países del tercer grupo por valor de exportación a la UE, dependencia de las exportaciones a la UE (exportaciones a la UE / exportaciones al mundo) y dependencia macroeconómica (exportaciones a la UE / producción agrícola nacional) para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	127

Figura 19. Diversificación de las fuentes de exportación y ventaja comparativa revelada para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI..... 136

Figura 20. Tendencias de la participación (%) del total de exportaciones dirigidas a la UE en el período 2014-2024, por tercer país, para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI. 139

Figura 21. Ratios de comercio neto y capacidad de absorción interna por tercer país para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI..... 146

Figura 22. Autosuficiencia y diversificación de las fuentes de importación por producto para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI..... 152

Lista de tablas

Tabla 1. Dimensiones clave para la definición de escenarios bajo la reducción simultánea de LMR a LOQ para sustancias activas relevantes.....	24
Tabla 2. Denominación y especificación de los escenarios implementados bajo el enfoque estandarizado de reducciones simultáneas.....	25
Tabla 3. Dinámica de las importaciones a la UE de productos para los que los LMR de clorpirifós se redujeron al LOQ para los países donde la AS fue o no aprobada.	29
Tabla 4. Número de sustancias activas por clasificación.	34
Tabla 5. Sustancias activas sujetas al análisis según el enfoque integral.....	34
Tabla 6. Número de productos únicos con LMR específicos por encima del LOQ para las sustancias activas seleccionadas.....	35
Tabla 7. Número de productos con LMR específicos por sustancia activa.	36
Tabla 8. Número total de países únicos asociados con las 18 sustancias activas seleccionadas.....	37
Tabla 9. Número total de países únicos por sustancia activa.	37
Tabla 10. Número de tríadas sustancia activa – país – producto básico por categoría de información de uso, y el subconjunto con comercio de la UE recodificado, para los dos grupos de productos básicos considerados en el estudio.....	39
Tabla 11. Número de tríadas de sustancia activa, país y producto por categoría de información de uso y tipo de producto.....	40
Tabla 12. Pasos para la construcción del factor de escala en cada escenario.....	41
Tabla 13. Tasas medianas de detección de residuos por tipo de sustancia activa y región del mundo.....	41
Tabla 14. Estadísticas descriptivas de los factores de escala utilizados en los tres escenarios.	42
Tabla 15. Estadísticas descriptivas de los factores de escala por producto para el “cambio – EFSA+ - 20%” escenario	45
Tabla 16. Estadísticas descriptivas de los factores de escala por producto para el “cambio – EFSA - 5%” escenario	45
Tabla 17. Estadísticas descriptivas de los cambios porcentuales en los flujos de importación hacia la UE en los países exportadores para cada producto básico en escenarios simulados.....	52
Tabla 18. Coeficientes de correlación de rangos de Spearman para los impactos en diferentes productos básicos y escenarios.	56
Tabla 19. Cambios en la producción entre la situación de referencia y los escenarios para los principales sectores agrícolas de la UE.	57
Tabla 20. Principales cifras y dinámica de producción y comercio resultantes de las simulaciones de los tres escenarios para la soja y la torta de soja en Brasil.	61

Tabla 21. Principales cifras y dinámica de producción y comercio resultantes de las simulaciones de los tres escenarios para el tomate en Marruecos.	62
Tabla 22. Productos básicos representados explícitamente en el modelo agroeconómico utilizado para la simulación y que se verían afectados por la reducción de los LMR al LOQ para el ciproconazol.	64
Tabla 23. Enfermedades fúngicas objetivo controladas por fungicidas en las principales especies de cultivos y los beneficios agronómicos reportados en la literatura.....	67
Tabla 24. Lista de fungicidas triazólicos aprobados por la UE.....	70
Tabla 25. Rendimiento de fungicidas alternativos aprobados por la UE en distintos cultivos.....	72
Tabla 26. Coste por hectárea de fungicidas aprobados por la UE (se muestran las dosis de aplicación).	74
Tabla 27. Evaluación cualitativa del costo potencial de reemplazar el ciproconazol en función de las características clave.....	77
Tabla 28. Diferencias de precios entre terceros países con y sin estatus detectado o registrado, por producto básico para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.	88
Tabla 29. Productos básicos afectados por al menos un LMR que se reduciría al LOQ según el escenario de política.....	104
Tabla 30. Las triadas para las que se informan detecciones en los programas de seguimiento pero no se encuentra ningún registro de exportaciones a la UE en UN-COMTRADE.....	110
Tabla 31. Comparación de los efectos (intensidad de la enfermedad y cobertura vegetal) de los fungicidas sobre la mancha de alquitrán en el maíz en los EE. UU.....	113
Tabla 32. Efectos comparativos (diferencia de rendimiento y retorno) de fungicidas sobre la mancha de alquitrán en el maíz en el EE. UU.....	114
Tabla 33. Efecto de los fungicidas aplicados al maíz sobre la severidad de la mancha foliar de la mazorca y el rendimiento en los EE. UU.....	115
Tabla 34. Comparación de la respuesta del rendimiento y la severidad del control de la roya de la soja mediante fungicidas en Brasil.	115
Tabla 35. Comparación de la respuesta de rendimiento y la severidad del control de la roya de la soja por fungicidas según el ingrediente activo en Brasil.....	116
Tabla 36. Comparación del efecto de los fungicidas utilizados para tratar la roya amarilla del trigo en el aumento del rendimiento y la relación costo-beneficio en Punjab (India).	117
Tabla 37. Comparación del efecto sobre el aumento del rendimiento de los ingredientes activos utilizados para tratar la roya de la hoja frente al control sin pulverizar en el trigo en Sudáfrica.....	117
Tabla 38. Eficacia de tratamientos fungicidas seleccionados contra la fusariosis de la espiga y la acumulación de deoxinivalenol (DON) en trigo en los EE. UU.....	118
Tabla 39. Eficacia de tratamientos fungicidas seleccionados contra la fusariosis de la espiga y la acumulación de deoxinivalenol (DON) en trigo (% de eficacia; número de observaciones) en EE. UU.	118
Tabla 40. Aumento del rendimiento al usar ingredientes activos para tratar la roya de la hoja de café en comparación con la ausencia de aplicación de productos en Brasil.	119

Tabla 41. Efecto de los ingredientes activos utilizados para tratar la roya de la hoja de café en términos de reducción de la severidad (%) en Brasil.....	119
Tabla 42. Comparación del efecto de los ingredientes activos utilizados para tratar la roya de la hoja del café en la severidad de la roya de la hoja del café en Brasil.	119
Tabla 43. Respuesta del rendimiento de fungicidas alternativos frente a la ausencia de tratamiento para controlar la mancha chocolate en los granos de café en el Reino Unido.....	120
Tabla 44. Principales terceros países exportadores de las mercancías consideradas (detectadas o registradas) a la UE por valor de exportación, y principales mercancías exportadas a la UE por cada tercer país (para las mercancías no incluidas explícitamente en CAPRI).	122
Tabla 45. Principales sustancias activas que afectan al valor de las exportaciones a la UE, por tercer país, para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	130
Tabla 46. Valor total de las exportaciones a la UE y número de terceros países afectados por cada sustancia activa, ordenados por valor de exportación a la UE para los productos no cubiertos explícitamente por el CAPRI).131	
Tabla 47. Diversificación de la exportación de productos plaguicidas (detectados o registrados) de los terceros países más dependientes del mercado de la UE para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	133
Tabla 48. Competitividad de las exportaciones de productos plaguicidas (detectados o registrados) de los terceros países más dependientes del mercado de la UE para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	135
Tabla 49. Tendencia de las exportaciones a la UE de productos plaguicidas (detectados o registrados) de los terceros países más dependientes del mercado de la UE para los productos no cubiertos explícitamente por CAPRI.138	
Tabla 50. Diferencia de precios entre el mercado de la UE, el resto del mundo y los terceros países exportadores para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	141
Tabla 51. Relación entre las exportaciones e importaciones de un tercer país de los plaguicidas considerados (detectados o registrados) para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.	143
Tabla 52. Capacidad de absorción interna de los plaguicidas (detectados o registrados) de los terceros países con mayor dependencia del mercado de la UE para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	145
Tabla 53. Autosuficiencia de la UE en materia de plaguicidas (detectados o registrados) para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	148
Tabla 54. Diversificación de las fuentes de importación y dependencia de la UE de terceros países con sustancias activas detectadas o registradas, para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI....	151
Tabla 55. Diferencia de precio entre terceros países exportadores con y sin estado detectado o registrado de las sustancias activas consideradas, para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	154
Tabla 56. Volúmenes de importación de la UE, valores y porcentaje de los volúmenes de importación afectados por cada sustancia activa considerada para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.....	156

Tabla 57. Diversificación de las fuentes de importación de la UE de productos básicos afectados (con estado detectado o registrado) por cada sustancia activa para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI. 157

Anexidades

Anexo 1. Productos básicos que se ven afectados por al menos un LMR que se reduciría al LOQ en el escenario de política.

Tabla 29. Productos básicos afectados por al menos un LMR que se reduciría a LOQ según la política. guión.

	Producto	Códigos CAPRI
1	Manzanas	APLICACIÓN
2	Cebada	BARRAL
3	Frijoles	PULS*
4	Habas (sin vaina)	PULS*
5	Huevos de aves	HUEVOS
6	Huevos de aves - Pollo	HUEVOS
7	Bovino	CARNE DE RES
8	Raíces de yuca/mandioca	FENI
9	Cereales - Otros	OCER
10	Frutas cítricas - Otros	CITR
11	Granos de café	TROPA
12	Cabra	SGMT
13	Pomelos	CITR
14	Uvas	TAGR
15	Limones	CITR
16	Limas	CITR
17	Maíz	MAÍZ
18	Mandarinas	CITR
19	Leche	LECHE
20	Avena	AVENA
21	semillas oleaginosas	ACEITES
22	Aceitunas para la producción de aceite	OLIV
23	Naranjas	CITR
24	Melocotones	APLICACIÓN
25	peras	APLICACIÓN
26	Guisantes (sin vaina)	PULS
27	Papas	POTA
28	Aves de corral	POUM
29	Legumbres - Lentejas	PULS
30	Legumbres - Otros	PULS
31	Semillas de colza/canola	VIOLACIÓN
32	Arroz	ARROZ
33	Centeno	RYEM
34	Oveja	SGMT

	Producto	Códigos CAPRI
35	Soja	SOJA
36	Remolacha azucarera	SUGB
37	Cerdo	CERDO
38	Uvas de mesa	TAGR
39	aceitunas de mesa	TABO
40	Tés	TÉS
41	Tomates	TOMA
42	Trigo	TRIGO
43	Uvas de vino	MELLIZO
44	Almendras	
45	Caquis americanos/caqui de Virginia	
46	Anfibios y reptiles	
47	Anís/semilla de anís	
48	Albaricoques	
49	Espárragos	
50	Berenjenas	
51	Aguacates	
52	Cultivos de hojas tiernas (incluidas las especies de brasicáceas)	
53	Plátanos	
54	Albahaca y flores comestibles	
55	Frijoles (con vaina)	
56	Remolachas	
57	Huevos de aves - Pato	
58	Huevos de aves - Gansos	
59	Huevos de aves - Codorniz	
60	comino negro	
61	arándanos	
62	semillas de borraja	
63	nueces de Brasil	
64	Frutas del pan	
65	Brócoli	
66	coles de Bruselas	
67	Trigo sarraceno y otros pseudocereales	
68	Hortalizas de bulbo - Otras	
69	Frutas de caña	
70	Carambolas	
71	Alcaravea	
72	Cardamomo	
73	Zanahorias	
74	Anacardos	

	Producto	Códigos CAPRI
75	Coliflores	
76	Apio nabo/apio de raíz de nabo	
77	Apio	
78	Apio	
79	Hojas de apio	
80	Acelgas/hojas de remolacha	
81	chirimoyas	
82	Cerezas (dulces)	
83	Perifollo	
84	Castañas	
85	col china/pe-tsai	
86	Cebollino	
87	Cocos	
88	mijo común/mijo proso	
89	Cilantro	
90	semillas de algodón	
91	Calabacines	
92	arándanos	
93	Berros y otros brotes y retoños	
94	Pepinos	
95	Cucurbitáceas con cáscara comestible	
96	Cucurbitáceas con cáscara comestible - Otras	
97	Cucurbitáceas con cáscara no comestible	
98	Cucurbitáceas con cáscara no comestible - Otras	
99	Hongos cultivados	
100	Comino	
101	Grosellas (negras, rojas y blancas)	
102	Fechas	
103	Eneldo	
104	durianes	
105	Equino	
106	Escarolas/escarolas de hoja ancha	
107	Hinojo	
108	Fenogreco	
109	Higos	
110	Brassica florida	
111	Brassica con flores - Otros	
112	Espicias de frutas	
113	Hongos, musgos y líquenes	
114	Ajo	

	Producto	Códigos CAPRI
115	Pepinillos	
116	alcachofas	
117	Oro de semillas de placer	
118	Grosellas (verdes, rojas y amarillas)	
119	Manzanas granadas/granadas	
120	Guayabas	
121	Avellanas	
122	Cabeza de brasicácea	
123	repollo de cabeza	
124	Infusiones de hierbas a partir de raíces - Ginseng	
125	Hierbas y flores comestibles	
126	Hierbas y flores comestibles - Otros	
127	Miel y otros productos apícolas (7)	
128	Lúpulo	
129	rábanos picantes	
130	Jambuls/jambolans	
131	alcachofas de Jerusalén	
132	Caqui/caquis japoneses	
133	col rizada	
134	Kiwis (verdes, rojos, amarillos)	
135	Colirrábanos	
136	Kumquats	
137	Ensaladas de lechuga de cordero/maíz	
138	berros de tierra	
139	hojas de laurel	
140	brasicácea de hojas	
141	Brásicas de hoja - Otras	
142	pueros	
143	Legumbres - Lentejas	
144	Legumbres - Otras	
145	lechugas	
146	Lechugas y plantas para ensalada	
147	Lechugas y plantas para ensalada - Otros	
148	Lichis	
149	Nísperos/Nísperos japoneses	
150	Lupinos/altramuces	
151	Macadamias	
152	Mangos	
153	Nísperos	
154	Melones	

	Producto	Códigos CAPRI
155	Leche - Ganado	
156	Leche de cabra	
157	Leche de caballo	
158	Leche de oveja	
159	Frutas diversas con cáscara comestible	
161	Frutas diversas con cáscara no comestible, grandes	
163	Frutas diversas con cáscara no comestible, pequeñas	
165	Semillas de mostaza	
166	Frutas oleaginosas	
167	Okra/dedos de dama	
168	cebollas	
169	Otros animales terrestres de granja	
170	Otras hortalizas de raíz y tubérculo, excepto la remolacha azucarera.	
171	Otras hortalizas de raíz y tubérculo, excepto la remolacha azucarera - Otras	
172	Otros frutos pequeños y bayas	
173	Otros frutos pequeños y bayas - Otros	
174	Papayas	
175	Perejil	
176	Raíces de perejil/Raíces de perejil de Hamburgo	
177	chirivías	
178	Maracuyas	
179	Guisantes	
180	Guisantes (con vaina)	
181	nueces pecanas	
182	Granos de pimienta (negra, verde y blanca)	
183	piñones	
184	Piñas	
185	Pistachos	
186	Ciruelas	
187	Frutas de pepita - Otras	
188	Semillas de amapola	
189	Tunas/frutos de cactus	
190	Calabazas	
191	Verdolaga	
192	Membrillos	
193	rábanos	
194	Frambuesas (rojas y amarillas)	
195	Mostazas rojas	
196	ruibarbos	
197	rúcula romana	

	Producto	Códigos CAPRI
198	Hortalizas de raíz y tubérculo	
199	Romero	
200	Sabio	
201	Salsifica	
202	Especias de semillas	
203	Especias en semillas - Otras	
204	chalotes	
205	Solanáceas y Malváceas	
206	Solanáceas y Malváceas - Otras	
207	Sorgo	
208	Guanábanas	
209	espinacas	
210	Espinacas y hojas similares	
211	Espinacas y hojas similares - Otros	
212	Cebolletas y cebollas galesas	
213	Manzanas estrella/cainitos	
214	Frutas de hueso - Otros	
215	fresas	
216	Nabos suecos/rutabagas	
217	pimientos dulces/pimientos morrones	
218	Estragón	
219	animales invertebrados terrestres	
220	Tomillo	
221	Frutos secos - Otros	
222	Hortalizas tropicales de raíz y tubérculo	
223	Nabos	
224	Nueces	
225	berros	
226	Sandías	
227	animales vertebrados terrestres salvajes	
228	Endivias/Endivias belgas	
229	Azaroles/Nísperos del Mediterráneo	
230	Moras	
231	Frutas de caña - Otras	
232	Bayas de rocío	
233	bayas de saúco	
234	Moras (blancas y negras)	
235	escaramujos	
236	Algas y organismos procariotas	

Nota: Las celdas resaltadas en verde indican cultivos que están representados directamente en CAPRI. (*) indica cultivos o actividades que En CAPRI no están representadas como categorías independientes, sino como parte de un grupo o categorías agregadas.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Las tríadas para las que se notifican detecciones en los programas de seguimiento pero no hay registro de exportaciones a la UE no se encuentran en UN-COMTRADE.

Tabla 30. Las tríadas para las que se informan detecciones en los programas de seguimiento pero no hay registro de exportaciones a la UE no se encuentran en UN-COMTRADE.

Sustancia activa	Producto	País exportador
Benomilo	Albaricoques	Porcelana
Benomilo	Berenjenas	Sri Lanka
Benomilo	Berenjenas	Surinam
Benomilo	Frijoles (con vaina)	Argelia
Benomilo	Frijoles (con vaina)	Bangladesh
Benomilo	Pomelos	República Centroafricana
Benomilo	Pomelos	Zimbabue
Benomilo	Mandarinas	Argentina
Benomilo	Mangos	Bangladesh
Benomilo	Naranjas	Zimbabue
Benomilo	Ciruelas	Tailandia
Benomilo	Uvas de mesa	Afganistán
Benomilo	Uvas de vino	Georgia
Carbendazim	Albaricoques	Porcelana
Carbendazim	Berenjenas	Sri Lanka
Carbendazim	Berenjenas	Surinam
Carbendazim	Frijoles (con vaina)	Argelia
Carbendazim	Frijoles (con vaina)	Bangladesh
Carbendazim	Pomelos	República Centroafricana
Carbendazim	Pomelos	Zimbabue
Carbendazim	Mandarinas	Argentina
Carbendazim	Mangos	Bangladesh
Carbendazim	Naranjas	Zimbabue
Carbendazim	Ciruelas	Tailandia
Carbendazim	Uvas de mesa	Afganistán
Carbendazim	Uvas de vino	Georgia
Clordecona	Raíces de yuca/mandioca	Dominica
Clofentezina	Frambuesas (rojas y amarillas)	Zimbabue
Dimetomorfo	Brócoli	Ecuador
Dimetomorfo	Hojas de apio	Camboya
Dimetomorfo	Calabacines	Bangladesh
Dimetomorfo	Comino	Bangladesh
Dimetomorfo	espinacas	Vietnam
Dimetomorfo	Uvas de vino	Eritrea
Mancozeb	Plátanos	México
Mancozeb	Zanahorias	Argentina
Mancozeb	Pomelos	República Centroafricana

Sustancia activa	Producto	País exportador
Mancozeb	Pomelos	Zimbabue
Mancozeb	Naranjas	República Centroafricana
Mancozeb	Naranjas	Etiopía
Mancozeb	Naranjas	Zimbabue
Mancozeb	peras	República Centroafricana
Mancozeb	fresas	Irán
Metiram	Plátanos	México
Metiram	Zanahorias	Argentina
Metiram	Pomelos	República Centroafricana
Metiram	Pomelos	Zimbabue
Metiram	Naranjas	República Centroafricana
Metiram	Naranjas	Etiopía
Metiram	Naranjas	Zimbabue
Metiram	peras	República Centroafricana
Metiram	fresas	Irán
Quinoxifeno	Uvas de mesa	Namibia
Espirodiclofeno	Ciruelas	Tailandia
Espirodiclofeno	fresas	Irán
Tiofanato-metilo	Albaricoques	Porcelana
Tiofanato-metilo	Ciruelas	Tailandia

Fuente: elaboración propia basada en la detección de la EFSA y UN-COMTRADE.

Anexo 3. Detalles sobre las evaluaciones del rendimiento de fungicidas alternativos al ciproconazol.

En este anexo proporcionamos más detalles sobre los ensayos de campo encontrados en la literatura con respecto al desempeño en términos de aumento de rendimiento o severidad de las enfermedades para las enfermedades y cultivos más importantes. La evidencia encontrada está fragmentada y no sigue un protocolo estándar para experimentos o variables medidas. Por lo tanto, las conclusiones deben tomarse con precaución. Para las diferentes enfermedades, cultivos y regiones del mundo, encontramos que el ciproconazol es una de las soluciones más efectivas para prevenir pérdidas y, si bien en algunos casos existen alternativas autorizadas en la UE, esto no es cierto en otros. Por lo tanto, nuestra conclusión es que antes de evaluar el costo de no usar el AS, se necesita un análisis más detallado, probablemente que implique solicitar evidencia a los países afectados. Esta evidencia debería evaluarse para determinar si es imparcial.

Se informan hallazgos sobre la mancha de alquitrán en el maíz; la roya en la soja; la roya amarilla, la roya de la hoja, el índice de tizón de la espiga por *Fusarium* (IND) y el doexivalenol (DON) en el trigo; la roya de la hoja en el café y la mancha de chocolate en los frijoles.

Se han encontrado pruebas en Estados Unidos, Brasil, India y el Reino Unido; sin embargo, el alcance de algunas de ellas es limitado.

Maíz – mancha de alquitrán

Los resultados de diferentes indicadores utilizados para evaluar la efectividad de una gama de fungicidas en la mancha de alquitrán en los EE. UU. (Wanatah y West Lafayette) se informan en Ross et al. (2023) y se resumen en

Tabla 31. El porcentaje de reducción en la gravedad de la enfermedad se calculó a partir de los resultados de la gravedad del grupo de control y los fungicidas alternativos, y la efectividad se midió en diferentes partes.

de la planta y utilizando diferentes indicadores (% de reducción en la gravedad de los síntomas, % de reducción de los estromas de las manchas, % de aumento del dosel verde).

Tabla 31. Comparación de los efectos (intensidad de la enfermedad y cobertura vegetal) de los fungicidas sobre la mancha de alquitrán en el maíz en los EE. UU.

Fungicida(s)	Reducción en la gravedad de los síntomas de la mancha de alquitrán (%)				Reducción de los estromas de las manchas de alquitrán* (%)		Dosel verde		Aprobado por la UE
	Más bajo pabellón#	Hoja de la mazorca	Superior pabellón	Más bajo Dosel Hoja de oreja		Superior pabellón	% aumentar) Washington	% de diferencia entre control y Aplicación de fungicida WL	
Piraclostrobina – Inhibidor externo de la quinona (Qol); Estrobilurina	35,8 %	43,7 %	48,4 %	42,2 % 40,8 %		35,6 %	14,6 % 11,2 %		Sí
Propiconazol - DMI; triazol	28,3 %	35,3 %	41,1 %	29,4 % 27,6 %		20,3 %	17,2 % 3,5 %		No
Ciproconazol + picoxistrobina (DMI+Qol)	37,6 %	49,6 %	49,5 %	45,1 % 42,1 %		37,3 %	16,1 % 11,2 %		No (ambos)
Mefentrifluconazol + piraclostrobina (DMI+Qoi)	46,2 %	49,6 %	50,5 %	48,0 % 52,6 %		49,2 %	12,8 % 13,1 %		Sí
Metconazol + piraclostrobina (DMI+Qol)	45,7 %	53,8 %	53,7 %	48,0 % 50,0 %		47,5 %	12,6 % 11,2 %		Sí
Protiiconazol + trifloxistrobina (DMI+Qol)	51,4 %	55,5 %	51,6 %	57,8 % 55,3 %		47,5 %	18,2 % 6,2 %		Sí
Flutriafol + bixafen (combinación DMI)	26,0 %	34,5 %	27,4 %	21,6 % 19,7 %		20,3 %	8,4 % 11,0 %		No (flutriafol)
Mefentrifluconazol + fluxapyroxad + piraclostrobina (mezcla triple con un Qol y un DMI)	46,8 %	48,7 %	47,4 %	48,0 % 51,3 %		45,8 %	9,4 % 13,5 %		Sí
Propiconazol + piridiflumetofeno + azoxistrobina	23,1 %	35,3 %	35,8 %	34,3 % 36,8 %		32,2 %	10,2 % 8,7 %		No (propiconazol)

La parte inferior del dosel representa las clasificaciones de enfermedades tomadas de dos hojas debajo de la hoja de la espiga (hoja de la espiga – dos hojas). * Los estromas son los cuerpos reproductivos macroscópicos de los hongos que aparecen en la superficie. la cubierta vegetal y se utilizan como indicador de la intensidad de la enfermedad.

Fuente: Elaboración propia basada en Ross et al. (2023).

La Tabla 32 muestra las diferencias de rendimiento y retorno parcial entre varios ingredientes activos y ningún tratamiento para el maíz en los EE. UU. (Indiana). Bajo una alta severidad de la mancha de alquitrán, el uso combinado de la combinación de ciproconazol y picoxistrobina produjo rendimientos parciales superiores a la mayoría de las alternativas, solo superada por la combinación de mefentrifluconazol y piraclostrobina, y por la combinación de metconazol y piraclostrobina, con diferencias en los rendimientos parciales de 34,3 \$ ha⁻¹ y 15,8 \$ ha⁻¹, respectivamente. Sin embargo, en condiciones de baja severidad de manchas de alquitrán, el uso combinado de ciproconazol y picoxistrobina produjo rendimientos parciales inferiores a la mayoría de las alternativas. La diferencia de retorno parcial (\$ ha⁻¹) entre las mejores alternativas y el uso combinado de ciproconazol con picoxistrobina fue de \$111,7 ha⁻¹, \$93 ha⁻¹, \$45,1 ha⁻¹, \$42,4 ha⁻¹ y \$11,5 ha⁻¹ para mefentrifluconazol y piraclostrobina, metconazol y piraclostrobina, flutriafol y bixafen, piraclostrobina y mefentrifluconazol y fluxapyroxad y piraclostrobina, respectivamente.

Tabla 32. Efectos comparativos (diferencia de rendimiento y retorno) de los fungicidas sobre la mancha de alquitrán en el maíz en los EE. UU.

Fungicida(s)	Producir diferencia – TS bajo (kg/ha)	Producir diferencia – TS alto (kg/ha)	Suelo devolución parcial – TS bajo (USD/ha)	Suelo devolución parcial – TS alto (USD/ha)	Aéreo devolución parcial – TS bajo (USD/ha)	Aéreo devolución parcial TS alto (USD/ha)	Aprobado por la UE
Piraclostrobina – Inhibidor externo de quinona (QoI); estrobilurina	256,8	578.7	20.5	75.2	14.5	69.2	Sí
Propiconazol - DMI; triazol	-106.2	621.6	-49,5	74.2	-55,5	68.2	No
Ciproconazol + picoxistrobina (DMI+QoI)	2.8	682.9	-21.9	93.7	-27,9	87.7	No (ambos)
Mefentrifluconazol + piraclostrobina (DMI+QoI)	696,7	921.2	89.8	128.0	83.8	122.0	Sí
Metconazol + piraclostrobina (DMI+QoI)	554.5	780.5	71.1	109.5	65.1	103.5	Sí
Protiiconazol + trifloxistrobina (DMI+QoI)	-220,4	762.1	-78.1	88.9	-84.1	82.9	Sí
Flutriafol + bixafen (Combinación DMI)	298.2	297.3	23.2	23.1	17.2	17.1	No (flutriafol)
Mefentrifluconazol + fluxapiroxad + piraclostrobina (mezcla triple con un QoI y un DMI)	120.8	726.1	-10.4	92.5	-16,4	86.5	Sí
propiconazol + piridiflometofeno + azoxistrobina	-492.8	641.8	-115.3	77.6	-121.3	71.6	No (Propiconazol)

Fuente: Elaboración propia basada en Ross et al. (2023).

La Tabla 33 muestra los resultados del efecto de los fungicidas aplicados al maíz sobre la severidad de la mancha de alquitrán y el rendimiento en los EE. UU. (Telenko et al. 2022). Los mejores resultados en términos de respuesta de rendimiento se obtienen de

aplicando una mezcla de prothioconazol y trifloxistrobina. Esto redujo la gravedad de la mancha de golpe del 5,3 % al 1,8 %. Aunque el ciproconazol tuvo un rendimiento ligeramente mejor en la reducción de la gravedad de la mancha de alquitrán (1,7 %) la respuesta de rendimiento obtenida fue menor (-1,2 %) que el control.

Tabla 33. Efecto de los fungicidas aplicados al maíz sobre la gravedad de la mancha foliar de la mazorca y el rendimiento en los EE. UU.

Fungicida(s)	Producir respuesta (%)	Gravedad de las manchas de alquitrán (%)	1 Aprobado por la UE
Control: sin fungicida	-	5.3	
Propiconazol	-0,2 %	3.6	No
Prothioconazol	0,5 %	2.9	Sí
Flutriafol + bixafen	2,4 %	2.8	No (flutriafol)
Azoxistrobina + propiconazol	4,5 %	2.7	No (propiconazol)
Benzovindiflupyr + azoxistrobina + propiconazol 4,5 % Azoxistrobina + flutriafol 0,8 % Piraclostrobina + metconazol Pydiflumetofen +		2.5	No
azoxistrobina + propiconazol	1,5 %	2.1	No
Mefentrifluconazol + piraclostrobina Ciproconazol + picoxistrobina Piraclostrobina Prothioconazol	2,2 %	2.0	Sí
+ trifloxistrobina Mefentrifluconazol + piraclostrobina +	5,1 %	1.8	No (propiconazol)
fluxapyroxad	-1,2 %	1.7	Sí
	1,6 %	1.6	No (ambos)
	7,9 %	1.5	Sí
	6,0 %	1.4	Sí

¹ La gravedad de la mancha de alquitrán se evaluó mediante la valoración visual del porcentaje del área foliar sintomática en la hoja de la mazorca de cinco plantas por parcela en la etapa de crecimiento dentado (R5).

Fuente: Telenko et al. (2022).

Soja – roya de la soja

La roya de la soja es una enfermedad muy severa que puede causar pérdidas de rendimiento de hasta el 78-90 % y pérdidas económicas significativas. Los costos estimados debido al control de la roya asiática de la soja en Brasil, desde la temporada de cultivo 2001/2002, aumentaron de \$177 millones a \$1.94 mil millones en 2012/2013 con un costo máximo de \$2.38 mil millones en 2007/2008 (Godoy et al. 2016). La Tabla 34 muestra el porcentaje promedio de respuesta de rendimiento y severidad de control para siete fungicidas utilizados para controlar esta enfermedad. Como se puede observar, los fungicidas aprobados pueden brindar una mayor respuesta de rendimiento y severidad de control que el ciproconazol para esta enfermedad y producto.

Tabla 34. Comparación de la respuesta del rendimiento y la severidad del control de la roya de la soja mediante fungicidas en Brasil.

Fungicida	Producir respuesta (%)	Control gravedad (%)	Aprobado por la UE
Azoxistrobina	29,6 %	61,8 %	Sí
ciproconazol	27,7 %	55,8 %	No
Tebuconazol	29,6 %	57,8 %	Si
Azoxistrobina + ciproconazol	49,2 %	79,0 %	No (ciproconazol)
Picoxistrobina + ciproconazol	51,1 %	80,2 %	No (ambos)
Piraclostrobina + epoxiconazol	47,2 %	76,7 %	No (epoxiconazol)
Trifloxistrobina + prothioconazol	64,8 %	83,6 %	Si

Fuente: elaboración propia basada en Lana et al. (2018).

Esto se confirma aún más con los ensayos de campo reportados por Schem et al. (2009). La Tabla 35 muestra los valores medianos de las proporciones de respuesta ponderadas para la severidad de la roya de la soja y el rendimiento de diferentes especies activas.

ingredientes basados en una síntesis de 71 ensayos de eficacia de fungicidas realizados en Brasil desde 2003/2004 hasta 2006/2007. Las combinaciones de ingredientes tienden a funcionar mejor que los ingredientes individuales y, Aunque el ciproconazol tiene un mejor desempeño que el resto de los fungicidas en respuesta al rendimiento, los fungicidas alternativos como el tebuconazol y el prothioconazol o las mezclas de trifloxistrobina y tebuconazol, todos aprobados por la UE, tienen un desempeño similar con mejores resultados en el control de la severidad que ciproconazol.

Tabla 35. Comparación de la respuesta de rendimiento y la severidad del control de la roya de la soja por fungicidas según su ingrediente activo en Brasil.

Ingrediente activo y dosis típica (g ha ⁻¹)			Ry	Aprobado por la UE
Azoxistrobina (50)	23	0,568	1.366	Sí
Ciproconazol (30 o 40)	29	rupias 0,514 rupias	1.624	No
Difenoconazol (50)	26	0,738	1.169	Sí
Epoxiconazol (50)	60	0,559	1.298	No
Fluquinconazol (62,5)	21	0,809	1.185	No
Flutriafol (62,5)	24	0,510	1.430	No
Metconazol (54)	17	0,526	1,467	Sí
Miclobutanil (100)	23	0,427	1,242	No
Picoxistrobina (60)	18	0,465	1,425	No
Propiconazol (125)	17	0,559	1.307	No
Prothioconazol (75 o 100)	30	0,325	1.598	Sí
Tebuconazol (100)	141	0,379	1.629	Sí
Tetraconazol (50)	61	0,462	1.377	Sí
Azoxistrobina + ciproconazol (60 + 24)	37	0,241	1.586	No (Ciproconazol)
Ciproconazol + propiconazol (24 + 75)	42	0,374	1.466	No (ambos)
Flusilazol + carbendazim (100 + 50 o 75 + 150)	22	0,147	1.361	No (ambos)
Flutriafol + carbendazim (50 + 300)	20	0,432	1.528	No (ambos)
Flutriafol + tiofanato-metilo (60 + 300)	51	0,433	1.419	No (ambos)
Piraclostrobina + epoxiconazol (66,5 + 25)	31	0,388	1.563	No (epoxiconazol)
Trifloxistrobina + ciproconazol (56,2 + 24)	36	0,346	1.653	No (Ciproconazol)
Trifloxistrobina + propiconazol (50 + 50)	24	0,525	1.418	No (propiconazol)
Trifloxistrobina + tebuconazol (50 + 100)	33	0,327	1.569	Sí

Rs se define como la severidad de la enfermedad bajo un tratamiento fungicida determinado, dividida por la severidad de la enfermedad en el control sin tratar correspondiente. Cuanto menor sea RS, mayor será la eficacia del control. Ry se define como el rendimiento bajo un tratamiento fungicida determinado, dividido por el rendimiento del control sin tratar correspondiente. Cuanto mayor sea Ry, mejor será la respuesta del rendimiento.

Fuente: Elaboración propia basada en Scherm et al. (2009).

Trigo – Roya amarilla, roya de las hojas

La Tabla 36 muestra el efecto de los fungicidas (fungicidas y orgánicos) sobre la roya amarilla y el rendimiento del trigo en la India (Punjab) al comparar el tratamiento con fungicidas con la ausencia de tratamiento. Se han reportado pérdidas de rendimiento por miles de millones de dólares (Tak et al. 2021). El análisis de costo-beneficio muestra que el uso de azoxistrobina 11 % + tebuconazol 18,3 % produce mayores beneficios (+18 %) que azoxistrobina 18,2 % + ciproconazol 7,3 %.

Tabla 36. Comparación del efecto de los fungicidas utilizados para tratar la roya amarilla del trigo en el aumento del rendimiento y la relación costo-beneficio en Punjab (India).

Ingrediente(s) activo(s)	Aumento del rendimiento (%) 2016-17	Producir aumentar (%) 2017-18	Relación costo-beneficio relación	Aprobado por la UE
Fosetil-aluminio 80 %	6,5 %	10,2 %	1:1.59	Sí
Azoxistrobina 18,2 % + difenoconazol 11,4 %	67,2 %	35,8 %	1:6.23	Sí
Azoxistrobina 18,2 % + ciproconazol 7,3 %	55,1 %	35,5 %	1:6.92	No
Azoxistrobina 11 % + tebuconazol 18,3 %	49,9 %	32,5 %	1:8.14	Sí
Ácido láctico	12,9 %	10,2 %	1:7.45	No
Azadiractina (cruda) + ácido láctico	20,5 %	16,3 %	1:11.86	No (ácido láctico)
Trifloxistrobina 25 % + tebuconazol 50 %	55,1 %	37,7 %	1:6.95	Sí
Azadiractina (cruda)	6,5 %	13,2 %	1:6.44	Sí (Extracto)
Piraclostrobina 12,5 % + epoxiconazol 4,7 %	54,3 %	33,6 %	1:8.55	No (Epoxiconazol)
Captan 70 % + hexaconazol 5 %	52,2 %	24,5 %	1:4.23	No (Hexaconazol)
Propiconazol 25 %	63,3 %	32,5 %	1:14.37	No

Fuente: Elaboración propia basada en Tak et al. (2021).

La tabla 37 muestra el aumento del rendimiento (%) derivado del uso de fungicidas en comparación con no tratar la roya de la hoja en el trigo en Sudáfrica.

Tabla 37. Comparación del efecto sobre el aumento del rendimiento de los ingredientes activos utilizados para tratar la roya de la hoja frente al control sin fumigar en el trigo en Sudáfrica.

Ingrediente activo	Incremento del rendimiento (%)	Aprobado por la UE
Bromuconazol	24.2	Sí
ciproconazol	49.6	No (ambos)
Epoxiconazol/carbendazim	52.7	No
Flusilazol/carbendazim	29.8	No
Flutriafol	38.9	No
Propiconazol	38.9	No
Tebuconazol	50.0	Sí
Tebuconazol/carbendazim	46.4	No (carbendazim)

Fuente: Boshoff et al. (2002).

Trigo – índice de fusariosis de la espiga (IND) y doxivalenol (DON)

Paul et al. (2008) evaluaron la eficacia de fungicidas a base de triazol para el índice de fusariosis de la espiga (IND) y el doxivalenol (DON) en trigo. El DON es una micotoxina tricotecena importante producida por la fusariosis de la espiga y se considera una amenaza para la salud pública, ya que puede provocar efectos tóxicos crónicos en humanos y animales que consumen alimentos y piensos contaminados (Ran et al., 2013). Con base en los resultados de cerca de 400 ensayos de campo realizados en los EE. UU., que se reportan en la Tabla 38, podemos ver que la mejor alternativa en términos de eficacia contra la fusariosis de la espiga y el DON son la combinación de protriocanazol y tebuconazol, metconazol y protriocanazol, todas ellas aprobadas por la UE.

Tabla 38. Eficacia de tratamientos fungicidas seleccionados contra la fusariosis de la espiga y el deoxinivalenol (DON).
Acumulación de trigo en Estados Unidos.

cabeza de Fusarium índice de plaga	% eficacia	nota	UE aprobado	Doexivalenol (DON)	% eficacia	nota	Aprobado por la UE
Protiocanazol + tebuconazol	51.81	73 Sí		Metconazol	45.12	50 Sí	
Metconazol	49.84	71	Sí	Protiocanazol 42,88		60 Sí	
Protiocanazol	48.31	69 Sí		Protiocanazol + tebuconazol	41,73	56 Sí	
Tebuconazol	40.00	143 Sí		Tebuconazol	22.89	104 Sí	
Propiconazol	31.61	63 No		Propiconazol	12.19	45 No	

Fuente: Elaboración propia basada en Paul et al. (2008).

Un patrón confirmado en un análisis posterior utilizando datos de la UE de 1995 a 2013 realizado por Paul et al. (2018) que se resume en la Tabla 39.

Tabla 39. Eficacia de tratamientos fungicidas seleccionados contra la fusariosis de la espiga y la acumulación de deoxinivalenol (DON) en el trigo (% de eficacia; número de observaciones) en los EE. UU.

Fungicida(s)	% de eficacia		nota ³	Aprobado por la UE
	cabeza de Fusarium índice de plaga	Doexivalenol		
Metconazol	52.2	45.5	214 Sí	
Protiocanazol + tebuconazol	51.5	38.2	213 Sí	
Protiocanazol	49.9	40.3	109 Sí	
Piraclostrobina + tebuconazol + protiocanazol	45.7	30.5	17	Sí
Piraclostrobina + metconazol 1	41.8	26.6	28	Sí
Piraclostrobina + metconazol 2	15.7	-1.8	18	Sí
Tebuconazol	39.6	20.1	249 Sí	
Piraclostrobina + tebuconazol	31.2	9.1	13	Sí
Piraclostrobina (emergencia completa de la hoja bandera)	5.5	-5.9	61	Sí
Piraclostrobina (boot)	11.2	-15.3	35	Sí
Piraclostrobina (emergencia de la cabeza completa)	21.8	-17.8	50	Sí
Azoxistrobina	-17.6	-16.1	17	Sí
Fluoxastrobina	5.1	-13.1	12	Sí
Azoxistrobina + propiconazol	10.2	-15.0	19	No (Propiconazol)
Trifloxistrobina + protioconazol	17.4	1.3	19	Sí

Número de experimentos en los que se evaluó un tratamiento determinado.

Fuente: Paul et al. (2018).

Café – roya de la hoja de café

En el caso del café, la evidencia disponible muestra que la sustitución del ciproconazol puede ser más compleja. Para Brasil, ninguno de los fungicidas con mejor desempeño para el tratamiento de la roya del cafeto en términos de aumento de rendimiento en comparación con las plantas no tratadas está aprobado en la UE, como se muestra en la Tabla 40. Sin embargo, se informa de una protección similar contra el efecto de la enfermedad para algunos antimicrobianos aprobados, como la piraclostrobina (Tabla 41), pero bajo una alta presión de la enfermedad, el desempeño de esta alternativa disminuye (Tabla 42).

Tabla 40. Incremento del rendimiento al utilizar ingredientes activos para tratar la roya de la hoja de café en comparación con la no aplicación de ningún producto en Brasil.

Ingrediente(s) activo(s)	Aumento del rendimiento en comparación con las de las plantas que no recibieron cualquier aplicación del producto (%)	Aprobado por la UE
Ciproconazol en el suelo en noviembre y ciproconazol + azoxistrobina en las hojas.	74,1%	No (ciproconazol)
Triadimenol en el suelo en noviembre y ciproconazol + trifloxistrobina en las hojas en diciembre y febrero.	33,9 %	No (ciproconazol y triadimenol)
Flutriafol en el suelo en noviembre y flutriafol en las hojas en Diciembre y febrero	59,3 %	No
Ciproconazol + azoxistrobina en las hojas en diciembre, Febrero y abril	79,0 %	No (ciproconazol)
Epoxiconazol + piraclostrobina en las hojas en diciembre y marzo.	99,1 %	No (epoxiconazol)

Fuente: Elaboración propia basada en Honorato et al. (2015).

Tabla 41. Efecto de los ingredientes activos utilizados para tratar la roya de la hoja del café en términos de reducción de la severidad (%) en Brasil.

Ingrediente activo	roya de la hoja de café reducción de la gravedad (%)	Aprobado por la UE
Trifloxistrobina	8,99 %	Sí
Azoxistrobina	79,4 %	Sí
Triadimenol	82,02 %	No
ciproconazol	93,26 %	No
Epoxiconazol	96,63 %	No
Piraclostrobina	98,50 %	Sí

Fuente: Elaboración propia basada en Honorato et al. (2015).

Tabla 42. Comparación del efecto de los ingredientes activos utilizados para tratar la roya de la hoja del café sobre la severidad de la roya de la hoja del café en Brasil.

Ingrediente(s) activo(s)	roya de la hoja de café gravedad (%) – experimento 1	roya de la hoja de café gravedad (%) – experimento 2	Aprobado por la UE
Control – sin ingrediente activo	1,9 %	17 %	
hidróxido de cobre	Sin efecto sobre la gravedad	Sin efecto sobre la gravedad	Sí
ciproconazol	<0,3 % <0,3 % No		
Piraclostrobina	0,1 % 1,0 % 1,0 % 2,0 %		Sí
Hidróxido de cobre + Piraclostrobina			Sí
Hidróxido de cobre + ciproconazol	0,9 %	1,0 %	No

Fuente: Elaboración propia basada en da Costa et al. (2019).

Frijoles – lugar de chocolate

Para esta enfermedad, Gillbard (2021) informa que los fungicidas aprobados en la UE pueden proporcionar una mejor respuesta de rendimiento en comparación con las judías no tratadas según datos del Reino Unido, tal como se resume en la Tabla 43.

Tabla 43. Respuesta de rendimiento de fungicidas alternativos frente a ningún tratamiento para controlar la mancha chocolate en los granos en el

Palmira Uribe

Ingrediente activo	Mancha de chocolate: respuesta al tratamiento versus tratamiento no realizado	Aprobado por la UE
Boscalid + piraclostrobina	Hasta un 17 %	Sí
Azoxistrobina + tebuconazol/metconazol Hasta un	10 %	Sí
Ciprodinil + fludioxonil	-	Sí
Ciproconazol + clorotalonil	3,5 %	No

Fuente: Elaboración propia basada en Gillbard, (2021).

Anexo 4. Detalles adicionales del análisis cualitativo de la exposición a productos básicos no representados explícitamente en CAPRI.

Los análisis detallados que se presentan en este Anexo constituyen una ampliación de los que se recogen en la sección 3.6 y tienen como objetivo complementar los realizados con el modelo CAPRI, centrándose en productos que quedan fuera de su cobertura actual. El objetivo principal es identificar los productos y países más expuestos a la reducción de los LMR al LOQ para las sustancias más peligrosas.

Debido a las limitaciones de los datos existentes, no es posible predecir ni cuantificar los impactos, establecer relaciones causales (por ejemplo, sobre los precios) ni definir patrones de comportamiento. Por lo tanto, estos análisis evalúan cualitativamente la posible exposición económica tanto de los terceros países exportadores como de la UE a la reducción de los LMR a los límites de cuantificación mediante análisis descriptivos e indicadores comerciales. En consecuencia, no se tiene en cuenta la intensidad de uso de las normas de seguridad en terceros países y solo se identifican posibles focos de riesgo que merecerían un análisis adicional.

Los análisis se realizan por separado para los terceros países exportadores, centrándose en la importancia relativa del comercio con la UE para su economía y su potencial de adaptación al cambio mediante la desviación del comercio y la absorción interna, y en la UE, destacando las dependencias comerciales específicas que pueden causar efectos a corto plazo, así como el potencial de diversificación de las fuentes de suministro y la autosuficiencia.

En concreto, los análisis abarcan:

- 180 productos agrícolas no incluidos en CAPRI;
- Toda la UE (sin desglose por Estado miembro) como entidad importadora;
- 78 de los 86 terceros países exportadores (ocho terceros países⁴⁵ no exportan ninguno de los productos básicos cubiertos en estos análisis complementarios y, por lo tanto, quedan excluidos);
- 16 sustancias activas de un total de 18 consideradas en CAPRI (dos sustancias activas⁴⁶ no están relacionadas con los productos cubiertos en este informe y, por lo tanto, se excluyen).

Los resultados destacan los principales terceros países exportadores, es decir, aquellos con una dependencia comparativamente mayor de las exportaciones a la UE y de las materias primas importadas, es decir, aquellas para las que la UE no es

⁴⁵ Afganistán, Armenia, Bolivia, República Centroafricana, Dominica, Eritrea, Georgia y Namibia.

⁴⁶ Benthialvalicarb y clordecona.

autosuficiente. Asimismo, los resultados incluidos en las tablas y figuras se refieren a productos básicos con estado de detección y registro en terceros países. Sin embargo, en el panel de control en línea mencionado en la sección 2.6 se encuentra disponible información y cifras adicionales sobre países y productos básicos.

EXPOSICIÓN DE TERCEROS PAÍSES

Pregunta 1. ¿Hasta qué punto dependen los terceros países de las exportaciones a la UE?

La exposición de un tercer país puede abordarse desde al menos tres perspectivas:

- Valor absoluto de las exportaciones de un tercer país a la UE de los productos considerados (véase Pregunta 1a);
- La importancia relativa de las exportaciones de un tercer país a la UE en relación con el total de sus exportaciones de los mismos productos (véase la pregunta 1b);
- La importancia relativa de las exportaciones de un tercer país a la UE en relación con su producción agrícola nacional total (véase la pregunta 1c).

Para una selección cualitativa de los terceros países más expuestos a la reducción de los LMR al LOQ, se puede combinar esta información (véase la pregunta 1c). Además, puede ser relevante evaluar la exposición de un tercer país a sustancias activas específicas, medida como la proporción de las exportaciones de un país a la UE con respecto a las exportaciones al mundo de productos básicos afectados por cada sustancia activa específica.

(Pregunta 1d). Este punto de vista es potencialmente relevante cuando se reduce el LMR al LOQ.

Se considera caso por caso para una sustancia activa específica.

Pregunta 1a. ¿Cuáles son los principales terceros países exportadores a la UE en términos de valor, y cuáles son los principales productos básicos exportados a la UE por cada tercer país ?

En primer lugar, conviene observar el valor de los principales flujos de exportación a la UE de las materias primas consideradas. Los valores absolutos de exportación por sí solos no permiten determinar qué terceros países están más expuestos a la reducción de los LMR al LOQ, ya que esto depende de la importancia del valor de la exportación en relación con el comercio y la economía del país. Sin embargo, resulta útil comprender los patrones comerciales actuales que siguen los terceros países que comercian con la UE en relación con las materias primas consideradas, así como el valor total en juego.

Considerando el valor total de las exportaciones (Tabla 44), Estados Unidos se perfila como el principal país exportador a la UE de los productos básicos analizados. Representa más de 16 mil millones de dólares, aproximadamente el 30% del total de las exportaciones a la UE de dichos productos.

Turquía le sigue con un valor de exportación de aproximadamente 5.100 millones de dólares, lo que representa alrededor del 9% del total. Perú exportó aproximadamente 3.700 millones de dólares (~6%), seguido de Ecuador (2.900 millones de dólares, 5,2%), Marruecos (~2.700 millones de dólares, ~5%), Vietnam (2.300 millones de dólares, 4,2%), Colombia (2.300 millones de dólares, 4%) y Chile (2.000 millones de dólares, 3,6%). Los países restantes (Vietnam, Colombia, Chile, Costa Rica, China, Canadá, Brasil, Sudáfrica e Israel) exportaron a la UE menos de 2.000 millones de dólares cada uno. En general, estos países representaron aproximadamente el 80% del total de las exportaciones a la UE de los productos fitosanitarios considerados.

Los principales productos básicos exportados a la UE difieren entre los terceros países (Tabla 44), de modo que para algunos terceros países la exportación a la UE está vinculada principalmente a uno o pocos productos básicos, y para otros terceros países consiste en un comercio más equilibrado de muchos productos básicos.

Por ejemplo, considerando los principales países exportadores (en términos absolutos), la exportación de Estados Unidos está representada en gran medida por frutos secos (46,4 %), seguida de almendras (24,9 %), la exportación de Turquía está representada en un 46,7 % por avellanas/nueces de avellana, el 64,2 % de la exportación de Perú está representada por aguacates (37,9 %).

%) y arándanos (26,3 %), y las exportaciones de Ecuador, Colombia y Costa Rica consisten principalmente en plátanos en un 98,6 %, 80,5 % y 88 % respectivamente.

Las exportaciones de otros terceros países se distribuyen de forma más diversa entre una mayor variedad de productos. Por ejemplo, alrededor del 86,5 % de las exportaciones de China consisten en hongos, musgos y líquenes, hongos cultivados, espárragos, pimientos dulces y rábanos picantes. Del mismo modo, cerca del 85 % de las exportaciones de Chile se distribuyen entre nueces, aguacates, avellanas y arándanos, mientras que casi el 71 % de las exportaciones de Sudáfrica corresponden a aguacates, arándanos, otros frutos secos y ciruelas. Por lo tanto, los principales terceros países exportadores muestran diferentes especializaciones y patrones de productos al exportar a la UE.

Tabla 44. Principales terceros países que exportan los productos considerados (detectados o registrados) a la UE por valor de exportación, y principales productos exportados a la UE por cada tercer país (para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI).

Tercer país	Valor total de las exportaciones (millones de dólares) a la UE	Participación acumulada (%) de los valores de exportación clasificados	Principales productos básicos como porcentaje del valor total de las exportaciones (\$) a la UE
Estados Unidos	16 628,9	29.6	Frutos secos - Otros: 46,4 % Almendras: 24,9 % Pistachos: 12,1 % Otros (101): 25,0 %
Pavo	5 120.3	38,72	Avellanas: 46,7 % Pimientos dulces/pimientos morrones: 11,7 % Otros (35): 53,9 %
Perú	3 754.4	45.4	Aguacates: 37,9 % Arándanos: 26,3 % Mangos: 17,7 % Otros (17): 20,8 %
Ecuador	2956,6	50,66	Plátanos: 98,6 % Otros (25): 2,5 %
Marruecos	2751,5	55.56	Frambuesas (rojas y amarillas): 27,4 % Habas (con vainas): 25,3 % Pimientos dulces/pimientos morrones: 19,8 % Fresas: 10,9 % Otros (7): 16,9 %
Vietnam	2 318	59,69	Anacardos: 95,5 % Otros (32): 5,4 %
Colombia	2269,8	63,73	Plátanos: 80,5 % Aguacates: 18,6 % Otros (23): 0,9 %
Chile	2009	67.3	Nueces: 27,4 % Aguacates: 22,2 % Avellanas: 18,1 % Arándanos: 17,2 % Otros (34): 18,5 %
Costa Rica	1 676.2	70.29	Plátanos: 88,0 % Otros (27): 16,4 %

Porcelana	1 566.5	73.08	Hongos cultivados: 41,5 % Hongos, musgos y líquenes: 41,5 % Espárragos: 26,8 % Pimientos dulces/pimientos morrones: 26,8 % Rábanos picantes: 18,2 % Ajo: 13,4 % Albahaca y flores comestibles: 10,9 % Hierbas y flores comestibles: 10,9 % Otros (34): 21,2 %
Canadá	1 395.7	75,56	Legumbres - Otras: 48,6 % Legumbres - Lentejas: 23,7 % Cerezas (dulces): 19,1 % Otros (70): 15,7 %
Brasil	1 310.4	77.89	Guayabas: 39,8 % Mangos: 39,8 % Melones: 25,3 % Otros (48): 36,3 %
Sudáfrica	1 196,6	80.02	Aguacates: 23,4 % Arándanos: 20,7 % Frutos secos - Otros: 13,3 % Ciruelas: 13,2 % Macadamias: 11,8 % Otros (63): 44,5 %
Israel	1 176.3	82.12	Fechas: 50,4 % Aguacates: 20,9 % Remolachas: 14,5 % Otros (49): 52,9 %
Otros terceros países	10 044,8	100	-

Nota: los porcentajes de participación reportados para las materias primas de un tercer país no necesariamente suman 100%. Esto es debido a que algunos de los productos básicos reportados hacen referencia al mismo código de producto de la Nomenclatura Común (NC) utilizada para la base de datos UN Comtrade de la cual se recuperaron los datos comerciales.

A Otros terceros países incluyen (ordenados de mayor a menor valor de exportación): Canadá, Egipto, Ucrania, Costa de Marfil, Reino Unido, Australia, Ghana, República Dominicana, México, Rusia, India, Serbia, Túnez, Madagascar, Nueva Zelanda, Panamá, Nigeria, Tanzania, Senegal, Camerún, Tailandia, República de Macedonia del Norte, Guatemala, Uganda, Argentina, Mozambique, Moldavia, Malawi, Honduras, Albania, Belice, Bosnia y Herzegovina, Mauricio, Jamaica, Etiopía, Bielorrusia, Uzbekistán, Malasia, Filipinas, Togo, Sri Lanka, Botswana, Ruanda, Indonesia, Corea del Sur, Japón, Kazajstán, Benin, Zimbabwe, Uruguay, Camboya, Gabón, Cuba, Burundi, Laos.

Los siguientes países no reportaron ningún valor de exportación: Guyana, Surinam, Irán, Paraguay, Argelia, Guinea, Pakistán, Bangladesh, Taiwán.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade. Se preseleccionan los terceros países que suman una participación acumulada del 80 % de las exportaciones a la UE de los productos plaguicidas considerados. Para cada tercer país, solo se informan los productos con un 10 % o más de las exportaciones del país de los productos plaguicidas a la UE, mientras que los productos restantes se agrupados bajo "otros".

Pregunta 1b. ¿Qué importancia tiene para los terceros países la exportación a la UE de los productos básicos considerados en relación con sus exportaciones totales de los mismos productos básicos?

El valor absoluto de las exportaciones de un tercer país a la UE no es suficiente para evaluar el grado de exposición de este país a la reducción de los LMR al LOQ. De hecho, si bien el valor absoluto de las exportaciones puede parecer alto, su importancia relativa para el tercer país considerado puede ser baja.

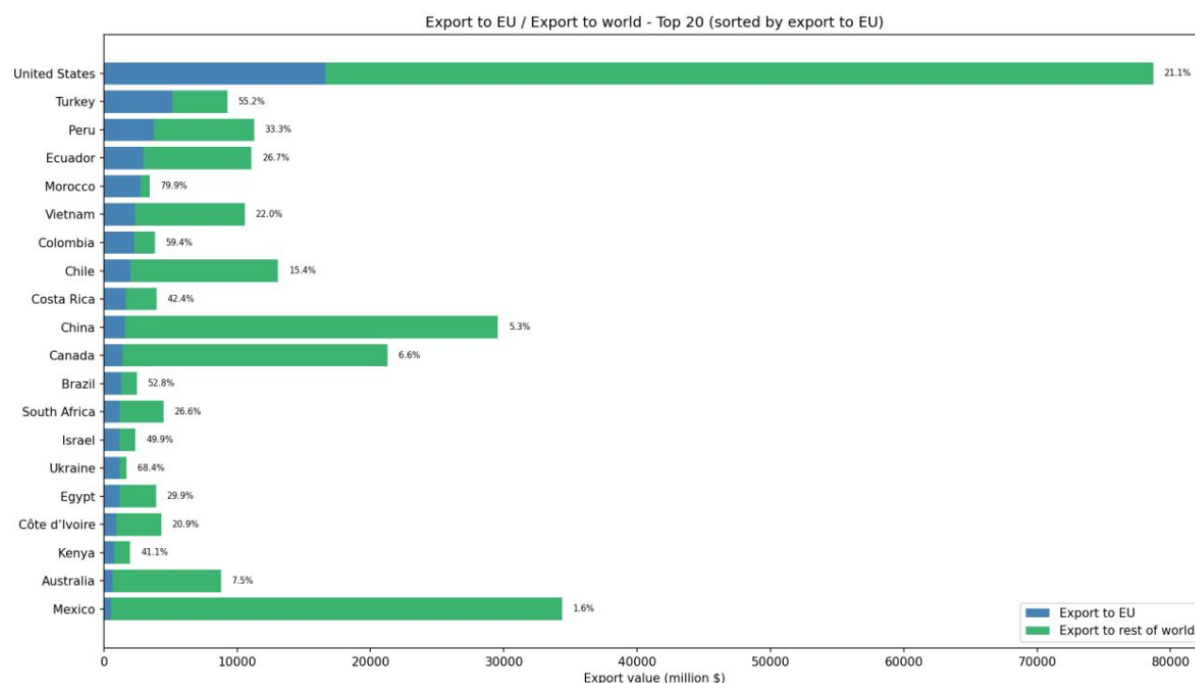
La importancia relativa del mercado de la UE para las exportaciones de terceros países, que también podría denominarse tercer

La dependencia de las exportaciones de los países respecto al mercado de la UE se mide como el porcentaje que representa, para cada tercer país, del valor de las exportaciones a la UE respecto del valor total de las exportaciones mundiales (Figura 16 y Figura 17): cuanto mayor sea el porcentaje, mayor será la dependencia del mercado de la UE. Si bien no existe un umbral claro para identificar la dependencia estructural, los terceros países pueden clasificarse de mayor a menor porcentaje. Los terceros países mejor clasificados son aquellos que muestran una mayor dependencia y, por consiguiente, una mayor exposición a la reducción de los LMR al LOQ.

Los terceros países que exportan el mayor valor a la UE no son necesariamente los que más dependen del mercado de la UE para exportar (Figura 16). Por ejemplo, Estados Unidos es el tercer país con el mayor valor de exportación a la UE; sin embargo, depende del mercado de la UE para exportar solo en un 21,1 %, lo que muestra una dependencia significativamente menor en comparación con otros terceros países. Asimismo, China, Canadá y Australia, que se encuentran entre los 20 países que más exportan a la UE, muestran una dependencia del mercado de la UE para sus exportaciones del 5,3 %, 6,6 % y 7,5 %, respectivamente.

Los terceros países con mayor dependencia de las exportaciones al mercado de la UE no son necesariamente aquellos con el mayor valor absoluto de exportación (Figura 17). Por ejemplo, Bosnia y Herzegovina presenta la mayor dependencia de las exportaciones, con un 99,5 %, lo que indica una dependencia casi total. Le siguen Marruecos, Uruguay, Benín, Camerún y Moldavia, con porcentajes que varían entre el 70 % y el 80 %. Asimismo, el Reino Unido, la República de Macedonia del Norte, Serbia, Panamá, Surinam, Colombia, Mauricio, Turquía, Senegal y Brasil muestran una alta dependencia de las exportaciones, con un índice superior al 50 %. Israel, Costa Rica y Albania también presentan una dependencia de las exportaciones de entre el 40 % y el 50 %.

Figura 16. Porcentaje de exportación a la UE sobre el total de exportaciones de productos plaguicidas (detectados o registrados), por tercer país, ordenados de mayor a menor valor de exportación a la UE (para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI).



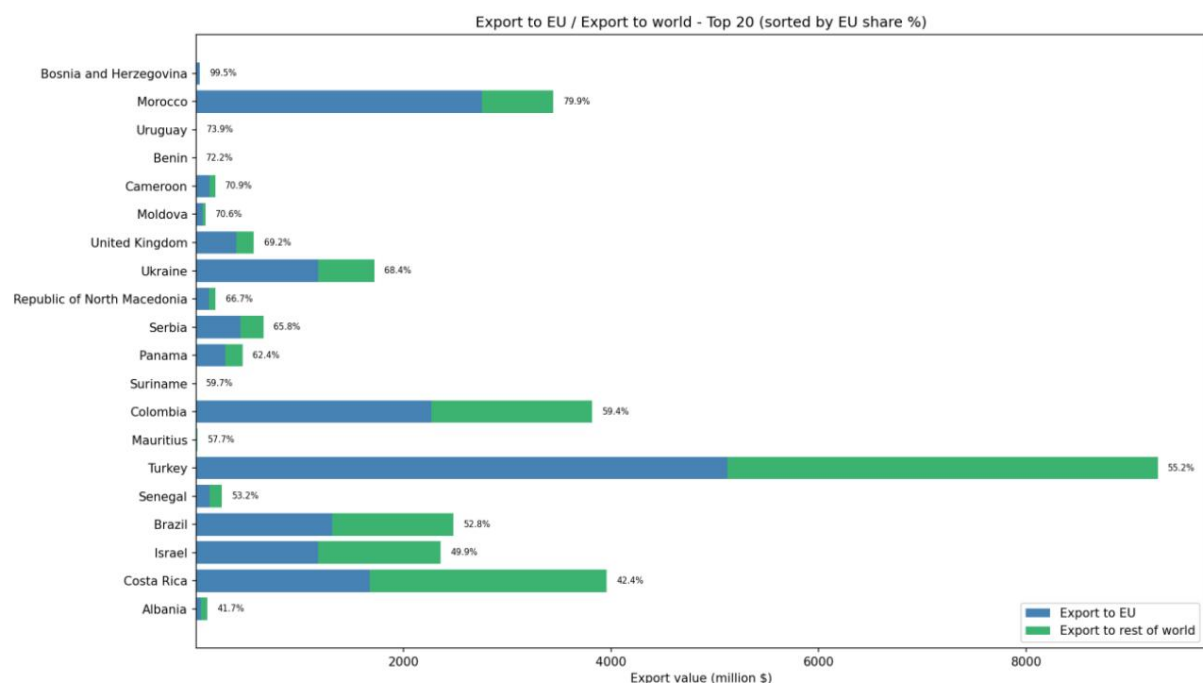
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de UN Comtrade. Se muestran los 20 primeros países. Ordenados por valor absoluto de las exportaciones a la UE.

No obstante, muchos de estos terceros países también muestran un valor absoluto muy bajo de las exportaciones de los productos básicos considerados, no solo a la UE, sino más generalmente al mundo. De hecho,

Una alta dependencia de las exportaciones a la UE no implica necesariamente un elevado valor total de las exportaciones. En estos casos, incluso cuando la proporción parece alta, la exposición real puede considerarse relativamente baja.

Por consiguiente, tanto el valor absoluto de las exportaciones a la UE como la proporción de las exportaciones a la UE respecto del total de las exportaciones mundiales deben tenerse en cuenta al identificar los países más expuestos. Los terceros países que presentan una alta dependencia de las exportaciones y, al mismo tiempo, un volumen de exportaciones relativamente elevado son Marruecos, Ucrania, Colombia, Turquía y Brasil. Estos países pueden considerarse altamente expuestos a la reducción de los LMR al LOQ.

Figura 17. Porcentaje de exportación a la UE sobre el total de exportaciones de productos plaguicidas (detectados o registrados), por tercer país, ordenado de mayor a menor porcentaje (para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI).



Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade. Se muestran los primeros 20 países. Ordenados por porcentaje.

Pregunta 1c. ¿Qué importancia tiene para los terceros países la exportación a la UE de los productos básicos considerados en relación con el valor de su producción agrícola nacional?

Existe una tercera dimensión importante de la exposición de un tercer país a la reducción de los LMR al LOQ, que es la importancia relativa de la exportación a la UE de los productos considerados en la producción agrícola nacional. Esta medida puede reflejar (hasta cierto punto) la importancia de la exportación de los plaguicidas considerados en la economía agrícola nacional. De hecho, si bien un tercer país puede ocupar los primeros puestos en cuanto a valores de exportación a la UE (y/o porcentaje de dependencia del mercado de la UE), sus exportaciones pueden resultar relativamente poco importantes en comparación con la economía nacional. Esta dimensión, que podemos denominar dependencia de la producción, puede evaluarse mediante el porcentaje de la proporción del valor de las exportaciones a la UE con respecto a la producción agrícola nacional: cuanto mayor sea la proporción, mayor será la dependencia de la economía nacional de las exportaciones a la UE. Por el contrario, un tercer país con una dependencia de la producción relativamente baja puede mostrar una capacidad relativamente alta para absorber los posibles impactos de estos flujos comerciales.

La Figura 18 muestra las tres dimensiones relevantes: dependencia de las exportaciones, dependencia de la producción y valores absolutos de exportación, presentando únicamente los terceros países que figuran entre los 15 países mejor clasificados en al menos una de las dimensiones. En principio, el cuadrante superior derecho de la Figura 18 debería incluir a los terceros países con la mayor dependencia combinada de las exportaciones a la UE, tanto en términos de exportaciones totales como de producción agrícola. Sin embargo, ningún país aparece en este cuadrante, lo que revela que ningún tercer país está expuesto tanto en términos de exportaciones a la UE (exportaciones totales) como de producción agrícola nacional.

Por otro lado, 16 terceros países⁴⁷ aparecen en el cuadrante inferior derecho, mostrando así una dependencia relativamente alta de las exportaciones al mercado de la UE, pero una dependencia macroeconómica relativamente baja de su producción agrícola nacional respecto a estas exportaciones. Entre estos países, los que muestran los valores absolutos de exportación más altos a la UE son Turquía (5.100 millones de dólares), Marruecos (2.800 millones de dólares), Colombia (2.300 millones de dólares), Brasil (1.300 millones de dólares) y Ucrania (1.200 millones de dólares). Los países restantes en este cuadrante, Bosnia y Herzegovina, Benín, Uruguay, Moldavia, Camerún, Serbia, República de Macedonia del Norte, Reino Unido, Panamá, Surinam y Senegal, muestran valores absolutos de exportación inferiores a 1.000 millones de dólares. Para los países en este cuadrante, a los que podemos denominar "países dependientes de las exportaciones", se puede concluir que, si bien la producción agrícola nacional puede no estar muy expuesta, aquellos segmentos de la economía que operan en las exportaciones de plaguicidas y otros productos básicos pueden estarlo, y el valor económico en juego para estos segmentos es particularmente mayor en el caso de Turquía, Marruecos, Colombia, Brasil y Ucrania.

Por otro lado, solo tres países del tercer grupo aparecen en el cuadrante superior izquierdo, lo que demuestra una dependencia macroeconómica relativamente alta de la producción agrícola nacional respecto a las exportaciones a la UE, pero una dependencia relativamente baja de las exportaciones totales respecto a las exportaciones a la UE. Estos países son Costa Rica (14 % de la producción agrícola nacional destinada a la exportación a la UE), Ecuador (9 %) y Perú (7 %).

Todos estos países también muestran un valor absoluto no insignificante exportado a la UE, respectivamente 1.700 millones de dólares, 3.000 millones de dólares y 3.800 millones de dólares. Estos países, a los que se puede hacer referencia como "productores".

Los estudios sobre países dependientes muestran que una proporción relativamente baja de exportaciones a la UE aún puede ser económicamente significativa para el país y, en consecuencia, expone a los productores nacionales a la reducción de los LMR a los LOQ.

Por último, el cuadrante inferior izquierdo muestra los 11 terceros países⁴⁸ con una dependencia macroeconómica y de exportaciones relativamente baja. Sin embargo, algunos de estos países muestran un valor absoluto de exportación relativamente alto a la UE, incluyendo (en orden descendente): Estados Unidos (17 mil millones de dólares), China (1.6 mil millones de dólares), Vietnam (2.3 mil millones de dólares), Chile (2 mil millones de dólares), Israel (1.2 mil millones de dólares), Sudáfrica (1.2 mil millones de dólares) y Canadá (1.4 mil millones de dólares). Los países restantes muestran valores de exportación inferiores a 1 mil millones de dólares. Para el En los países de este cuadrante, al que se puede hacer referencia como "valor de exportación en juego", cabe considerar que, si bien ni la producción nacional ni las exportaciones totales están particularmente expuestas, el valor en juego para los operadores específicamente involucrados en las exportaciones a la UE de los productos fitosanitarios considerados puede no ser insignificante.

⁴⁷ En orden descendente de porcentaje de exportaciones a la UE sobre las exportaciones al mundo: Bosnia y Herzegovina, Marruecos, Uruguay, Benín, Camerún, Moldavia, Reino Unido, Ucrania, República de Macedonia del Norte, Serbia, Panamá, Surinam, Colombia, Turquía, Senegal y Brasil.

⁴⁸ En orden descendente de valor absoluto de las exportaciones a la UE: Estados Unidos, Vietnam, Chile, China, Canadá, Sudáfrica, Israel, Costa de Marfil, República Dominicana, Túnez y Belice.

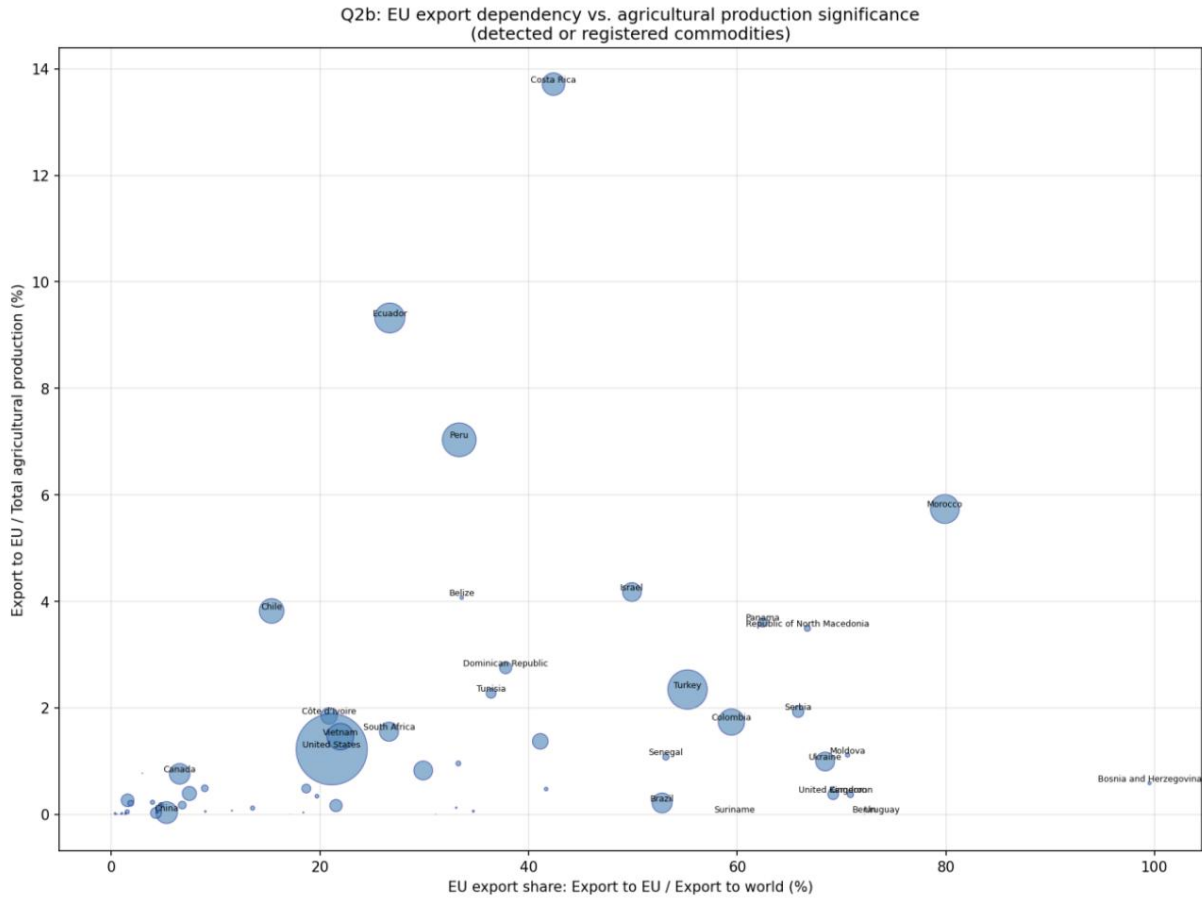
Por lo tanto, para una correcta identificación de los terceros países expuestos de alguna manera a la reducción de los LMR a los LOQ, debe considerarse que existen diferentes formas de exposición, cada una con diferentes implicaciones posibles. Específicamente, según los análisis presentados en la Figura 18, se identifican (cualitativamente) 30 terceros países como potencialmente expuestos, a saber:

- Como países dependientes de las exportaciones: Bosnia y Herzegovina, Marruecos, Uruguay, Benín, Camerún, Moldavia, Reino Unido, Ucrania, República de Macedonia del Norte, Serbia, Panamá, Surinam, Colombia, Turquía, Senegal, Brasil.
- Como países dependientes de la producción: Perú, Ecuador y Costa Rica.
- Como países con valor de exportación en juego: Estados Unidos, Vietnam, Chile, China, Canadá, Sudáfrica, Israel, Costa de Marfil, República Dominicana, Túnez, Belice.

Con especial atención a Estados Unidos, China, Vietnam, Chile, Israel, Sudáfrica y Canadá, países que presentan los valores de exportación más elevados (1.000 millones de dólares o más).

En aras de la brevedad y la relevancia del análisis, las siguientes preguntas, de la 2c a la 4c, se centrarán en los 30 terceros países expuestos identificados.

Figura 18. Principales países del tercer grupo por valor de exportación a la UE, dependencia de las exportaciones a la UE (exportaciones a la UE / exportaciones al mundo) y dependencia macroeconómica (exportaciones a la UE / producción agrícola nacional) para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.



Nota: para cada una de las tres dimensiones, se muestran los 15 países del tercio superior (eliminando la doble contabilización entre dimensiones). El tamaño de la burbuja mide el valor absoluto de exportación a la UE.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade (valores de exportación) y FAOSTAT (producción agrícola nacional).

Pregunta 1d. ¿Hasta qué punto dependen los terceros países de las exportaciones a la UE de productos básicos relacionados con cada sustancia activa?

Las preguntas anteriores 1a, 1b y 1c se centran en los valores de exportación de todos los productos básicos exportados por terceros países. No obstante, también es relevante evaluar la exposición de estos terceros países a cada sustancia activa considerada para la reducción de los LMR al LOQ.

Para ello, para cada tercer país identificado en la pregunta 1c, el valor de las exportaciones a la UE, al mundo y la proporción de las exportaciones a la UE sobre las exportaciones al mundo se miden únicamente para los productos fitosanitarios afectados por cada sustancia activa específica (Tabla 45).

En primer lugar, las sustancias activas difieren en cuanto al número de exportaciones de terceros países a la UE a las que afectan. Por ejemplo, existen sustancias activas que afectan la exportación a la UE de varios terceros países, entre ellas mancozeb (60 terceros países), dimetomorfo (51), metiram (45), carbendazim (44), glufosinato (42), tiofanato-metilo (37) y benomilo (37). Otras sustancias activas también afectan la exportación a la UE de un número significativo de terceros países, como espiroclorfenol (29), ciproconazol (21), clorfenazina (18) e isopirazam (13). Por el contrario, existen algunas sustancias activas que afectan la exportación a la UE de un menor número de terceros países, entre ellas metribuzina (9), quinoxifeno (7), mepanipirim (4), dicofol (1) y flufenacet (0). Por lo tanto, puede haber una diferencia significativa en cuanto a los terceros países afectados por la reducción de los LMR a los LOQ para las distintas sustancias activas.

Sin embargo, las cifras pueden cambiar significativamente al considerar para cuántos terceros países la exportación afectada por cada sustancia activa depende en gran medida del mercado de la UE. Por ejemplo, metiram, mancozeb, carbendazim, tiofanato-metilo y benomilo afectan respectivamente a 17, 15, 11, 10 y 10 terceros países que dependen de la exportación a la UE en al menos un 50 % (porcentaje de exportación a la UE respecto a la exportación mundial), mientras que mepanipirim y quinoxifeno afectan solo a dos países que dependen en al menos un 50 % del mercado de la UE, metribuzina solo a uno, y dicofol y flufenacet a ningún país. Al considerar una dependencia muy alta del mercado de la UE para la exportación (superior al 75 %), ocho terceros países se ven afectados por metiram, seis por carbendazim, cinco por benomilo y cuatro por mancozeb. Las demás sustancias activas afectan a tres o menos terceros países con una dependencia de exportación muy alta, mientras que ningún país se ve afectado por dicofol, flufenacet y metribuzina. En consecuencia, el número de terceros países afectados por cada sustancia activa disminuye significativamente al considerar únicamente los países que dependen en gran medida de las exportaciones a la UE. Sin embargo, metiram, benomilo, carbendazim y mancozeb parecen seguir siendo las sustancias activas que exponen al mayor número de terceros países.

Un ejemplo relevante de terceros países altamente expuestos a la reducción de los LMR de ciertas sustancias activas puede extraerse de la Tabla 45, que informa sobre los terceros países y las sustancias activas afectadas para valores de exportación relevantes (> 250 millones de dólares) y dependencia de las exportaciones de la UE (> 50 %).

Marruecos depende del mercado de la UE para la exportación de productos afectados por cinco sustancias activas. En particular, el mancozeb, el metiram, el clorfenobenomilo y el carbendazim afectan un alto valor de las exportaciones del país a la UE (entre 0,7 y 2 mil millones de dólares en total), de las cuales el total de las exportaciones del país depende en un 74 % o más. Brasil también depende del mercado de la UE para la exportación de productos afectados por cinco sustancias activas. En este caso, el mancozeb, el tiofanato de metilo, el glufosinato, el benomilo y el carbendazim afectan un valor de exportación a la UE de entre 0,6 y 1,2 mil millones de dólares, de las cuales el país depende de la UE entre un 50 % y un 66 %.

Asimismo, la exportación de Colombia dependiente de la UE se ve afectada por cinco sustancias activas (glufosinato, mancozeb, metiram, isopirazam, espiroclorfenol), todas las cuales afectan un alto valor de exportación a la UE entre

Entre 0,4 y 2,3 mil millones de dólares, de cuyas exportaciones el país depende de la UE entre un 60 % y un 72 %.

Las exportaciones de Serbia y Turquía a la UE se ven afectadas por tres sustancias activas cada una. En Serbia, el benomilo, el carbendazim y el tiofanato de metilo afectan a un valor de exportación a la UE de aproximadamente 350 millones de dólares, lo que representa alrededor del 66 % de sus exportaciones totales de los mismos productos. En Turquía, el glufosinato, el espiroclorfenol y el dimetomorfo afectan a un valor de exportación de entre 0,9 y 5 mil millones de dólares, lo que representa alrededor del 55 % de sus exportaciones totales de los mismos productos.

Para Costa de Marfil, República Dominicana, Panamá, Israel y Ucrania, dos sustancias activas parecen afectar cada una los valores de exportación relevantes a la UE, de los que el país depende en gran medida. El mancozeb y el metiram exponen a Costa de Marfil, Panamá y República Dominicana, mientras que Ucrania se ve afectada por el ciproconazol y el espiroclorfenol, e Israel por el glufosinato y el espiroclorfenol.

Tabla 45. Principales sustancias activas que afectan al valor de las exportaciones a la UE, por tercer país, para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.

Tercer país	Activo sustancia	Exportaciones a la UE (millones de dólares)	Exportaciones al mundo (millones de dólares)	Exportaciones a la UE / Exportaciones al resto del mundo (%)
Brasil	Mancozeb	1 212.3	2081.12	58.3
Brasil	Tiofanato-metilo	1 053.88	1 662.2	63.4
Brasil	Glufosinato	743,58	1 464,85	50.8
Brasil	Benomilo	633,63	966.4	65.6
Brasil	Carbendazim 633,63		966.4	65.6
Colombia	Glufosinato	2266,81	3 665	61.9
Colombia	Mancozeb	2264,93	3 801.06	59.6
Colombia	Metiram	2 252,81	3743,97	60.2
Colombia	Isopirazam	1 827.6	3 005.61	60.8
Colombia	Espirodiclofeno 422,41		591,55	71.4
Costa de Marfil	Mancozeb	609.41	815.89	74.7
Costa de Marfil	Metiram	447.44	574,73	77.9
Mancozeb, República Dominicana		297,45	483,74	61.5
República Dominicana	Metiram	297,45	483,74	61.5
Israel	Glufosinato	1 127.14	2241.4	50.3
Israel	Espirodiclofeno	293,07	501,87	58.4
Marruecos	Mancozeb	1 956.02	2 359,94	82.9
Marruecos	Metiram	1 956.02	2 359,94	82.9
Marruecos	Clofentezina	1 283.8	1 731.6	74.1
Marruecos	Benomilo	695,59	759,66	91.6
Marruecos	Carbendazim 695,59		759,66	91.6
Panamá	Mancozeb	280,77	449.7	62.4
Panamá	Metiram	280,77	449.7	62.4
Serbia	Benomilo	343,59	523,58	65.6
Serbia	Carbendazim 343,59		523,58	65.6
Serbia	Tiofanato-metilo	343,59	523,58	65.6
Pavo	Glufosinato 4 043,27		7 152.7	56.5
Pavo	Espirodiclofeno	1 126.9	2 016.82	55.9
Pavo	Dimetomorfo 943,66		1 760.04	53.6
Ucrania	Espirodiclofeno 587		621.24	94.5
Ucrania	Ciproconazol 579,7		1 084,86	53.4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de UN Comtrade. Los terceros países están ordenados alfabéticamente. Para cada tercer país, se indican las cinco principales sustancias activas en términos de valor de exportación a la UE.

También existen casos en los que un valor elevado se ve afectado por una sustancia activa, pero el país tiene una dependencia relativamente baja de la UE para la exportación de esos productos. El caso más notable es el de Estados Unidos, para el cual un valor de exportación que varía entre 0.400 millones de dólares y 16.000 millones de dólares se ve afectado por glufosinato, espiroclorfenol, mancozeb, dimetomorfo y quinoxifeno; sin embargo, la dependencia de la UE para la exportación de los productos afectados varía entre el 5 % y el 30 %. Un caso similar lo presenta Vietnam, donde un valor de exportación a la UE de hasta dos mil millones de dólares se ve afectado.

por espiroclorfenol, glufosinato, mancozeb, metiram y carbendazim, aunque el país depende de la UE para la exportación de los productos afectados solo en un 26 % o menos.

Resumiendo los valores de exportación a la UE y el número de terceros países afectados por cada sustancia activa (Tabla 46), cabe destacar la reducción de los LMR a los LOQ para el glufosinato, el espiroclorfenol, el mancozeb y el metiram, que afectan a exportaciones a la UE por un valor de entre 16 y 44 mil millones de dólares procedentes de entre 29 y 60 terceros países, de los cuales entre 6 y 17 muestran una alta dependencia de las exportaciones a la UE de los productos afectados por estas sustancias activas.

Isopirazam, dimetomorf, carbendazim, benomilo, tiofanato-metilo, clofentezina y

El ciproconazol también afectó a un valor de exportación que oscilaba entre 1.000 y 5.500 millones de dólares procedentes de entre 13 y 51 terceros países, de los cuales entre 4 y 11 dependen en gran medida de las exportaciones a la UE de los productos afectados.

Por último, el quinoxifeno, la metribuzina, el mepanipirim y el dicofol son sustancias que afectan a un volumen menor de exportaciones, inferior a 1.000 millones de dólares cada una, y a hasta nueve terceros países, de los cuales uno o dos dependen en gran medida de las exportaciones a la UE. El flufenacet no parece afectar a ningún tercer país ni a ningún valor de exportación a la UE.

Tabla 46. Valor total de las exportaciones a la UE y número de terceros países afectados por cada sustancia activa, ordenados por valor de exportación a la UE para los productos no cubiertos explícitamente por el CAPR.

Sustancia activa	Valor de exportación a la UE (millones de dólares)	Número de terceros países exportando al UE (valor > 0 \$)	Terceros países con exportación al La UE representa al menos el 50% de su total. exportar
Glufosinato	44 022.48	42	6
Espiroclorfenol	27 024,75	29	9
Mancozeb	23 110.71	60	15
Metiram	16 827.22	45	17
Isopirazam	5 461,8	13	4
Dimetomorf	5 042.39	51	8
Carbendazim	4 858,82	44	11
Benomilo	4 715.07	37	10
Tiofanato-metilo	3 875.17	37	10
Clofentezina	2 368.11	18	6
ciproconazol	1 382.06	21	5
Quinoxifeno	767.81	7	2
Metribuzina	244,81	9	1
Mepanipirim	15.49	4	2
Dicofol	1.46	1	0
Flufenacet (anteriormente flutiamida)	0	0	0

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade.

Pregunta 2 - ¿Cuál es la capacidad potencial de los terceros países más dependientes de las exportaciones a la UE para desviar sus flujos exportadores?

La pregunta 1c identifica a los terceros países que más dependen de las exportaciones a la UE. La pregunta 2 se centra en estos terceros países. Aunque un país pueda tener actualmente una alta dependencia del mercado de la UE, aún puede mostrar cierta capacidad para desviar sus flujos de exportación a otros mercados fuera de la UE.

destinos o hacia su mercado interno. Si bien los datos disponibles no nos permiten predecir cambios reales en el comportamiento de terceros países, existen ciertos indicadores que pueden ayudar a evaluar hasta qué punto un tercer país tiene la posibilidad de desviar su comercio, a saber:

- Índice de diversificación comercial (exportaciones), específicamente un Índice Herfindahl-Hirschman normalizado⁴⁹ (NHHI) (Pregunta 2a);
- Competitividad comercial (exportación), específicamente una ventaja comparativa revelada simétrica. (RCA) Índice (Pregunta 2b);
- Tendencia de las exportaciones a la UE durante los últimos diez años (Pregunta 2c);
- Diferencias de precios entre destinos de exportación de la UE y de fuera de la UE (Pregunta 2d).

Pregunta 2a. ¿Qué grado de diversificación presentan los destinos de exportación de los terceros países?

Incluso cuando una parte importante de las exportaciones de un tercer país se dirige a la UE, este país podría seguir dependiendo de una cartera de destinos de exportación relativamente diversificada. Un elevado número de destinos de exportación (distintos de la UE) puede indicar una mayor capacidad del tercer país para desviar (parte de) sus exportaciones a otros destinos. Por lo tanto, una mayor diversificación podría implicar una menor exposición a la reducción de los LMR hasta el LOQ.

El índice de diversificación del NHHI (Tabla 47) asigna a cada país una puntuación de 0 a 1, donde 0 indica la mayor diversificación y 1 la ausencia total de diversificación. Si bien no existe un umbral exacto para determinar si un país está suficientemente diversificado, es posible identificar los terceros países menos diversificados y, por lo tanto, potencialmente más expuestos, mediante un análisis comparativo entre países.

Bosnia y Herzegovina se presenta como un tercer país con una diversificación extremadamente baja, con un valor NHHI de 0,99. Esto se debe principalmente a un número muy reducido de destinos (cinco destinos de exportación) y a un número muy pequeño de exportaciones a destinos fuera de la UE (0,5 %). Marruecos, Camerún, Benín y Moldavia también muestran un NHHI relativamente alto, entre 0,65 y 0,5. Esto podría indicar una diversificación comercial potencialmente insuficiente para desviar las exportaciones.

Todos los demás terceros países presentan un NHHI inferior a 0,5, lo que indica una cartera de destinos de exportación más diversificada. El Reino Unido y Ucrania, con un NHHI de 0,49 y 0,47 respectivamente, también muestran un número muy elevado de destinos de exportación actuales (109 y 113), lo que indica una capacidad potencialmente muy alta para desviar sus exportaciones de la UE a países no pertenecientes a la UE.

Una situación similar se observa en Turquía y Brasil, con 155 y 134 destinos de exportación respectivamente.

Los terceros países que muestran la mayor diversificación (NHHI < 0,2) y, por lo tanto, el mayor potencial para diversificar sus rutas de exportación, son Túnez, Sudáfrica, Ecuador, Estados Unidos, Canadá, Vietnam y China. En particular, China, Canadá, Estados Unidos y Sudáfrica presentan un número muy elevado de destinos de exportación, que oscila entre 119 y 166 países. Según estas cifras, China se sitúa como el tercer país con la exportación más diversificada de los plaguicidas considerados.

Es importante señalar, sin embargo, que algunos terceros países muestran un NHHI relativamente bajo, pero aún dependen de unos pocos destinos de exportación. Esto se debe a que sus exportaciones están bien equilibradas (o

⁴⁹ La diversificación se mide como $NHHI = (HHI - 1/N) / (1 - 1/N)$, donde N es el número de destinos de exportación y $HHI = \sum_i s_i^2$, siendo el porcentaje de participación del valor de las exportaciones que se destinan al país de destino i.

distribuidos) entre los pocos destinos disponibles. Los casos más notables son Surinam (tres destinos), Uruguay (tres), Belice (cuatro) y Panamá (ocho).

Tabla 47. Diversificación de la exportación de productos plaguicidas (detectados o registrados) de los terceros países más dependientes del mercado de la UE para los productos no cubiertos explícitamente por CAPRI.

Nombre del país	Número de destinos de exportación	NHHI
Bosnia y Herzegovina	5	0,99
Marruecos	75	0,65
Camerún	28	0,51
Benín	21	0,51
Moldavia	17	0,5
Reino Unido	109	0,49
Senegal	24	0,48
Ucrania	113	0,47
Serbia	36	0,46
República de Macedonia del Norte	16	0,44
Colombia	55	0,41
Uruguay	3	0,38
Panamá	8	0,38
Belice	4	0,38
República Dominicana	47	0,33
Costa de Marfil	73	0,32
Pavo	155	0,32
Brasil	134	0,31
Costa Rica	57	0,31
Israel	96	0,28
Perú	71	0,27
Chile	83	0,27
Surinam	3	0,2
Túnez	82	0,17
Sudáfrica	119	0,16
Ecuador	65	0,14
Estados Unidos	166	0,13
Canadá	133	0,13
Vietnam	60	0,12
Porcelana	156	0,09

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade. Solo se seleccionaron terceros países en la pregunta 2b, ordenados de forma descendente según el Índice Nacional de Salud (NHHI).

Pregunta 2b. ¿Qué tan especializado y competitivo es el tercer país en la exportación de los productos considerados en comparación con el resto del mundo?

Además del número actual de destinos de exportación, un tercer país puede ser muy competitivo en la exportación de productos básicos incluso si actualmente exporta a pocos destinos. A través de la

Mediante la medición de un Índice de Ventaja Comparativa Revelada Simétrica (S-RCA) 50, es posible evaluar la fortaleza de un país en la exportación de un producto básico en relación con el mundo: cuanto más fuerte sea el país, mayor será su capacidad para desviar los flujos de exportación a otros destinos fuera de la UE.

El índice S-RCA asigna una puntuación a un país de -1 a 1, donde 1 indica la posición exportadora más sólida (o competitividad en el comercio mundial) y -1 la ausencia de competitividad en la exportación de los productos considerados. Cuando el índice toma un valor negativo, el resto del mundo (es decir, otros países) es más competitivo en la exportación de los productos considerados en comparación con el tercer país. Por el contrario, cuando toma un valor positivo, el tercer país es más competitivo que el resto del mundo (Tabla 48).

Brasil, Reino Unido, Uruguay, Benín y Surinam son los únicos terceros países menos competitivos en la exportación de los productos considerados en comparación con el resto del mundo. Esto es particularmente relevante en el caso de Benín, que mostró una diversificación de exportaciones relativamente baja (pregunta 2a anterior). De manera similar, si bien Uruguay y Surinam han mostrado una diversificación relativamente alta, sus exportaciones siguen destinadas a relativamente pocos países (como se muestra en la pregunta 2a anterior). Un S-RCA negativo combinado con pocos destinos de exportación existentes puede indicar una dificultad potencialmente alta para desviar las exportaciones. Por el contrario, Reino Unido y Brasil han mostrado una diversificación bastante significativa de destinos de exportación. Por lo tanto, un S-RCA negativo aún puede compensarse con una alta capacidad de diversificación.

Sudáfrica, Canadá, Estados Unidos, Camerún y China muestran un valor positivo pero relativamente bajo ($< 0,5$). S-RCA, lo que indica una ventaja moderadamente baja en comparación con el resto del mundo. Esto es particularmente relevante para Camerún, que también ha mostrado una diversificación moderadamente baja (pregunta 3a anterior) y, por lo tanto, puede tener menor capacidad para diversificar sus exportaciones. Por el contrario, China, Estados Unidos, Sudáfrica y Canadá se encuentran entre los terceros países más diversificados en términos de exportaciones, por lo que pueden compensar una ventaja comparativa moderadamente baja con rutas de exportación muy diversificadas.

Todos los demás países muestran una competitividad de moderada a alta en sus exportaciones (S-RCA $> 0,5$). Los terceros países más competitivos (con S-RCA $> 0,9$) parecen ser Belice, Moldavia, Panamá, Ecuador, Senegal, Costa Rica, Marruecos y Perú. Entre estos países, Marruecos y Moldavia también han mostrado una diversificación de exportaciones relativamente menor (Pregunta 2a), por lo que su alta competitividad podría contribuir a mejorar su capacidad para diversificar sus exportaciones.

50 $S-RCA = (RCA - 1) / (RCA + 1)$ y $RCA = (X_{c,p} / X_c) / (X_{w,p} / X_w)$, donde $X_{c,p}$ = valor de exportación del país c en el producto p (donde p es la suma de los productos básicos detectados o registrados con plaguicidas); X_c = valor total de exportación del país c; $X_{w,p}$ = valor mundial de exportación del producto p (donde p son los productos básicos detectados o registrados con plaguicidas); X_w = valor total mundial de exportación.

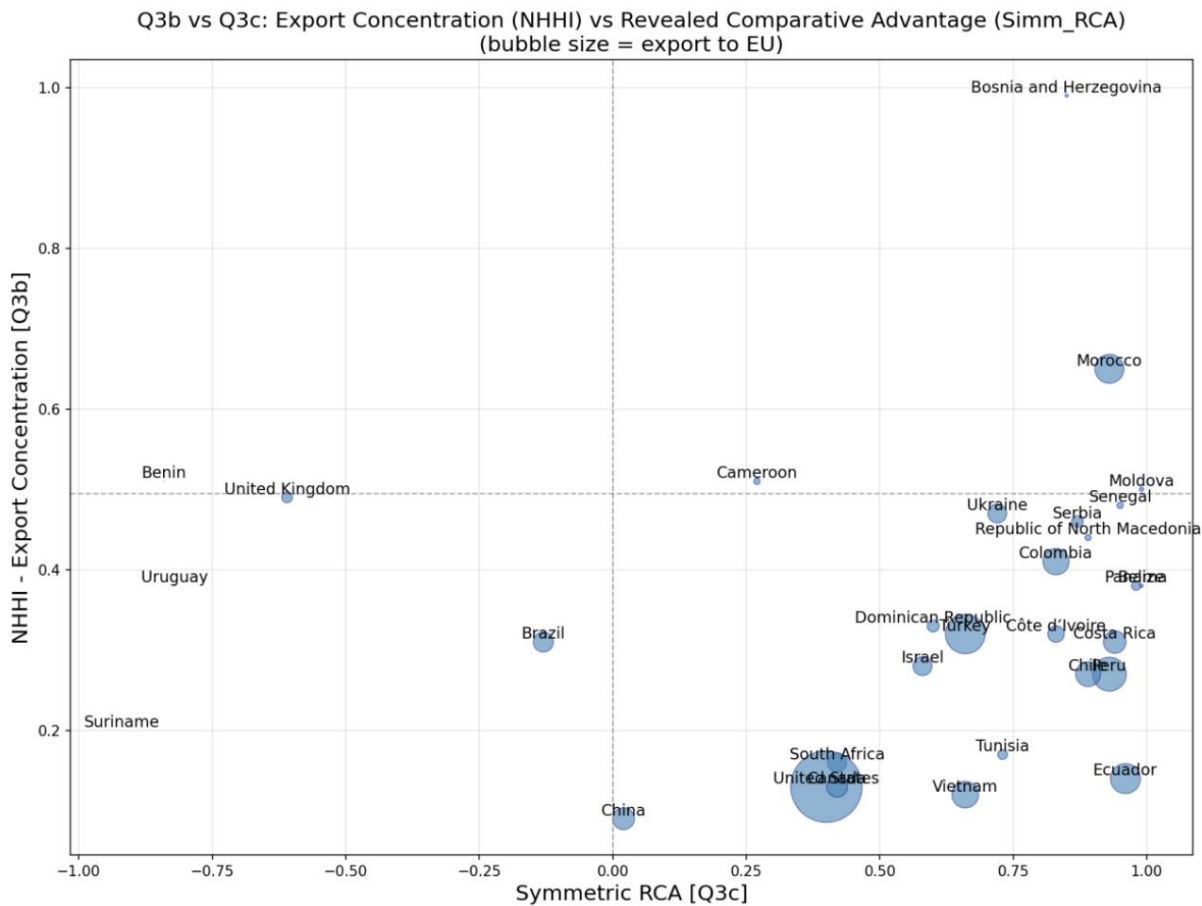
Tabla 48. Competitividad de las exportaciones de productos fitosanitarios (detectados o registrados) de los terceros países más dependientes del mercado de la UE para los productos no cubiertos explícitamente por CAPRI.

País	RCA	S-RCA
Belice	302.37	0,99
Moldavia	190.11	0,99
Panamá	85,95	0,98
Ecuador	52.6	0,96
Senegal	41.32	0,95
Costa Rica	32.53	0,94
Marruecos	27.39	0,93
Perú	27.46	0,93
Chile	16.71	0,89
República de Macedonia del Norte	17.57	0,89
Serbia	13.86	0,87
Bosnia y Herzegovina	12.26	0,85
Colombia	10,76	0,83
Costa de Marfil	11.1	0,83
Túnez	6.45	0,73
Ucrania	6.11	0,72
Vietnam	4.88	0,66
Pavo	4,96	0,66
República Dominicana	3,98	0,6
Israel	3,78	0,58
Sudáfrica	2.47	0,42
Canadá	2.44	0,42
Estados Unidos	2.33	0,4
Camerún	1,72	0,27
Porcelana	1.04	0,02
Brasil	0,77	-0,13
Reino Unido	0,24	-0,61
Uruguay	0.1	-0,82
Benín	0,09	-0,84
Surinam	0,04	-0,92

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade. Solo se seleccionaron terceros países en la pregunta 1c, ordenados de forma descendente según su ventaja competitiva demostrada.

Al interpolar la diversificación de destinos de exportación (Pregunta 2a) y la Ventaja Comparativa Revelada (Figura 19), se observa claramente que la mayoría de los países son comparativamente muy competitivos y presentan una gran diversificación en sus flujos de exportación (cuadrante inferior izquierdo); por lo tanto, tienen una capacidad potencialmente alta para desviar rutas comerciales en respuesta a la reducción de los LMR a LOQ. Por el contrario, Benín y el Reino Unido muestran la menor diversificación y competitividad (cuadrante superior izquierdo), y por ende, la menor capacidad potencial para desviar flujos de exportación. Bosnia, Marruecos, Camerún, Brasil, Surinam y Uruguay muestran una capacidad mixta para desviar flujos de exportación, debido a una baja diversificación pero alta competitividad (cuadrante inferior izquierdo), o a una alta diversificación pero baja competitividad (cuadrante superior derecho).

Figura 19. Diversificación de las fuentes de exportación y ventaja comparativa revelada para los productos básicos no incluidos explícitamente en CAPRI.



Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade.

Pregunta 2c. ¿Ha aumentado o disminuido la dependencia del tercer país respecto de la UE para exportar sus productos básicos?

Si bien un tercer país puede mostrar una clara dependencia de la UE para sus exportaciones, la evolución temporal de sus flujos de exportación (en volumen) hacia la UE puede revelar ajustes que aumentan o reducen dicha dependencia. Por ejemplo, un tercer país con una dependencia actualmente media-alta puede estar reduciéndola significativamente en los últimos 10 años, lo que indica que ya está encaminado a diversificar sus rutas comerciales.

Para tener en cuenta las perturbaciones comerciales de la Covid-19, la tendencia de las exportaciones a la UE no solo se observa para todo el período 2015-2024 (Figura 20 y Tabla 49), sino también para los períodos pre y post-Covid 2014-2019 y 2022-2024 (Tabla 49). Entre 2024 y 2014, 16 terceros países⁵¹ han disminuido su participación promedio en las exportaciones a la UE. Camerún ha reducido su dependencia del mercado de la UE en un 79 %, y Benín en un 67 %, lo que sugiere que podría estar produciéndose una desviación comercial significativa. Esto es particularmente relevante para ambos países, que parecen ser relativamente menos diversificados en

⁵¹ Benín, Brasil, Camerún, Chile, China, Costa de Marfil, República Dominicana, Ecuador, Israel, Marruecos, Panamá, Senegal, Túnez, Reino Unido, Uruguay y Vietnam.

sus destinos de exportación (pregunta 3a anterior) pero, al mismo tiempo, estar de alguna manera ya en una ruta de desviación de las exportaciones. En el mismo período, Brasil, Chile, Costa de Marfil, Panamá, Senegal, Reino Unido y Uruguay muestran una reducción de su dependencia del mercado de la UE de entre el 8 % y el 20 %, lo que podría indicar alguna tendencia de cambio en los patrones comerciales. En todos los demás casos, la disminución ha sido inferior al 8 %, con China mostrando una tendencia sustancialmente estable (-0,1 %). En el caso de Camerún, Panamá e Israel, la reducción podría deberse, en gran medida, a las perturbaciones de la Covid-19, por lo que su participación promedio de exportaciones a la UE para el período 2022-2024 ha disminuido en comparación con el período 2015-2019 en un 32 %, 12 % y 9 %, respectivamente.

Por otro lado, todos los demás países⁵² han mostrado un aumento en su dependencia del mercado de la UE en el período 2014-2024. Sin embargo, el aumento ha sido relevante solo en el caso de Moldavia (+62,4 %), Belice (+32,2 %), República de Macedonia del Norte (+12,5 %), Ucrania (+11,4 %), Colombia (+10,9 %) y Bosnia y Herzegovina (+10,7 %). Todos los demás países han mostrado un aumento inferior al 10 %, con Canadá y Surinam mostrando una estabilidad sustancial (cambio ~0 %). La cifra puede considerarse más significativa para Moldavia considerando también que se encuentra entre los terceros países con menor diversificación de exportaciones (pregunta 2a anterior). De manera similar, Surinam se encuentra entre los países sin ventaja competitiva en la exportación de los productos considerados. Por lo tanto, su creciente dependencia del mercado de la UE puede indicar mayores dificultades potenciales para desviar las exportaciones en caso de necesidad.

⁵² Belice, Bosnia y Herzegovina, Canadá, Colombia, Costa Rica, Moldavia, Perú, Serbia, Sudáfrica, Turquía, Ucrania y Estados Unidos.

Tabla 49. Tendencia de las exportaciones a la UE de productos fitosanitarios (detectados o registrados) de los terceros países más dependientes del mercado de la UE para los productos no cubiertos explícitamente por CAPRI.

Tercer país	Valor promedio (%) de exportación a UE 2014-2019	Valor promedio (%) de exportación a UE 2022-2024	Cambio (%) entre 2014 y 2024	Cambio entre el promedio 2014-2019 y promedio 2022-2024
Belice	24.7	32.2	32.2	7.5
Benín	23.9	21.2	-67,4	-2,7
Bosnia y Herzegovina	94.5	99.2	10.7	4.7
Brasil	53.4	50.3	-12.9	-3.1
Camerún	76.6	45.1	-78.8	-31,5
Canadá	4	4.5	0,2	0,5
Chile	26.2	21.1	-9.3	-5.1
Porcelana	3	2.9	-0.1	-0.1
Colombia	54.8	56.4	10.9	1.6
Costa Rica	34.2	32.9	5.2	-1.3
Costa de Marfil	29.9	24.7	-7.8	-5.2
República Dominicana 19.		18.4	-3.2	-0,7
Ecuador	26.4	24.5	-0.9	-1.9
Israel	43.9	34.8	-5.2	-9.1
Moldavia	27	72.7	62.4	45.7
Marruecos	72.8	69	-4.4	-3.8
Panamá	76.2	64.1	-13.8	-12.1
Perú	35.6	37.2	4.3	1.6
República del Norte macedonia	51.7	60.6	12.5	8.9
Senegal	26.9	23.2	-11.4	-3,7
Serbia	67.6	69.6	5.1	2
Sudáfrica	17.3	23.4	8	6.1
Surinam	0	21.5	0	21.5
Túnez	24.3	18.9	-5.3	-5.4
Pavo	29.3	34	9.3	4.7
Ucrania	49.9	63.4	11.4	13.5
Reino Unido	87.6	83	-11.8	-4.6
Estados Unidos	6.4	7	1.2	0,6
Uruguay	89.3	88.1	-19,6	-1.2
Vietnam	7.2	7	-1.2	-0.2

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade. Solo se seleccionaron terceros países en la pregunta 1c, en orden alfabético. Tenga en cuenta que el comercio se mide en volumen, no en valor.

Figura 20. Tendencias de la participación (%) del total de exportaciones dirigidas a la UE en el período 2014-2024, por tercer país para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.



Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade. Solo se seleccionaron terceros países en la pregunta 2b.

Pregunta 2d. ¿Podrían los terceros países exportar los productos básicos considerados a otros países no pertenecientes a la UE a precios comparables?

Un tercer país puede presentar un potencial relativamente alto para diversificar sus rutas de exportación hacia nuevos países. Sin embargo, los precios de exportación pueden variar significativamente entre los distintos destinos. Por lo tanto, es importante evaluar si los precios promedio de los productos básicos considerados difieren entre los destinos de exportación de la UE y los de fuera de la UE, y en qué medida. Para ello, medimos la relación entre los precios en la UE y los precios en los terceros países exportadores, así como la relación entre los precios en la UE y los precios en los destinos de exportación fuera de la UE (Tabla 50): si la relación es superior a 1, los terceros países exportadores tienen mayor conveniencia para exportar a la UE que al mercado interno o a destinos de exportación fuera de la UE. Para una correcta interpretación de los resultados, es fundamental reconocer que este análisis no considera las posibles dinámicas de precios derivadas de la reducción de los LMR. En cambio, se centra en las posibles diferencias estructurales actuales en los precios, que podrían reflejarse también en la dinámica de los precios reales.

Considerando la relación entre los precios de la UE y los de terceros países, todos los terceros países, excepto Camerún (relación ~0,9) y Belice (~0,8), obtendrían actualmente precios más bajos en el mercado interno que en el mercado de la UE en promedio, lo que sugiere que la mayoría de los terceros países parecen tener una desventaja económica potencial al desviar sus exportaciones al mercado interno. Esto es particularmente evidente en Vietnam (5,7), Estados Unidos (4,3), Turquía (4,2), Marruecos (4,0), Panamá (3,3), Túnez (3,0) y Chile (3,0). Dados los ratios más altos, se puede suponer que las pérdidas económicas relacionadas con los precios podrían ser potencialmente mayores para estos países si desvían sus exportaciones al mercado interno. Los —países restantes (Bosnia y Herzegovina, Brasil, Camerún, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Costa de Marfil, República Dominicana, Ecuador, Israel, Moldavia, Marruecos, Panamá, Perú, República de Macedonia del Norte, Serbia, Sudáfrica, Túnez, Turquía, Ucrania y Reino Unido) muestran una proporción entre 1 y 3, lo que sugiere que, también para estos productos básicos, en cierta medida, desviarlos a destinos alternativos puede implicar una pérdida económica.

De manera similar, considerando la relación entre los precios de la UE y los precios en destinos de exportación fuera de la UE, la mayoría de los terceros países (15 de 26) probablemente obtendrían peores precios en otros destinos fuera de la UE en comparación con los que obtienen actualmente en el mercado de la UE. Estos países, en particular Belice, Bosnia y Herzegovina, Brasil, Camerún, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Costa de Marfil, República Dominicana, Ecuador, Israel, Moldavia, Marruecos, Panamá, Perú, República de Macedonia del Norte, Serbia, Sudáfrica, Túnez, Turquía, Ucrania, Reino Unido, Estados Unidos y Vietnam, podrían sufrir pérdidas económicas si desvían sus flujos de exportación. En particular, las relaciones más altas (es decir, las mayores pérdidas potenciales) se observan en Estados Unidos (2,9), Turquía y Ucrania (2,0) y China (1,6). Por otro lado, Brasil, Camerún, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Costa de Marfil, República Dominicana, Ecuador, Israel, Moldavia, Marruecos, Panamá, Perú, República de Macedonia del Norte, Serbia, Sudáfrica, Túnez, Turquía, Ucrania y Reino Unido parecen obtener mejores precios en destinos fuera de la UE que en la UE, lo que indica que es menos probable que estos países sufran pérdidas económicas si desvían sus flujos de exportación.

Tabla 50. Diferencia de precios entre el mercado de la UE, el resto del mundo y los terceros países exportadores.
para los productos básicos no cubiertos explícitamente por CAPRI.

Tercer país	Precio en la UE (USD/kg)	Precio en terceros países (\$/kg)	Precio fuera de la UE (\$/kg)	relación precio (UE / tercer país)	relación precio (UE / fuera de la UE)
Belice	0,36	0,4702	0,3528	0,7656	1.0204
Bosnia y Herzegovina	1.1054	0,6544	0,7236	1.6892	1.5276
Brasil	0,8864	0,3427	0,9906	2.587	0,8948
Camerún	0,2461	0,2881	0,2167	0,8544	1.1357
Canadá	1.3885	0,6151	0,9917	2.2572	1.4001
Chile	4.1259	1.3556	4.0905	3.0436	1.0087
Porcelana	1.8624	0,8273	1.1924	2.2512	1.5619
Colombia	0,5326	0,8041	0,5542	0,6623	0,9610
Costa Rica	0,4933	0,2951	0,5168	1.6715	0,9545
Costa de Marfil	0,6753	0,4433	0,9468	1.5232	0,7132
dominicano República	0,9509	0,4413	1.0834	2.155	0,8777
Ecuador	0,7662	0,3144	0,6878	2.4371	1.1140
Israel	1.8979	1.5907	1.34	1.1931	1.4163
Moldavia	0,5699	0,2505	0,4937	2.275	1.1543
Marruecos	1.6279	0,4038	2.1976	4.0311	0,7408
Panamá	0,4339	0,1296	0,4205	3.348	1.0319
Perú	1.6253	0,6919	1.9884	2.3491	0,8174
República del Norte macedonia	0,686	0,5396	0,4791	1.2713	1.4319
Serbia	1.4395	0,6546	1.7427	2.199	0,8260
Sudáfrica	1.6718	0,6276	1.7454	2.6637	0,9578
Túnez	1.7956	0,5859	1.8225	3.0647	0,9852
Pavo	3.403	0,8088	1.709	4.2075	1.9912
Ucrania	0,7943	0,3325	0,3982	2.3888	1.9947
Reino Unido	1.4337	0,991	3.1121	1.4467	0,4607
Estados Unidos	4.7599	1.1035	1.6545	4.3136	2.8769
Vietnam	5.8684	1.0229	4.8819	5.7368	1.2021

Fuente: Elaboración propia basada en datos de COMEXT y FAOSTAT.

Pregunta 3 – ¿En qué medida podrían los terceros países absorber los flujos de exportación en la industria nacional?

Al igual que en la pregunta 2 anterior, la pregunta 3 también se centra en los mismos terceros países más dependientes de las exportaciones a la UE, identificados en la pregunta 1c. Además de la capacidad de desviar las exportaciones a otros destinos fuera de la UE, los terceros países también pueden estar utilizando una proporción relativamente grande de la mercancía exportada y/o depender también de la importación de la misma. Un país cuya exportación de la mercancía se vea interrumpida puede redirigir la mercancía a las industrias nacionales y/o sustituir las importaciones existentes de la misma. Por lo tanto, se pueden evaluar dos aspectos:

- Los índices de comercio neto miden cuánto mayores o menores son las exportaciones de un país. producto en relación con su importación del mismo producto, lo que indica el potencial de reemplazar los volúmenes importados con los exportados (Pregunta 3a);
- Capacidad de absorción interna que mide cuánto mayor o menor es la exportación de un producto básico de un país en relación con su uso interno de ese producto básico, lo que indica cuánto de una exportación interrumpida podría ser absorbido internamente (Pregunta 3b);

Pregunta 3a. ¿En qué medida podría un tercer país sustituir sus importaciones de un producto básico por sus exportaciones del mismo producto básico?

En principio, un tercer país que exporta e importa el mismo producto al mismo tiempo puede decidir sustituir (parcialmente) sus importaciones redirigiendo las exportaciones a la industria nacional. Esto se puede medir mediante el Índice de Comercio Neto (ICN), que equivale a la relación entre el volumen de exportación de un producto y el volumen de importación del mismo producto en un tercer país. Cuanto menor sea este índice, mayor será la posibilidad de que el país redirija las exportaciones al mercado interno, reduciendo así las importaciones del mismo producto.

El índice de comercio neto toma valores a partir de 0 (Tabla 51). Si el índice es superior a 1, las exportaciones superan a las importaciones (demanda interna) y la capacidad del país para sustituir importaciones por exportaciones es relativamente baja. Por el contrario, si el índice es inferior a 1, las importaciones superan a las exportaciones y el país podría sustituir importaciones por exportaciones.

En ocho terceros países, las importaciones superan a las exportaciones de los productos considerados: Bosnia y Herzegovina (índice de comercio neto de 0,94), Surinam (0,74), Estados Unidos (0,74), Senegal (0,36), Vietnam (0,34), Uruguay (0,13), Benín (0,07) y Reino Unido (0,06). En estos casos, potencialmente, todas las exportaciones a la UE podrían sustituir las importaciones existentes de los mismos productos.

Los países restantes del tercer grupo (54) tienen exportaciones superiores a las importaciones (ratio > 1). Sin embargo, para algunos de estos países aún podría ser posible reemplazar parcialmente una parte de las importaciones con exportaciones. Por ejemplo, Serbia, Costa de Marfil, República Dominicana, Canadá, Israel, Brasil, China y Sudáfrica. Presentan una proporción que varía entre 1,8 y 4, lo que en la práctica significa que estos países podrían potencialmente reemplazar entre el 25 % y el 54 % de sus importaciones con exportaciones. Por lo tanto, muestran cierto grado de capacidad de absorción potencial. Otros países, como Camerún, Colombia, la República de Macedonia del Norte, Turquía, Túnez, Chile y Ucrania, presentan una proporción que varía entre 5 y 17, lo que indica que estos países pueden reemplazar entre el 5 % y el 19 % de sus importaciones con exportaciones, lo que podría considerarse una capacidad limitada en materia de aborto.

Para algunos otros terceros países, la proporción es extremadamente alta (> 50), lo que significa que la capacidad del país para sustituir las importaciones por exportaciones es muy limitada o prácticamente inexistente (el 1 % o menos de las exportaciones podrían sustituir las importaciones). Estos países son Belice, Panamá, Perú, Ecuador, Moldavia, Marruecos y Costa Rica.

⁵³ Relación entre el volumen de exportaciones de un país de los plaguicidas considerados y el volumen de importaciones de esos mismos productos.

⁵⁴ Belice, Panamá, Perú, Ecuador, Moldavia, Marruecos, Costa Rica, Camerún, Colombia, República de Macedonia del Norte, Turquía, Túnez, Chile, Ucrania, Serbia, Costa de Marfil, República Dominicana, Canadá, Israel, Brasil, China y Sudáfrica.

Tabla 51. Relación entre las exportaciones e importaciones de un tercer país de los productos plaguicidas considerados (detectados o registrados) para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.

Tercer país	Volumen de exportación (miles de toneladas)	Volumen de importación (miles de toneladas)	Índice de comercio neto (EXPORTACIONES / Importar)
Belice	334,74	0	31 490 022.3
Panamá	1 048.89	0,04	26 747.13
Perú	5 541.13	20.03	276,62
Ecuador	15 627,61	93.23	167,63
Moldavia	159,27	0,96	165,28
Marruecos	1 790.58	16	111,92
Costa Rica	7 373,74	126,33	58.37
Camerún	777.33	45.19	17.2
Colombia	6 819.31	460,68	14.8
República del Norte macedonia	300,78	23,97	12.55
Pavo	5 013.07	518,99	9,66
Túnez	515.03	58,96	8,73
Chile	3 291,86	457,83	7.19
Ucrania	2 483,59	456,34	5.44
Serbia	432,48	109.03	3,97
Costa de Marfil	5 359.81	1 969.23	2,72
República Dominicana	1 120.93	449.08	2.5
Canadá	26 018.19	10 629.13	2.45
Israel	868,93	383,64	2.26
Brasil	2 574,88	1 238.5	2.08
Porcelana	22 735,03	12 139.36	1,87
Sudáfrica	1 832.03	985.26	1,86
Bosnia y Herzegovina 30,98		33.05	0,94
Surinam	0,02	0,03	0,74
Estados Unidos	40 687,21	55 015.31	0,74
Senegal	184,45	507.09	0,36
Vietnam	2 524,55	7 460,7	0,34
Uruguay	1,63	12.58	0,13
Benín	1.43	21.16	0,07
Reino Unido	331.13	5 826.33	0,06

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade. Los países están ordenados de forma descendente según su ratio de comercio neto.

Pregunta 3b. ¿Hasta qué punto podría un tercer país redirigir sus exportaciones hacia su mercado interno?

Otra forma de evaluar cuánto de las exportaciones de un país pueden redirigirse al mercado interno se puede medir a través de la Capacidad de Absorción Doméstica⁵⁵, que es igual a la relación entre los volúmenes de exportación de un producto y el volumen utilizado en la producción nacional para el mismo producto.

La relación toma un valor a partir de 0 (Tabla 52). Cuanto menor sea la relación, mayor será la capacidad del país para utilizar el producto exportado en su industria nacional. Si la relación es superior a 1, las industrias nacionales no utilizan gran parte del producto y la capacidad de absorción interna es potencialmente limitada. Por el contrario, si la relación es inferior a 1, la cantidad del producto utilizado en el país es mayor que la cantidad exportada, por lo que la industria nacional tiene una mayor capacidad de absorción.

Para la mayoría de los terceros países, el índice de absorción interna es inferior a 1, lo que significa que el consumo interno de los productos considerados es mucho mayor que las exportaciones. Este índice es particularmente bajo (<0,2) para Vietnam, Camerún, Túnez, Turquía, República Dominicana, Bosnia y Herzegovina, Brasil, China, Reino Unido, Uruguay y Sudáfrica. Por lo tanto, para estos países, existe una capacidad potencial mucho mayor de la industria nacional para absorber los productos considerados. Asimismo, Canadá muestra un potencial relevante de absorción interna.

(0,8), Chile (0,77), Moldavia (0,59), Colombia (0,54), Marruecos (0,5), República de Macedonia del Norte (0,47), Perú (0,42), Ucrania (0,35), Estados Unidos (0,33), Serbia (0,33) e Israel (0,21). Sin embargo, es importante señalar que un uso interno superior a la exportación no significa necesariamente que

En realidad, todas las exportaciones pueden ser absorbidas; en cambio, sugiere que una mayor proporción de las exportaciones existentes podría ser absorbida potencialmente.

Por otro lado, cuatro países presentan una proporción superior a 1: Panamá (7,9), Costa Rica (5), Ecuador (2,2) y Costa de Marfil (1,3). En estos países, especialmente en Panamá y Costa Rica, la capacidad de la industria nacional para absorber las materias primas puede ser limitada, representando una proporción relativamente baja de los volúmenes de exportación existentes. Concretamente, en Panamá, los volúmenes utilizados internamente representan el 13 % de las exportaciones de las materias primas consideradas; en Costa Rica, el 20 %, en Ecuador, el 46 %; y en Costa de Marfil, el 78 %. Por consiguiente, conviene prestar mayor atención a estos países, en particular a Ecuador y Costa Rica, cuya producción agrícola nacional (como se indicó en la pregunta 1d) depende en mayor medida de las exportaciones a la UE.

⁵⁵ Relación entre el volumen de exportaciones de un país de los productos considerados y el volumen de consumo interno de los mismos. El consumo interno se calcula como: (volumen de producción nacional + volumen de importaciones) – volumen de exportaciones.

Tabla 52. Capacidad de absorción interna de los productos plaguicidas (detectados o registrados) de los terceros países con mayor dependencia del mercado de la UE para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.

Tercer país	Índice de absorción interna (Exportación / Uso interno)	Número de productos básicos incluidos	Número de productos excluidos
Panamá	7.86	1	0
Costa Rica	4,97	20	8
Ecuador	2.19	21	5
Costa de Marfil	1.28	24	120
Canadá	0,8	23	50
Chile	0,77	25	13
Moldavia	0,59	1	1
Colombia	0,54	17	8
Marruecos	0,5	7	4
República de Macedonia del Norte	0,47	3	1
Perú	0,42	16	4
Ucrania	0,35	20	2
Estados Unidos	0,33	43	61
Serbia	0,33	5	1
Israel	0,21	28	24
Sudáfrica	0,19	25	43
Vietnam	0,13	8	25
Camerún	0,11	20	88
Túnez	0,09	19	11
Pavo	0,09	23	14
República Dominicana	0,05	32	142
Bosnia y Herzegovina	0,04	2	0
Brasil	0,03	17	34
Porcelana	0,02	28	14
Reino Unido	0,01	14	37
Uruguay	0,01	5	5
Benín	0	4	67
Belice		1	0

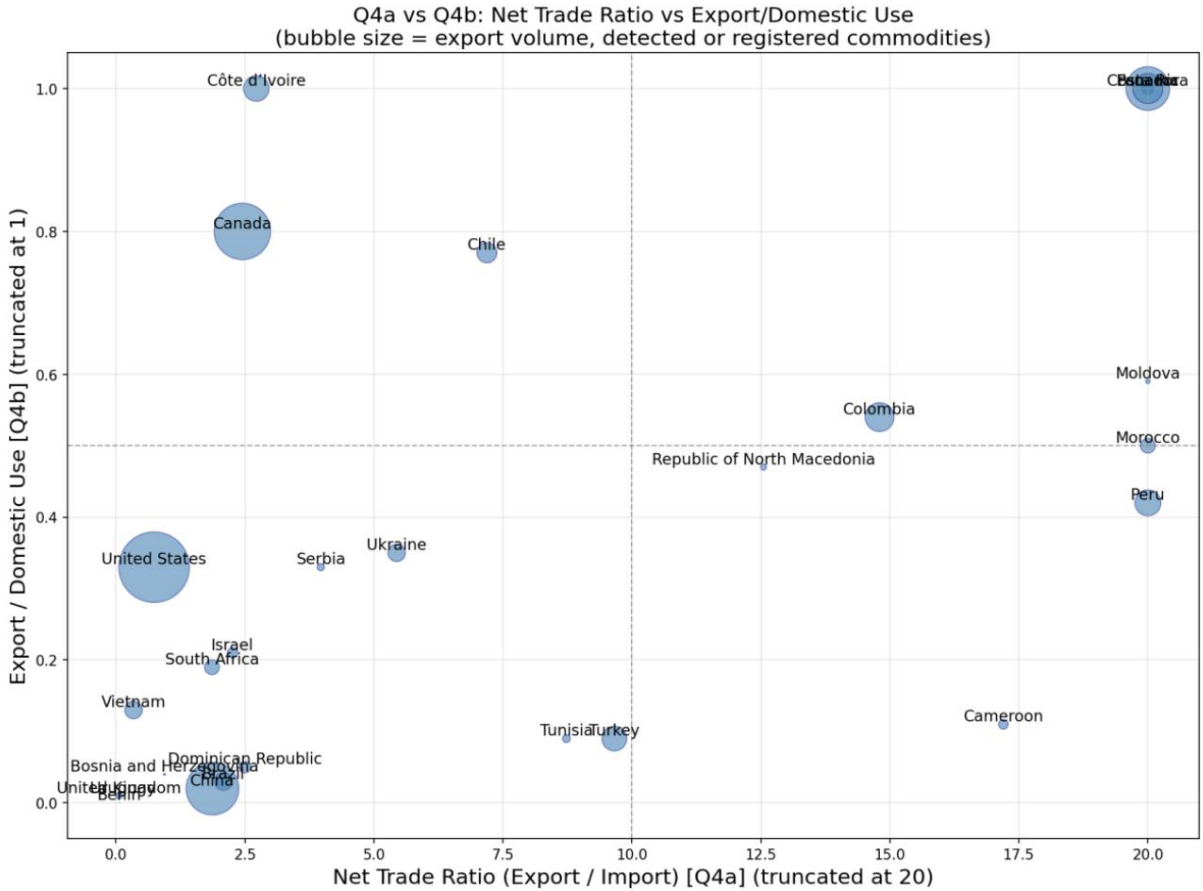
Nota: Una limitación importante de este análisis es que los datos sobre volúmenes de exportación y de producción nacional no abarcan todos los productos considerados. De hecho, si bien fue posible cotejar el 99 % de los productos con estado detectado o registrado con los productos de UN Comtrade (volúmenes de exportación), esto solo fue posible para el 46,7 % de los productos reportados en FAOSTAT (producción nacional). Por lo tanto, el análisis de la capacidad de absorción nacional se limita a los productos disponibles en FAOSTAT, y los resultados podrían no reflejar completamente la realidad. La tabla muestra el número de productos incluidos y excluidos del cálculo de la capacidad de absorción nacional para cada tercer país.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade (volúmenes de exportación) y datos de FAOSTAT (volúmenes de producción nacional).

Para comprender mejor la capacidad de los terceros países para redirigir las exportaciones al mercado interno, es útil interpolar los índices de comercio neto (pregunta 3a) y la capacidad de absorción interna (pregunta 3b) (Figura 21). En primer lugar, Reino Unido, Benín, Vietnam y Estados Unidos (cuadrante inferior izquierdo) parecen tener el mayor potencial para redirigir las exportaciones a la industria nacional, mostrando índices de comercio neto menores que 1 y una relación exportación/uso interno muy baja. Cabe señalar que Benín y

El Reino Unido también parece ser el tercer país con menor potencial para desviar flujos de exportación (Preguntas 2a y 2b); por lo tanto, pueden (hasta cierto punto) compensar una menor capacidad para desviar a destinos de exportación alternativos con un potencial relativamente alto para uso interno. A continuación, también China, Israel, Sudáfrica, República Dominicana, Turquía, Bosnia y Herzegovina, Serbia, Ucrania y Túnez (cuadrante inferior izquierdo) muestran un potencial relativamente alto para el uso interno de los productos básicos considerados (Coeficiente de Comercio Neto < 10; Coeficiente de absorción interna < 0,5), aunque el Coeficiente de Comercio Neto no es menor que 1 (por lo tanto, las importaciones son menores que las exportaciones y pueden no ser reemplazadas por completo). Por el contrario, Panamá, Costa Rica, Ecuador, Moldavia, Marruecos y Colombia (cuadrante superior derecho) muestran el menor potencial para la absorción interna de exportaciones. Marruecos también mostró un potencial no alto para desviar flujos de exportación (Pregunta 2b anterior), por lo que podría estar comparativamente más expuesto.

Figura 21. Ratios de comercio neto y capacidad de absorción interna de terceros países para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.



Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade (volumenes de exportación) y datos de FAOSTAT (volumenes de producción nacional).

EXPOSICIÓN A LA UE

Pregunta 4 – ¿Cuál es el nivel de autosuficiencia de la UE en la producción de los productos básicos considerados?

La reducción de los LMR al LOQ puede exponer a la UE en relación con aquellos plaguicidas (para los cuales se detectaron o registraron las sustancias activas consideradas). Sin embargo, la exposición real se produce cuando la UE no es autosuficiente en la producción de los plaguicidas, por lo que

Depende de las importaciones. Esto se puede medir mediante el Índice de Autosuficiencia⁵⁶, que permite identificar los plaguicidas a los que la UE está más expuesta. Este índice incluye el análisis de las importaciones totales de la UE, la producción nacional, las exportaciones y la autosuficiencia en plaguicidas.

El índice toma valores a partir de 0, donde un valor igual o superior a 1 indica autosuficiencia (es decir, la producción nacional es al menos igual al consumo interno). Por el contrario, los valores inferiores a uno indican que la UE no es (en cierta medida) autosuficiente: cuanto menor sea el valor (es decir, cuanto más cerca de cero), menor será la autosuficiencia de la UE.

La tabla 53 muestra los productos básicos para los que la UE no es autosuficiente (índice < 1). La autosuficiencia más baja se registra para los frutos secos (0,06), los plátanos (0,11) y los aguacates (0,19). Asimismo, se registra una autosuficiencia muy baja (<0,5, es decir, la UE produce menos del 50 % de lo que consume) para otras frutas pequeñas y bayas (0,28), otras frutas pequeñas y bayas (0,35), otras frutas de hueso (0,39) y avellanas (0,46). Si bien no existe una norma o umbral común para establecer la gravedad de la falta de autosuficiencia, es razonable considerar que la UE está muy expuesta a los impactos de la importación de estos productos básicos.

Se registra una autosuficiencia moderadamente baja (0,5 – 0,75) para frutas de pepita (0,59), nueces (0,61), almendras (0,64), arándanos (0,65), guisantes (0,66), higos (0,68), cerezas (dulces) (0,81), trigo sarraceno y otros pseudocereales (0,84). En este caso, se puede considerar que la UE está moderadamente expuesta a reducciones en la importación de estos productos básicos, por lo que se puede suponer que la producción nacional es flexible (hasta cierto punto) y potencialmente puede cubrir parte de la brecha.

Para los productos restantes, la UE se acerca a la autosuficiencia (0,89 – 0,99). Por lo tanto, aunque la UE no es autosuficiente, su exposición a las variaciones en las importaciones de estos productos es relativamente baja. Estos productos incluyen: melones, frambuesas (rojas y amarillas), sandías, judías (con vaina), fresas, sorgo, mijo común/mijo proso, kiwis (verdes, rojos, amarillos), hortalizas tropicales de raíz y tubérculo, ciruelas, cucurbitáceas con cáscara no comestible (otras), castañas, alcachofas de Jerusalén y calabacines. En este caso, es posible y realista suponer la capacidad potencial de la UE para cubrir la brecha a nivel nacional, o al menos para reducirla a un mínimo insignificante cantidad.

⁵⁶ El índice se calcula como: (producción total de la UE / (producción total de la UE + importación total de la UE – exportación total de la UE)).

Tabla 53. Autosuficiencia de la UE en cuanto a los productos plaguicidas (detectados o registrados) para los productos no cubiertos explícitamente en CAPRI.

Producto	Ser- suficiencia)	UE Nacional uso (1000 toneladas)	Producción de la UE (1000 toneladas)	Importaciones de la UE (1000 toneladas)	Exportaciones de la UE (1000 toneladas)
Frutos secos - Otros	0,06	2 238,79	125,04	2 263,07	149,32
Plátanos	0,11	17 533,66	1998,78	15 633,99	99,11
Aguacates	0,19	2259,66	438,92	2 115,68	294,95
Otros frutos pequeños y bayas	0,28	446,86	123,86	903,97	580,96
Otros frutos pequeños y bayas - Otros	0,35	349,01	123,86	408,57	183,43
Frutas de hueso - Otros	0,39	369,85	144,70	408,57	183,43
Avellanas	0,46	869,21	401,86	479,00	11,66
Frutas de pepita - Otras	0,59	548,75	323,60	408,57	183,43
Nueces	0,61	1 077,94	653,36	455,61	31,04
Almendras	0,64	2 210,82	1 404,57	868,07	61,82
arándanos	0,65	845,58	552,52	426,41	133,35
Guisantes	0,66	3795,94	2 502,31	1 946,11	652,48
Higos	0,68	352,91	241,67	125,45	14,21
Cerezas (dulces)	0,81	3 243,15	2 625,56	995,80	378,21
Trigo sarraceno y otros pseudocereales	0,84	2 565,54	2 161,66	465,75	61,87
Melones	0,89	5 873,07	5 237,06	907,24	271,22
Frambuesas (rojas y amarillas) 0,90	0,90	691,10	622,14	132,65	63,69
Sandías	0,91	9 494,40	8 609,01	1 430,92	545,53
Frijoles (con vaina)	0,91	3 354,95	3 065,23	537,06	247,34
fresas	0,92	3 909,32	3 608,74	656,55	355,96
Sorgo Mijo	0,93	2 365,43	2 189,43	220,98	44,98
común/mijo proso 0,94 Kiwis	0,94	2291,42	2 161,66	154,12	24,37
	0,97	2755,92	2 672,99	651,51	568,58
Hortalizas tropicales de raíz y tubérculo	0,97	30 418,00	29 584,23	907,68	73,91
Ciruelas	0,98	4 652,62	4 561,91	319,97	229,26
Cucurbitáceas con cáscara no comestible 0,98	0,98	1 546,07	1 518,23	337,48	309,65
Castañas	0,98	947,13	923,88	48,39	25,14
alcachofas de Jerusalén	0,99	1 847,49	1 822,60	30,82	5,93
Calabacines	0,99	4 881,41	4 853,57	337,48	309,65

Nota: Los productos básicos con autosuficiencia superior a 1 son: Albaricoques, Espárragos, Berenjenas, Remolachas, Brócoli, Coles de Bruselas, Zanahorias, Coliflores, Apio nabo, Apio, Hojas de apio, Semillas de algodón, Pepinos, Hongos cultivados, Grosellas (negras, rojas y blancas), Escarolas, Brassica florida, Hongos, musgos y líquenes, Ajo, Pepinillos, Alcachofas, Brassica de cabeza, Repollo de cabeza, Lúpulo, Lechugas de cordero, Puerros, Lechugas, Lechugas y plantas de ensalada, Lupinos, Cebollas, Otras hortalizas de raíz y tubérculo excepto remolacha azucarera, Otras hortalizas de raíz y tubérculo excepto remolacha azucarera - Otras, Guisantes (con vainas), Calabazas, Rábanos, Solanáceas y Malváceas, Espinacas, Espinacas y hojas similares, cebolletas/cebollas verdes y cebollas galesas, pimientos dulces/pimientos morrones, nabos, endivias/endivias belgas.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de COMEXT (volúmenes de importación y exportación) y datos de Eurostat (índice de autosuficiencia y volúmenes de producción de la UE). Los productos básicos se clasifican desde el menor hasta el mayor valor de autosuficiencia.

Pregunta 5 – ¿Podría la UE recurrir a fuentes de suministro alternativas para las materias primas de las que no es autosuficiente?

La pregunta 4 identifica los productos básicos de los que la UE no es autosuficiente, es decir, aquellos cuya disponibilidad en el mercado interno podría verse limitada por cambios en las importaciones. La pregunta 5 se centra en los productos básicos de los que la UE no es autosuficiente, tal como se identificó en la pregunta 4. Si bien para los productos básicos de los que la UE es autosuficiente puede considerarse que no está expuesta a estos cambios, sigue siendo fundamental comprender si la UE podría obtenerlos de fuentes no nacionales. Para ello, se pueden investigar dos aspectos:

- La diversificación de las fuentes de importación de la UE distintas de los terceros países con casos detectados o estado de registro de las sustancias activas consideradas (Pregunta 5a);
- La diferencia de precios entre las importaciones de terceros países con casos detectados o registrados estado y otros proveedores potenciales (Pregunta 5b).

Pregunta 5a. ¿Hasta qué punto depende la UE de la importación de los productos básicos considerados procedentes de terceros países con estatus detectado o registrado? ¿Podría la UE recurrir a fuentes de suministro alternativas?

Cuando la UE depende en gran medida de terceros países con estatus detectado o registrado para importar los productos básicos en cuestión y es menos autosuficiente (es decir, tiene una capacidad relativamente baja para la producción nacional), aún podría ser posible depender de otras fuentes de suministro (es decir, otros países exportadores).

En general, cuando la importación es relativamente importante y proviene en gran medida de terceros países con estatus detectado o registrado, entonces la UE puede considerarse más expuesta. Esto se puede medir.

a través de la proporción de una importación de productos básicos a la UE procedente de terceros países con estatus detectado o registrado (Tabla 54). Cuanto menor sea la proporción, mayor será la posibilidad de que la UE recurra a fuentes alternativas. La capacidad de la UE para recurrir a otras fuentes también puede medirse mediante el Índice Normalizado de Herfindahl-Hirschman (NHHI)⁵⁷ (Tabla 54). Cuanto mayor sea el índice NHHI, menor será la posibilidad de que la UE recurra a fuentes alternativas.

Varios de los productos básicos de los que la UE no es autosuficiente (Pregunta 4) se importan, en gran medida, de terceros países con estatus detectado o registrado. Es interesante destacar, entre otros, el caso de los plátanos, que son, con diferencia, el producto más importado, en términos de volumen, entre los de los que la UE no es autosuficiente. Más del 90 % de las importaciones de higos, almendras, frambuesas (rojas y amarillas), guisantes, judías (con vaina), fresas, sorgo, melones, aguacates y plátanos proceden de terceros países con estatus detectado o registrado. Del mismo modo, más del 80 % de las importaciones de kiwis (verdes, rojos y amarillos), mijo común, avellanas, nueces y ciruelas proceden de terceros países con estatus detectado o registrado. Esto podría indicar que, para estos productos básicos, el margen para recurrir a fuentes de importación alternativas es muy reducido.

Sin embargo, la diversificación general de las fuentes de importación es relativamente alta para muchos de estos productos básicos. Por ejemplo, los plátanos, los aguacates y las ciruelas muestran un NHHI menor que 0,3, mientras que los melones, las nueces, las fresas y los frijoles (con vainas) muestran un NHHI igual o menor que 0,5. Esto puede indicar que, en caso de que un número significativo de terceros países con estado actualmente detectado o registrado

⁵⁷ NHHI = $(HHI - 1/N) / (1 - 1/N)$; donde N es el número de orígenes (países que exportan a la UE) y $HHI = \sum_i s_i^2$ es el porcentaje del volumen de importaciones procedente del país de origen i.

²; dónde

Si los productores de sustancias activas ajustan sus prácticas de producción, la UE aún podría tener una posibilidad relativamente alta de diversificar las fuentes de importación de estos productos básicos, a pesar de las altas proporciones de importaciones provenientes de terceros países con estatus de detección (como es el caso de los plátanos, los aguacates y las ciruelas). Por el contrario, los higos, las almendras, las frambuesas (rojas y amarillas), los guisantes, los kiwis (verdes, rojos y amarillos), el mijo común/mijo proso y las avellanas/avellanas muestran un NHHI superior a 0,5, lo que indica una menor diversificación de las fuentes de importación. La diversificación es particularmente baja ($\text{NHHI} > 0,7$) para los higos, las almendras y las frambuesas (rojas y amarillas). En consecuencia, en caso de una reducción de los LMR a los LOQ, estos productos básicos podrían ser los más difíciles de recuperar de fuentes alternativas.

Por otro lado, el 75 % o más de las importaciones de cucurbitáceas con cáscara no comestible – Otros, hortalizas de raíz y tubérculos tropicales, frutas de hueso – Otros, otras frutas pequeñas y bayas – Otros, frutas de pepita – Otros, y otras frutas y bayas pequeñas, provienen de terceros países sin estatus detectado o registrado. Además, para todos estos productos la diversificación de las fuentes de importación es relativamente alta ($\text{NHHI} < 0,25$). Por lo tanto, a pesar de la falta de autosuficiencia de la UE en la producción de estos productos, la UE parece tener una gran posibilidad de depender de fuentes alternativas. Frutos secos de árbol – Otros productos, como las castañas, los calabacines, el trigo sarraceno y otros pseudocereales, y las cerezas (dulces), muestran una posibilidad moderada de diversificación de las fuentes de importación. De hecho, para estos productos, la proporción de importaciones procedentes de terceros países con estatus detectado o registrado varía entre el 4,7 % y el 63 %, y una diversificación relativamente alta ($\text{NHHI} < 0,4$).

Tabla 54. Diversificación de las fuentes de importación y dependencia de la UE de terceros países con estatus detectado o registrado de las sustancias activas, para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.

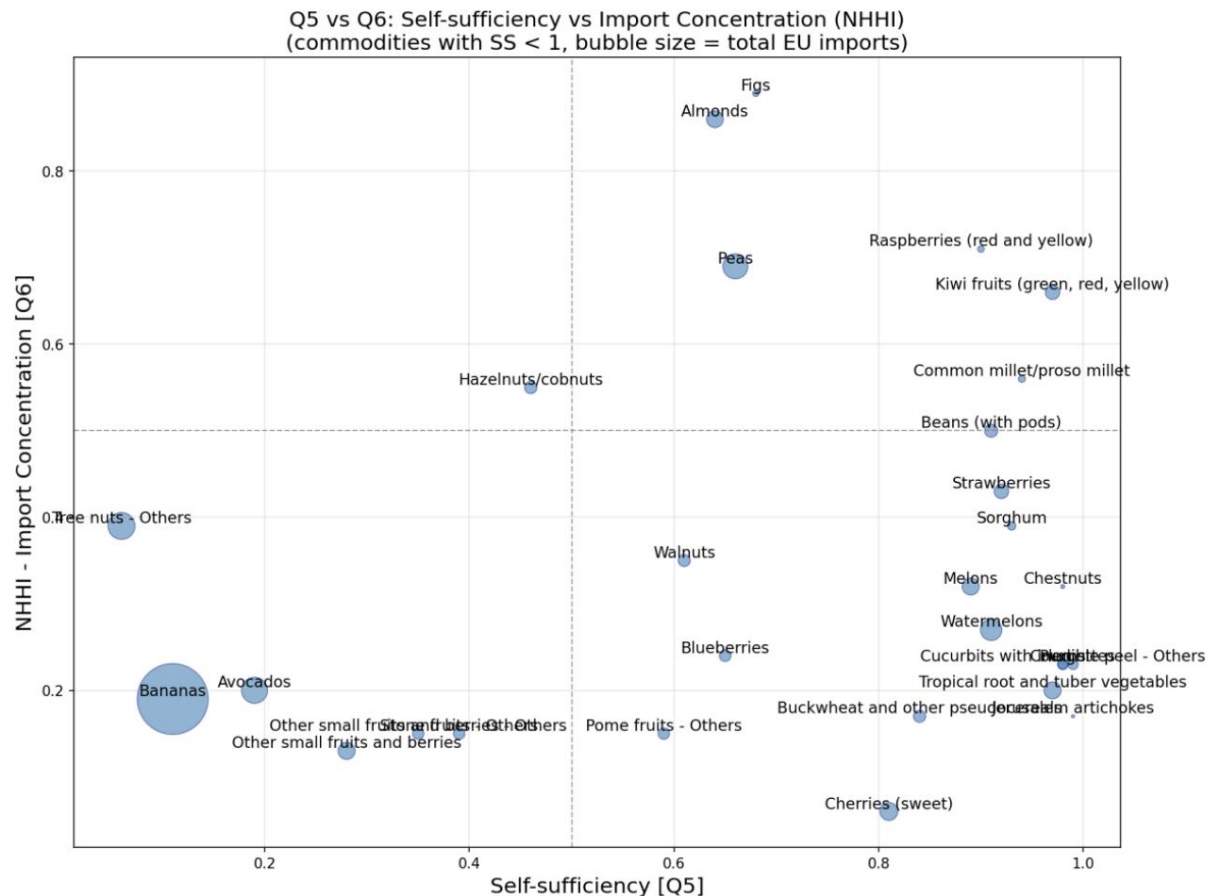
Producto	Importaciones totales de la UE de terceros países (1000 toneladas)	Importaciones de la UE de productos relacionados con plaguicidas procedentes de terceros países (1000 toneladas)	Importaciones de la UE procedentes de terceros países de países con estado detectado o registrado / Importaciones totales de la UE (%)	Número de Importaciones Exportar a la UE	NHHI
Higos	125,45	122.21	97.4	61	0,89
Almendras	868.07	857.24	98.8	77	0,86
Frambuesas (rojas y amarillas)	132,65	120,34	90.7	52	0,71
Guisantes	1 946.11	1 828,75	94	77	0,69
Kiwis (verdes, rojos, 651,51 amarillos)		533,75	81.9	27	0,66
mijo común/mijo proso	154.12	128,76	83.5	53	0,56
Avellanas 479		406,57	84.9	59	0,55
Frijoles (con vaina)	537.06	512.36	95.4	93	0,5
fresas	656,55	632,61	96.4	57	0,43
Sorgo -	220,98	207,73	94	57	0,39
Otros 2 263,07		1 421.85	62.8	116	0,39
Nueces	455,61	371,47	81.5	68	0,35
Castañas	48.39	25.25	52.2	35	0,32
Melones	907.24	842.23	92.8	60	0,32
Sandías	1 430,92	460.1	32.2	52	0,27
arándanos	426.41	302.4	70.9	56	0,24
Calabacines	337,48	170.01	50.4	82	0,23
Cucurbitáceas con cáscara no comestible - Otras	337,48	5.1	1.5	82	0,23
Ciruelas	319,97	276,07	86.3	49	0,23
Aguacates	2 115,68	1974,99	93.3	75	0,2
Hortalizas tropicales de raíz y tubérculo	907,68	6.49	0,7	95	0,2
Plátanos	15 633,99	15 451,71	98.8	85	0,19
Alcachofas de Jerusalén 30,82		4,98	16.2	70	0,17
Trigo sarraceno y otros pseudocereales	465,75	220,91	47.4	93	0,17
Frutas de hueso - Otras 408,57 Otras		78,83	19.3	98	0,15
frutas pequeñas y bayas - Otras	408,57	10.03	2.5	98	0,15
Frutas de pepita - Otras 408,57 Otras		91,63	22.4	98	0,15
frutas y bayas pequeñas	903.97	59.14	6.5	106	0,13
Cerezas (dulces)	995.8	560,76	56.3	93	0,06

Fuente: Elaboración propia basada en datos de COMEXT.

Considerando los productos básicos con el nivel de autosuficiencia más bajo (cuadrantes izquierdos en la Figura 22), las avellanas/avellanas muestran la menor diversificación de fuentes de insumos, mientras que los demás productos básicos muestran una diversificación bastante alta. Por lo tanto, la UE puede estar altamente expuesta a reducciones de LMR en relación con

a este producto. Además, entre los productos que se acercan a la autosuficiencia (cuadrantes derechos en la Figura 22), los higos, las almendras, las frambuesas, los guisantes, los kiwis, el mijo común y las judías muestran una diversificación de suministro comparativamente menor (particularmente baja para los higos y las almendras). La UE también puede estar moderadamente expuesta a la reducción de los LMR en relación con estos productos. Sin embargo, 15 productos⁵⁸ muestran tanto una alta diversificación de suministro como potencial para alcanzar la autosuficiencia, lo que indica una menor exposición de la UE a la reducción de los LMR en relación con estos productos.

Figura 22. Autosuficiencia y diversificación de las fuentes de importación por producto para aquellos productos no incluidos explícitamente en CAPRI.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de COMEXT (volúmenes de importación y exportación) y datos de Eurostat (índice de autosuficiencia y volúmenes de producción de la UE). Solo se muestran los productos con un índice de autosuficiencia inferior a 1.

Pregunta 5b. ¿Podría la UE recuperar las mercancías consideradas de terceros países sin estatus detectado o registrado a precios comparables?

Si bien la existencia de países exportadores alternativos puede permitir a la UE depender de fuentes de suministro alternativas, esto podría implicar mayores costos. Por lo tanto, es necesario evaluar si los precios de las materias primas de terceros países con estatus detectado o registrado son significativamente diferentes (más bajos o más altos).

58 Fresas, sorgo, melones, castañas, sandías, nueces, arándanos, cucurbitáceas, hortalizas tropicales de raíz y tubérculo, trigo sarraceno, alcachofas de Jerusalén, cerezas (dulces) y frutas de pepita – Otros.

más altos) de los de otros exportadores disponibles. Esto puede evaluarse estimando una relación entre el precio de terceros países con estatus de detección o registro, y el de aquellos sin él (Tabla 55): si la relación es superior a 1, entonces los precios promedio son actualmente más convenientes para terceros países con estatus de detección o registro, y la UE puede incurrir en mayores costos si depende de fuentes de importación alternativas. Para la correcta interpretación de los resultados, es fundamental reconocer que este análisis no tiene en cuenta las posibles dinámicas de precios desencadenadas por la reducción de los LMR. En cambio, se centra en las posibles diferencias estructurales actuales en los precios, que potencialmente también pueden reflejarse en la dinámica de precios reales.

Para la mayoría de los productos básicos Almendras, Aguacates, Trigo sarraceno y otros pseudocereales, Cerezas (dulces), Castañas, Higos, Avellanas, Alcachofas de Jerusalén, Kiwis (verdes, rojos, amarillos), Melones, Ciruelas, Fresas, Frutos secos – Otros, y Sandías, los precios de importación de países sin estatus detectado o registrado son más bajos que los de países con estatus detectado o registrado (cociente > 1). Esto sugiere que es poco probable que la UE pague precios más altos si recurre a fuentes de importación alternativas para estos productos. La diferencia entre países sin y con estatus detectado o registrado es particularmente mayor (cociente > 2) para el Trigo sarraceno y otros pseudocereales, y las Alcachofas de Jerusalén. Por el contrario, para los Plátanos, las Judías (con vaina), el Mijo común/mijo proso, los Guisantes, el Sorgo y las Nueces, los precios parecen ser en promedio más altos en terceros países sin estatus detectado o registrado, lo que implica que es más probable que la UE pague precios más altos por estos productos de fuentes de importación alternativas. La proporción es particularmente baja para las nueces ($\sim 0,5$).

Tabla 55. Diferencia de precio entre terceros países exportadores con y sin estatus detectado o registrado de las sustancias activas consideradas, para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.

Producto	Precio medio de las exportaciones de terceros países <u>con</u> detectado o Estado registrado (\$/kg)	Precio medio de las exportaciones de terceros países <u>sin</u> detectado o Estado registrado (\$/kg)	relación precio (países con / sin detectado o estado registrado)
Almendras	2.4741	2.2374	1.1058
Aguacates	1.1715	0,7253	1.6151
Plátanos	0,3508	0,3888	0,9023
Frijoles (con vaina)	0,9043	1.0651	0,849
Trigo sarraceno y otros pseudocereales	0,515	0,2507	2.054
Cerezas (dulces)	3.8565	2.0682	1.8646
Castañas	2.9205	1.8302	1.5957
mijo común/mijo proso	0,2322	0,3077	0,7547
Higos	1.2035	0,8243	1.46
Avellanas	2.1488	1.7001	1.264
alcachofas de Jerusalén	1.5591	0,6129	2.5439
Kiwis (verdes, rojos, amarillos)	2.1671	1.4993	1.4455
Melones	0,5128	0,3069	1.671
Guisantes	0,4988	0,5178	0,9634
Ciruelas	0,88	0,5995	1.4681
Sorgo	0,2781	0,2918	0,9533
fresas	1.9335	1.5077	1.2825
Frutos secos - Otros	1.4845	1.2477	1.1899
Nueces	1.255	2.318	0,5414
Sandías	0,5188	0,3758	1.3807

Nota: para reducir errores y valores atípicos en los precios reportados, se eliminaron las filas donde el volumen o el valor es 0 o faltan.

Se excluyen los países con un volumen de exportación inferior a 1000 kg para cada producto. Para cada producto, se excluyen los países con valores unitarios fuera del rango $[Q1 - 1,5 \times IQR, Q3 + 1,5 \times IQR]$.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de UN Comtrade.

Pregunta 6 – ¿A qué sustancia activa está más expuesto el comercio de la UE?

La reducción de los LMR al LOQ puede afectar a una o más de las sustancias activas relevantes, pero no necesariamente a todas. Dado que cada producto se ve afectado por una o pocas sustancias activas peligrosas (es improbable que por todas), es relevante observar la exposición de la UE no solo en términos de productos individuales, sino también en términos de grupos de productos afectados por cada sustancia activa. Se pueden evaluar dos aspectos:

- La proporción de importaciones de la UE expuestas a cada sustancia activa individual (Pregunta 6a);
- La capacidad potencial de la UE para diversificar las fuentes de importación de productos básicos afectados por cada sustancia activa (Pregunta 6b).

Pregunta 6a. La reducción de los LMR de qué sustancia activa expondría a las importaciones de la UE a
¿mayoría?

La exposición de la UE a sustancias activas específicas puede medirse a través de la proporción de las importaciones totales de la UE de los productos considerados relacionada con cada sustancia activa específica (Tabla 56): cuanto mayor sea la proporción, mayores serán las posibles implicaciones para la exposición de la UE. Metiram, mancozeb y glufosinato parecen ser las únicas sustancias activas que afectan a más del 50 % de los volúmenes de importación de la UE —respectivamente 66 %, 57 % y 51 %, por lo que potencialmente son las sustancias activas que exponen más importaciones de la UE. Sin embargo, también isopirazam y ciproconazol afectan a alrededor del 44 % de los volúmenes de importación de la UE, apareciendo como importantes expositores a las importaciones de la UE, mientras que carbendazim, benomilo, dimetomorfo, tiofanato-metilo y espiroclorfenol afectan a una proporción no insignificante de los volúmenes de importación de la UE de los productos considerados, que varía entre el 23 % y el 36 %.

Las sustancias activas restantes, a saber, clorfenazina, quinoxifeno, metribuzina, mepanipirim, dicofol y flufenacet, representan una proporción mucho menor de las importaciones de la UE, generalmente inferior al 8 %. En particular, mepanipirim y dicofol representan menos del 1 % de las importaciones de la UE, y flufenacet no representa ninguna. Por consiguiente, desde la perspectiva de las importaciones de la UE, se debe prestar mayor atención a metiram, glufosinato, mancozeb e isopirazam, y una atención igualmente significativa a dimetomorfo, carbendazim, benomilo, ciproconazol y tiofanato-metilo, que también afectan significativamente a las importaciones de la UE. Curiosamente, como se evaluó en la pregunta 2c, metiram, mancozeb, dimetomorfo, tiofanato-metilo, benomilo, carbendazim y glufosinato son sustancias que también exponen en gran medida a un elevado número de terceros países exportadores a la reducción de los LMR. Por lo tanto, estas sustancias parecen relevantes tanto desde la perspectiva de la UE como de terceros países. Asimismo, el mepanipirim, el dicofol y el flufenacet son las sustancias que menos riesgo generan tanto para la UE como para terceros países.

Tabla 56. Volúmenes de importación de la UE, valores y porcentaje de los volúmenes de importación afectados por cada sustancia activa considerada para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.

Sustancia activa	Volúmenes totales de importación de la UE asociados a la sustancia activa (1000 toneladas)	Valores totales de importación de la UE asociados a la sustancia activa (millones de euros)	Porcentaje (%) del volumen total de importaciones de la UE para las que el activo la sustancia era detectado o registrado
Metiram	21 296,6	19 949,26	66.1
Mancozeb	24 298,67	26 615.12	57.4
Glufosinato	27 728,64	46 334,41	51.2
Isopirazam	9 177.11	6 064,27	43,7
ciproconazol	3 131,98	1 957.41	43.6
Carbendazim	2909,54	5 214.01	35.8
Benomilo	2859,64	5 078,77	35.2
Dimetomorfo	3995,98	5 173,46	33.3
Tiofanato-metilo	2 959,06	4 173.37	29.5
Espirodiclofeno	8 251,75	2 5993.5	23.5
Clofentezina	1 811.49	2 559.17	7.6
Quinoxifeno	268,26	582.9	4.5
Metribuzina	124.1	250,35	3
Mepanipirim	11.61	19.69	0,8
Dicofol	0,84	2.38	0.1
Flufenacet (anteriormente flutiamida)	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia basada en datos de COMEXT.

Pregunta 6b. ¿Podría la UE recurrir a otras fuentes de suministro si se implementara la reducción de los LMR al LOQ para sustancias activas específicas?

La pregunta anterior pone de relieve la exposición de la UE a los cambios en la importación de productos básicos afectados por sustancias activas individuales. Además, sigue siendo necesario evaluar la capacidad potencial de la UE para diversificar las fuentes de importación de productos básicos afectados por cada sustancia activa. Esto se puede medir mediante un índice NHHI (

Tabla 57): cuanto mayor sea el valor del índice, menor será la diversificación de las fuentes de importación de la UE. En general, las fuentes de importación de la UE parecen estar muy diversificadas para todas las sustancias activas, al menos en comparación con la diversificación de las fuentes de insumos para cada producto individual (pregunta 6a anterior). El dicofol y el mepanipirim parecen ser los menos diversificados (NHHI ~ 0,2). Sin embargo, como se mostró anteriormente en la pregunta 7, estas sustancias representan solo una porción muy pequeña de las importaciones de la UE.

Por el contrario, las sustancias que parecen exponer la mayor parte de las importaciones de la UE son (según la pregunta 7) el glufosinato, el mancozeb y el metiram. Sin embargo, las fuentes de importación de productos relacionados con estas sustancias parecen estar muy diversificadas. Por lo tanto, desde el punto de vista de las sustancias individuales, las fuentes de importación de la UE están altamente diversificadas. No obstante, las conclusiones difieren al analizar específicamente la diversificación de las fuentes de insumos por producto (como se mostró anteriormente en la pregunta 6b). Por consiguiente, parece aconsejable evaluar la capacidad de diversificación de la UE principalmente a nivel de producto, con el fin de identificar los determinantes críticos de la exposición de la UE.

Tabla 57. Diversificación de las fuentes de importación de la UE de productos básicos afectados (con estado detectado o registrado) por cada sustancia activa para los productos básicos no cubiertos explícitamente en CAPRI.

Sustancia activa	N (países exportadores)	HHI	NHHI
Dicofol	104	0,2147	0,21
Mepanipirim	108	0,2009	0,19
Tiofanato-metilo	153	0,1441	0,14
Benomilo	144	0,1374	0,13
Carbendazim	144	0,1374	0,13
ciproconazol	149	0,1264	0,12
Dimetomorfo	175	0,1284	0,12
Isopirazam	149	0,1243	0,12
Clofentezina	150	0,1067	0,1
Quinoxifeno	122	0,0998	0,09
Metiram	178	0,0718	0,07
Mancozeb	188	0,0684	0,06
Espirodiclofeno	174	0,0682	0,06
Glufosinato	192	0,0574	0,05
Metribuzina	154	0,0427	0,04

Fuente: Elaboración propia basada en datos de COMEXT.

Ponerse en contacto con la UE

En persona

En toda la Unión Europea existen cientos de centros Europe Direct. Puedes encontrar la dirección del centro más cercano en línea (european-union.europa.eu/contact-eu/meet-us_en).

Por teléfono o por escrito

Europe Direct es un servicio que responde a sus preguntas sobre la Unión Europea. Puede ponerse en contacto con este servicio:

— por teléfono gratuito: 00 800 6 7 8 9 10 11 (algunos operadores pueden cobrar por estas llamadas), — al siguiente número estándar: +32 22999696, — a través del siguiente formulario: european-union.europa.eu/contact-eu/write-us_en.

Cómo encontrar información sobre la UE

En línea

En el sitio web de Europa (europa.eu) se puede encontrar información sobre la Unión Europea en todos los idiomas oficiales de la UE .

publicaciones de la UE

Puede consultar o solicitar publicaciones de la UE en op.europa.eu/en/publications. Se pueden obtener varias copias de publicaciones gratuitas poniéndose en contacto con Europe Direct o con su centro de documentación local (european-union.europa.eu/contact-eu/write-us_en).

Legislación de la UE y documentos relacionados

Para acceder a información jurídica de la UE, incluyendo toda la legislación comunitaria desde 1951 en todas las versiones en los idiomas oficiales, visite EUR-Lex (eur-lex.europa.eu).

Datos abiertos de la UE

El portal data.europa.eu Este portal ofrece acceso a conjuntos de datos abiertos de las instituciones, organismos y agencias de la UE. Estos pueden descargarse y reutilizarse gratuitamente, tanto para fines comerciales como no comerciales. Asimismo, proporciona acceso a una gran cantidad de conjuntos de datos de países europeos.

Science for policy

La ciencia al servicio de la política

El Centro Común de Investigación (JRC) proporciona conocimiento y ciencia independientes y basados en evidencia, apoyando Políticas de la UE para impactar positivamente en la sociedad



Escanee el código QR para visitar:

[Centro Conjunto de Investigación](https://joint-research-centre.ec.europa.eu)

<https://joint-research-centre.ec.europa.eu>



Publications Office
of the European Union