

EL ÍNDICE DE USO DE FITOSANITARIOS *del RD1050/2022 y el manejo de resistencias*

La estrategia *Farm2Fork* tiene como propósito la reducción del uso de fitosanitarios. A corto plazo, sus objetivos son claros pero a medio plazo, las limitaciones de uso de determinados ingredientes activos pueden llevar a un incremento de los problemas de resistencia.

JOSÉ MARIA MONTULL

Comité de Prevención de las resistencias a herbicidas

ANDREU TABERNER

IPM Advice

La Estrategia «De la Granja a la Mesa» ocupa un lugar central en el Pacto Verde Europeo cuyo objetivo es hacer que los sistemas alimentarios sean justos, saludables y respetuosos con el medio ambiente. Además, esta estrategia pretende alcanzar un sistema alimentario sostenible que debería:

- Tener un impacto ambiental neutro o positivo,
- ayudar a mitigar el cambio climático y adaptarse a sus impactos,
- revertir la pérdida de biodiversidad,
- garantizar la seguridad alimentaria, la nutrición y la salud pública, asegurándose de que todos tengan acceso a alimentos suficientes, seguros, nutritivos y sostenibles, y
- preservar la asequibilidad de los alimentos generando al mismo tiempo unos rendimientos económicos más justos, fomentando la competitividad del sector de suministro de la UE y promoviendo un comercio justo.

Así, entre otros aspectos, se desea reducir el uso de fitosanitarios un 50% y el de fertilizantes un 20%. En el caso de los fitosanitarios, desde la publicación de la Directiva 128/2009, ya se trabajaba en la implementación de todas las técnicas de Protección Integrada de Cultivos (PIC) para conseguir un uso más sostenible de estos productos pero sin incidir específicamente en la reducción del uso de estas sustancias.

Es a partir del año 2017 cuando a consecuencia de una Iniciativa ciudadana Europea, se instó a la Comisión a establecer objetivos obligatorios de reducción de fitosanitarios en la Unión Europea con la finalidad de reducir el riesgo que estos puedan tener tanto sobre el medio ambiente como sobre las personas. Ya a partir de la década de los 90 del siglo pasado, desde algunos países del norte de Europa se empezó a trabajar en la reducción del uso de fitosanitarios se a definir diversos índices de uso de como el Treatment Frequency Index (TFI) o el Pesticide Load Indicator

(PLI), con formulas de cálculo más complejos. Por esto, la Comisión desarrolló dos indicadores de riesgo armonizados de cálculo sencillo para poder cuantificar el uso y el riesgo de los fitosanitarios de uso común y de las autorizaciones excepcionales de los mismos para hacer frente a emergencias fitosanitarias en ámbitos determinados.

El primer indicador de uso armonizado (IRA1) se basa en las cantidades (kg) de productos fitosanitarios que se comercializan en cada Estado miembro, mientras que el segundo (IRA2) se basa en las autorizaciones excepcionales que cada Estado miembro concede para determinadas emergencias fitosanitarias.

Ambos indicadores están ponderados en base al peligro de las sustancias activas que los componen, como puede verse en la **Figura 1**.

Así, el índice anual se compara con la base 100, que es el promedio de los índices durante los años 2011-2013, que se considera como referencia.

Estos indicadores de riesgo armo-

nizado son la base del cálculo para poder determinar si a nivel de país se cumplen los objetivos de reducción de uso de fitosanitarios.

Finalmente, en fecha 20 de mayo de 2020, la Comisión Europea publicó la Comunicación de la Estrategia «De la Granja a la Mesa» para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente, según la cual, entre otras cosas, se abogaba por la reducción del uso y del riesgo de productos fitosanitarios en un 50% para 2030, así como una reducción adicional del 50% del uso de los productos fitosanitarios más peligrosos en el mismo periodo y a partir de esta fecha es cuando se han definido, a nivel nacional, las medidas para alcanzar dichos objetivos.

Indicador de uso individualizado

Además de esto, de acuerdo al artículo 15 de la Directiva de Uso Sostenible, los estados pueden utilizar los indicadores nacionales que consideren. En el caso de España, de acuerdo al RD1050/2022, se modifica el RD1131/2012 de forma que se integra el SIEX con el Cuaderno de Campo digital y se incluye un nuevo capítulo: *Programas individualizados de Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios*.

En este RD se indica que, con la información recopilada en el Cuaderno de Campo digital, la Administración procederá a calcular para todas las explotaciones agrícolas un Indicador del Uso Individualizado para comprobar que los objetivos de reducción de uso de fitosanitarios se cumplan a nivel de explotación.

Este cálculo se efectuará multiplicando las cantidades anuales de ingredientes activos utilizadas en cada parcela por el factor de ponderación que se indica en la **Figura 1**.

Con los datos de los años 2023 a 2025 se realizará el cálculo promedio por explotación y se pondrá a disposición de los agricultores antes de junio de 2025 y a partir del año 2026. Si el indicador de uso individualizado está por encima de los valores de

F il a	Grupos						
	1		2		3		4
i)	Sustancias activas de bajo riesgo aprobadas o que se consideran aprobadas con arreglo al artículo 22 del Reglamento (CE) 1107/2009 y que figuran en la parte D del anexo del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 540/2011.		Sustancias activas aprobadas o que se consideran aprobadas con arreglo al Reglamento (CE) 1107/2009, que no pertenecen a otras categorías y que figuran en las partes A y B del anexo del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 540/2011.		Sustancias activas aprobadas o que se consideran aprobadas con arreglo al artículo 24 del Reglamento (CE) 1107/2009, que son candidatas a la sustitución y que figuran en la parte E del anexo del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 540/2011.		Sustancias activas no aprobadas con arreglo al Reglamento (CE) 1107/2009, y, por lo tanto, no enumeradas en el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) n.º 540/2011.
ii)	Categorías						
ii i)	A	B	C	D	E	F	G
i v i)	Microorganismos.	Sustancias activas químicas.	Microorganismos.	Sustancias activas químicas.	Que no están clasificadas como: Carcinógenas de categoría 1A o 1B, y/o Tóxicas para la reproducción de categoría 1A o 1B, y/o Alteradores endocrinos.	Que están clasificadas como: Carcinógenas de categoría 1A o 1B, y/o Tóxicas para la reproducción de categoría 1A o 1B, y/o Alteradores endocrinos, en los que el riesgo para los seres humanos es insignificante.	
v i)	Ponderaciones de peligro aplicables al número de autorizaciones concedidas con arreglo al artículo 53 del Reglamento (CE) 1107/2009.						
	1		8		16		64

FIGURA 1
Clasificación de los ingredientes activos en base al Reglamento 1107/2009 y factor de ponderación de cada uno

referencia (VR), se le aplicarán a la explotación las medidas indicadas en el artículo 55 del citado RD.

A modo de resumen, las explotaciones que tengan entre un 50 y un 75% de superficie por encima del VR, tendrán que presentar la documentación de asesoramiento a la autoridad competente de cada comunidad autónoma junto con las medidas correctoras a aplicar propuestas por su asesor en GIP y si el 100% de la superficie está por encima del VR pueden incluso verse sancionadas de acuerdo a la Ley 43/2002 de Sanidad Vegetal.

Es por esto, que ya desde este año 2023, los agricultores y técnicos asesores deben ser conscientes de este cambio normativo y entender

cómo puede afectar a las estrategias de control de plagas, enfermedades y malas hierbas dado que tienen que hacer un mayor énfasis en las técnicas de Gestión Integrada de Plagas para evitar, en la medida de lo posible, los fitosanitarios que tengan un Indicador de Uso más alto.

Índice de Uso Individualizado: Ejemplos de cálculo

En este trabajo nos vamos a centrar específicamente en los valores del índice de los herbicidas empleados para el control de las malas hierbas en cultivos extensivos, dado que ocupan una parte muy importante de la Superficie Agraria Española.

El cálculo del Índice de Uso es relativamente sencillo, se basa en la cantidad de ingrediente activo aplicado y su factor de ponderación. En el siguiente ejemplo se indica cómo se calcula el Índice de Uso de un tratamiento a base de 3 l/ha de un formulado de glifosato del 36%, un tratamiento típico de presiembr:

$$3 * 360 \text{ g/l} * 8 \text{ (factor corrección)} / 1.000 \text{ (índice expresado en kg)} = 8,64$$

Hay que tener en cuenta que la mayor parte de ingredientes activos tienen un factor de ponderación de 8 y que los activos candidatos a sustitución tienen un factor de ponderación de 16. En este grupo se encuentran, entre otros, pendimetalina, metsulfurón y propizamida.

En la **Tabla 1** puede verse el Índice de Uso de varios herbicidas de uso común. Vemos cómo los formulados que contienen pendimetalina tienen un índice bastante elevado por la cantidad de activo que se aplica y su factor de ponderación al ser una sustancia candidata a sustitución y otros como prosulfocarb, al aplicarse a cantidades elevadas (4.000 g.ai/ha) también presentan valores de Índice elevados.

Sin embargo, los herbicidas a base

de sulfonilureas tienen índices muy bajos porque se aplican a dosis del orden de 10-30 gramos por hectárea. Si solo consideramos el Índice por tratamiento, es evidente que si se utilizan herbicidas a base de sulfonilureas es relativamente “sencillo” el estar por debajo del Valor de Referencia Nacional.

Sin embargo, tenemos que tener en cuenta que los herbicidas de la familia de las sulfonilureas son los

que presentan un mayor riesgo de desarrollo de resistencias a nivel mundial, como podemos ver en la **Figura 2**. Por esto, si exclusivamente nos centramos en el uso de este tipo de herbicidas sin tener en cuenta el resto de herramientas de Gestión Integrada como prácticas culturales, control mecánico, uso de técnicas de agricultura de precisión, etc., tenemos un riesgo muy elevado de desarrollo de resistencias.

Number Resistant Species for Several Herbicide Sites of Action (HRAC Codes)

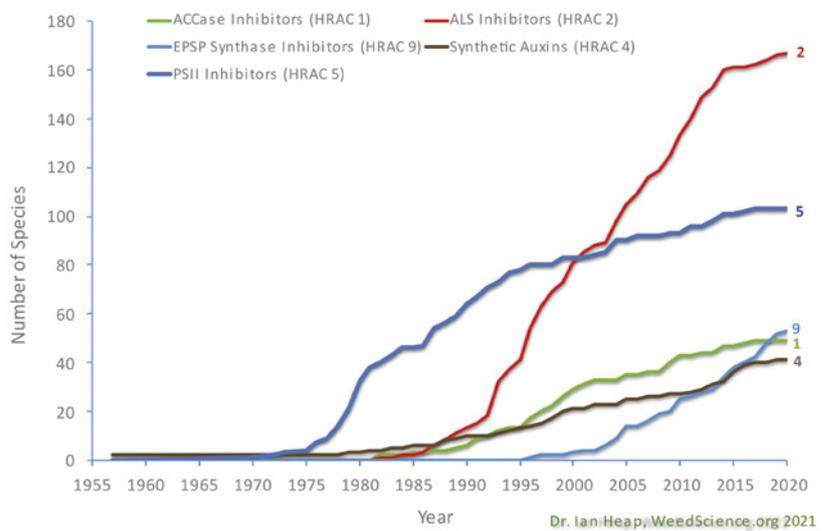


FIGURA 2
Número de especies que han desarrollado resistencias a cada grupo químico.
Fuente: www.weedscience.org

TABLA 1
Índice de Uso de varios herbicidas de uso común

FORMULADO	DOSIS MÁXIMA (kg/ha)	C 1 (g/kg)	FP	C 2 (g/kg)	FP	C 3 (g/kg)	FP	INDICE POR kg	INDICE A DOSIS MÁXIMA AUTORIZADA
PENDIMETALINA 45,5%	3	455	16					7,28	21,84
PENDIMETALINA 33%	6	330	16					5,28	31,68
FLORASULAM 10,5% + METSULFURÓN METIL 8,3% + TRIBENURON-METIL 8,3%	0,05	105	8	83	16	83	8	2,666	0,1333
METSULFURON METIL 20%	0,03	200	16					3,2	0,096
TIFENSULFURON-METIL 33,3% + TRIBENURON-METIL 16,7%	0,0675	333	8	167	8			4	0,27
TRIBENURON-METIL 60% + FLORASULAM 20%	0,025	600	8	200	8			6,4	0,16
TRIBENURON-METIL 50%	0,0375	500	8					4	0,15
MESOTRIONA 3,75% + TERBUTILAZINA 18,75% + S-METOLACLORO 31,25%	4,5	37,5	8	187,5	8	312,5	8	4,3	19,35
PROSULFOCARB 80% [EC]	5	800	8					6,4	32

Consultas		Estado fenológico del cultivo:		© 2023 - IPM Consult Agri	
Cultivo: Trigo de invierno		33 Pre-emergencia			
Condiciones de tratamiento: Normales		Estruciente en masa base			
Lolium rigidum, A+B, 0-1 hojas, 301 - 600 pl/m2, 97%		Índice de uso (IUA)			
Estación: Todo el año		Temperatura: 8 °C - 17 °C			
Sugerencias	Precio (€/ha)	Índice de Uso	MGA		
Metribuzina 70% (150 g) + Liberator (pre-em) (0.3 l) + Hapzo Z (1.6 l)	52,27	7,41	C15/F112/K3/15,C36/F1/12		
Metribuzina 70% (150 g) + Liberator (pre-em) (0.3 l) + Agilfly top (1.1 l)	51,76	7,42	C15/F112/K3/15,C36/F1/12		
Liberator (pre-em) (0.3 l) + Sencor liquid (125 ml) + Hapzo Z (1.6 l)	52,55	7,45	F112/K3/15,C36/F1/12		
Sencor liquid (125 ml) + Sunfire (0.48 l) + Hapzo Z (1.6 l)	53,32	7,92	C15/K3/15,C36/F1/12		
Herold (pre-em) (0.3 l) + Hapzo Z (2.3 l)	56,92	9,13	F112/K3/15,C36/F1/12		
Liberator (pre-em) (0.3 l) + Hapzo Z (2.4 l)	56,09	9,46	F112/K3/15,C36/F1/12		
Liberator (pre-em) (0.3 l) + Agilfly top (1.4 l)	55,24	9,40	F112/K3/15,C36/F1/12		
Metribuzina 70% (150 g) + Liberator (pre-em) (0.3 l) + Etkuron (1.8 l)	48,56	9,77	C15,F112,K3/15,C36		
Sunfire (0.48 l) + Hapzo Z (2.4 l)	56,66	9,93	K3/15,C36/F1/12		
Sunfire (0.48 l) + Agilfly top (1.8 l)	56,1	9,96	K3/15,C36/F1/12		
Herold (pre-em) (0.3 l) + Etkuron (2.8 l)	55,64	12,49	F112/K3/15,C36		
Sunfire (0.48 l) + Atristat (2.4 l)	57,74	15,46	C3/15,C36/PPD/14		
Atristat (2.4 l) + Metribuzina 70% (150 g)	48,73	25,17	C3/PPD/14,C15		
Setter (0.5 l) + Etkuron (3.5 l) + Aurox (1.8 l)	53,49	25,3	F112/C36/N15		
Etkuron (3.5 l) + Adition (pre-em) (1 l) + Sencor liquid (125 ml)	55,41	25,64	C3/6/F112,K15,N15		
Sinfly (2 l) + Sunfire (0.48 l) + Aurox (1.8 l)	73,8	27,55	C3/6/F112,K15,N15		
Atristat (2.4 l) + Aurox (1.3 l)	53,89	25,25	C3/PPD/14,N15		
Herold (pre-em) (0.3 l) + Aurox (1.3 l)	63,3	25,45	F112/K3/15/N15		
Hapzo Z (2.3 l) + Aurox (3.2 l)	54,53	25,75	C3/6/F112/N15		
Liberator (pre-em) (0.3 l) + Aurox (1.4 l)	60,67	28,83	F112/C36/N15		
Etkuron (3.5 l) + Aurox (2.5 l)	47,34	29,87	C3/6/N15		
Sunfire (0.48 l) + Aurox (1.4 l)	61,43	30,29	K3/15/N15		
Aurox (5 l) + Stamp Aqua (0.4 l) + OFF 50% (250 ml)	61,32	37,17	N15/K15,F1/12		

FIGURA 3 Ejemplos de recomendaciones de herbicidas para llegar a un 98% de control sobre *Lolium rigidum* resistente a los herbicidas de los grupos A y B. Fuente: www.ipmwise.es

Además, en las parcelas en las que ya existen biotipos de malas hierbas resistentes a este tipo de herbicidas, que son comunes en muchas zonas cerealistas de la mitad norte de España, el uso de estas técnicas va a ser totalmente necesario para conseguir niveles aceptables de control sin llegar a superar el Valor de Referencia en la totalidad de la explotación, como podemos ver en los siguientes casos prácticos.

Casos prácticos

- Vallico: *Lolium rigidum*

El vallico es la principal gramínea infestante en las parcelas de cereal de invierno de la mitad norte de España. En muchos casos ha desarrollado resistencia múltiple a los grupos 1 y 2, inhibidores de la ACCasa y de la ALS.

Desde el punto de vista biológico, se pueden disminuir sus infestaciones utilizando retrasos en la fecha de siembra, especialmente si las lluvias del otoño se producen durante el mes de octubre y la primera quincena de noviembre dado que tiene un pico de germinación muy marcado. Su

control químico, en caso de biotipos resistentes, se realiza a base de mezclas que contienen prosulfocarb o flufenacet en preemergencia del cultivo y de las malas hierbas, como puede verse en la **Figura 3**.

El uso de estos ingredientes activos implica que el Índice de uso, que se indica como IPA en el DSS IPM Wise, es como mínimo de 7,52 para conseguir un mínimo de un 98% de eficacia.

Sin embargo, si tenemos que controlar un vallico sensible, disponemos de alternativas en post-emergencia con un Índice mucho más bajo, inferior incluso a 0,5, como puede verse en la **Figura 4**.

Consultas		Estado fenológico del cultivo:		© 2023 - IPM Consult Agri	
Cultivo: Trigo de invierno		22 Segundo hoja visible			
Condiciones de tratamiento: Normales		Encuadra el maíz base			
Lolium rigidum, res. amonaca (A,B,M), 2-3 hojas, 301 - 600 pl/m2, 97%		Índice de uso (IUA)			
Estación: Todo el año		Temperatura: 8 °C - 17 °C			
Sugerencias	Precio (€/ha)	Índice de Uso	MGA		
Fragma Delta (0.1 l) + Clodafop 34% (20 l) + Cudafop (0.5 l)	66,97	0,44	B/2/F112,A11*		
Clodafop 34% (20 l) + Cudafop (0.5 l)	36,66	0,46	A1*		
Stano Pro (0.45 l) + Broadway Star (20 l) + Py Superorgante (0.5 l)	105,88	0,49	A1*/B2*		
Serette (0.24 l) + Fragma Delta (0.1 l) + Adigor (0.5 l)	88,6	0,54	A1*/B2*/F1/12		
Serette (0.25 l) + Metribuzina 70% (15 l) + Adigor (0.5 l)	19,56	0,63	A1*/B2*/C15		
Serette (0.25 l) + Alliance (15 l) + Adigor (0.5 l)	65,29	0,64	A1*/B2*/F1/12		
Pacifica Plus (0.3 l) + Metribuzina 70% (88 g) + Biopower (0.5 l)	66,78	0,74	B/2*/C15		
Pacifica Plus (0.3 l) + Alliance (82 g) + Biopower (0.5 l)	94,18	0,76	B/2*/B2*/F1/12		
Ganetar (200 g) + Metribuzina 70% (49 g)	31,89	1,03	B/2*/F1/12,C15		
Pacifica Plus (0.3 l) + Claro EC (0.2 l) + Biopower (0.5 l)	69,47	1,24	B/2*/A1*		
Ganetar (200 g) + Claro EC (0.2 l) + Aurox (0.3 l)	39,96	1,39	B/2*/F1/12,A11*		
Broadway Star (20 l) + Claro EC (1 l) + Py Superorgante (0.5 l)	76,29	3,11	B/2*/A1*		
Allantix (100 g) + Claro EC (1.8 l)	65,29	5,68	B/2*/F1/12,A11*		
Fragma Delta (0.1 l) + Claro EC (0.1 l)	76,29	5,93	B/2*/F1/12,A11*		
Claro EC (2.2 l)	47,46	6,26	A1*		

FIGURA 4 Ejemplos de recomendaciones de herbicidas para llegar a un 97% de control sobre *Lolium rigidum* susceptible a todos los herbicidas. Fuente: www.ipmwise.es

Consultas		Estado fenológico del cultivo:		© 2023 - IPM Consult Agri	
Cultivo: Papaver rhoeas L., res. amonaca (B,C), 2-3 hojas, 301 - 600 pl/m2, 97%		Índice de uso (IUA)			
Estación: Todo el año		Temperatura: 8 °C - 17 °C			
Sugerencias	Precio (€/ha)	Índice de Uso	MGA		
Fragma Delta (0.06 l)	20,7	0	B/2*/F1/12		
Intensity (16.6 g) + Py Superorgante (0.5 l)	14,11	0,36	B/2*/O14*		
Metsulfuron 20% (23.2 g)	11,15	0,37	B/2*		
Tribenuron 70% WG (12.2 g) + Surfactante DP (0.5 l)	10,4	0,37	B/2*		
Treac (0.17 l)	17,47	0,38	O14*		
Ganetar 50 (1.22.6 g) + Surfactante DP (0.5 l)	11,87	0,39	B/2*		
Peris 51 (0.2 g) + Surfactante DP (0.5 l)	10,23	0,42	B/2*		
Topak (0.2 l)	19,67	0,42	B/2*		
Bipley (0.5 l) + Fragma (100 ml) + Surfactante DP (0.5 l)	24,25	0,46	B/2*/B2*		
Ganetar Super 51 (0.3 g)	10,77	0,46	B/2*		
Bipley (0.5 l) + Muscar Plus (103 ml) + Surfactante DP (0.5 l)	43,25	0,47	B/2*/B2*		
Allantix Actix (0.1 l) + Bipley (0.5 l)	34,2	0,47	B/2*/B2*		
Boudha (2 l) + Fragma (134 ml)	28,96	0,47	B/2*/B2*		
Bipley (0.5 l) + Pacifica Plus (0.29 l) + Surfactante DP (0.5 l)	24,89	0,48	B/2*/B2*		
Qualex (50 g) + Pacifica Plus (0.14 l) + Py Superorgante (0.5 l)	35,15	0,48	O14*/B2*		
Allantix Actix (0.17 l) + Qualex (50 g) + Py Superorgante (0.5 l)	56,76	0,48	B/2*/O14*		
Boudha (2 l) + Muscar Plus (137 ml) + Biopower (0.5 l)	54,12	0,48	B/2*/B2*		
Bipley (0.5 l) + Broadway Star (104 g) + Py Superorgante (0.5 l)	35,22	0,49	B/2*/B2*		
Bipley (0.5 l) + Boudha (13.7 g) + O14P (0.5 l)	23,43	0,2	B/2*/B2*		
Bipley (0.5 l) + Platium 40 WG (0.5 l) + Surfactante DP (0.5 l)	24,39	0,2	B/2*/PPD/14		

FIGURA 5 Ejemplos de recomendaciones de herbicidas para llegar a un 97% de control sobre *Papaver rhoeas* susceptible a todos los herbicidas. Fuente: www.ipmwise.es

- Amapola: *Papaver rhoeas*

Algo similar al vallico podemos ver con la amapola, donde las alternativas de control a base de sulfonilureas tienen Índices de Uso muy bajos, como puede verse en la **Figura 5**.

Mientras que cuando queremos lidiar de forma exclusivamente química frente a biotipos con resistencia múltiple, el Índice de Uso es mucho más alto, llegando incluso a valores superiores a 20, si se utilizan mezclas que contengan pendimetalina.

Herbicidas de absorción radicular en maíz

En el caso del maíz, se suelen aplicar herbicidas de absorción radicular

Sugerencias	Precio (€/ha)	Índice de Uso	MOA
> Adengo (440 ml) + Sulcotrina (0.15 l)	90.18	1.47	B/2*,F1/12,F2/27
> Spade-flex (400 ml) + Sulcotrina (0.43 l)	90.73	1.79	F2/27,F2/27
> Adengo (440 ml) + Spectrum (0.13 l)	90.03	1.87	B/2*,F1/12,K1/3
> Adengo (440 ml) + Terdim (0.3 l)	89.16	2.33	B/2*,F1/12,K3/15,C1/5
> Adengo (440 ml) + Successor T (0.4 l)	88.14	2.5	B/2*,F1/12,K3/15,C1/5
> Adengo (440 ml) + Dual gold (0.19 l)	89.75	2.56	B/2*,F1/12,K1/3
> Sulcotrek (0.4 l) + Adengo (440 ml)	93.09	2.58	F2/27,C1/5,B/2*,F1/12
> Successor (0.3 l) + Adengo (440 ml)	88.82	2.62	F3/34,B/2*,F1/12
> Spade-flex (400 ml) + Spectrum (0.37 l)	90.31	2.91	F2/27,K1/3
> Adengo (440 ml) + Wing-P (0.3 kg)	89.79	2.94	B/2*,F1/12,K1/3,K3/15
> Spade-flex (400 ml) + Camix 560 SE (0.7 l)	86.32	3.14	F2/27,F2/27,K1/3
> Primextra Gold (0.6 l) + Adengo (440 ml)	90.66	3.39	C3/6,K1/3,B/2*,F1/12
> Adengo (440 ml) + Infinor Mix (0.6 l)	91.72	3.39	B/2*,F1/12,K3/15,C1/5
> Spade-flex (400 ml) + Terdim (0.8 l)	87.86	4.17	F2/27,K3/15,C1/5
> Spade-flex (400 ml) + Successor T (1 l)	85.01	4.67	F2/27,K3/15,C1/5
> Spade-flex (400 ml) + Dual gold (0.53 l)	89.52	4.82	F2/27,K1/3
> Sulcotrek (1 l) + Spade-flex (400 ml)	98.88	4.89	F2/27,C1/5,F2/27
> Successor (0.9 l) + Spade-flex (400 ml)	86.91	4.99	F3/34,F2/27
> Spade-flex (400 ml) + Lumax (1.1 kg)	94.89	5.4	F2/27,C3/6,F1/12,K1/3
> Spade-flex (400 ml) + Wing-P (0.9 kg)	89.63	5.9	F2/27,K1/3,K3/15

FIGURA 6
Ejemplos de recomendaciones de herbicidas para llegar a un 95% de control sobre las principales malas hierbas del maíz.
Fuente: www.ipmwise.es

Sugerencias	Precio (€/ha)	Índice de Uso	MOA
> Spade-flex (400 ml) + Camix 560 SE (1.4 l)	104.44	5.72	F2/27,F2/27,K1/3
> Spade-flex (400 ml) + Spectrum (0.89 l)	113.61	5.88	F2/27,K1/3
> Adengo (440 ml) + Spectrum (0.92 l)	125.61	6.41	B/2*,F1/12,K1/3
> Terdim (1.3 l) + Spade-flex (400 ml)	97.7	6.51	K3/15,C1/5,F2/27
> Successor T (1.7 l) + Spade-flex (400 ml)	92.9	7.35	K3/15,C1/5,F2/27
> Spade-flex (400 ml) + Sulcotrek (1.7 l)	116.27	7.71	F2/27,F2/27,C1/5
> Sulcotrina (1.5 l) + Camix 560 SE (2 l)	104.13	10.57	F2/27,F2/27,K1/3
> Dual gold (1.31 l) + Adengo (440 ml)	123.63	11.14	K1/3,B/2*,F1/12
> Terdim (2.3 l) + Adengo (440 ml)	127.58	11.45	K3/15,C1/5,B/2*,F1/12
> Primextra Gold (2.7 l) + Spade-flex (400 ml)	104.79	11.56	C3/6,K1/3,F2/27
> Infinor Mix (2.7 l) + Spade-flex (400 ml)	109.78	11.56	K3/15,C1/5,F2/27
> Sulcotrina (1.5 l) + Terdim (1.8 l)	95.01	11.77	F2/27,K3/15,C1/5
> Successor T (2.8 l) + Adengo (440 ml)	116.55	12.16	K3/15,C1/5,B/2*,F1/12
> Sulcotrek (2.2 l) + Spectrum (0.68 l)	84.79	12.69	F2/27,C1/5,K1/3
> Infinor Mix (3 l) + Adengo (440 ml)	124.17	13.05	K3/15,C1/5,B/2*,F1/12
> Primextra Gold (3 l) + Adengo (440 ml)	118.66	13.06	C3/6,K1/3,B/2*,F1/12
> Sulcotrina (1.5 l) + Successor T (2.6 l)	90.23	13.67	F2/27,K3/15,C1/5
> Adengo (440 ml) + Wing-P (2.2 kg)	123.92	13.8	B/2*,F1/12,K1/3,K3/15
> Sulcotrina (1.5 l) + Primextra Gold (2.6 l)	90.52	13.93	F2/27,C3/6,K1/3
> Sulcotrina (1.5 l) + Infinor Mix (2.6 l)	95.53	14	F2/27,K3/15,C1/5
> Spade-flex (400 ml) + Wing-P (2.4 kg)	116.95	14.58	F2/27,K1/3,K3/15
> Camix 560 SE (2.5 l) + Spectrum (1.16 l)	107.64	15.51	F2/27,K1/3,K1/3
> Dual gold (0.81 l) + Sulcotrek (2.5 l)	87.12	16.39	K1/3,F2/27,C1/5
> Terdim (1.7 l) + Sulcotrek (2.2 l)	86.43	16.43	K3/15,C1/5,F2/27,C1/5

FIGURA 7
Ejemplos de recomendaciones de herbicidas para llegar a un 97% de control sobre las principales malas hierbas del maíz.
Fuente: www.ipmwise.es

en base a cloroacetamidas como el s-Metolacoloro, Dimentenamida-P o Petoxamida. Este tipo de herbicidas están en el punto de mira por contaminación de aguas subterráneas y, generalmente, tienen limitado su uso en cómputo plurianual. Además, se aplican a dosis altas, superiores a 1.000 g/ha de ingrediente activo, por lo que el valor del Índice es mucho más alto que los tratamientos en post-emergencia con productos de absorción foliar. En este caso, es muy importante poder evaluar adecuadamente las especies infestantes en cada parcela y su densidad estimada ya que un incremento de un 2% en la eficacia esperada del tratamiento puede conllevar a que el Índice de Uso prácticamente llegue a doblarse. En este caso, también sería importante el plantear una dosificación localizada solo a la fila del cultivo en el momento de la siembra y desherbar el centro de la calle de forma mecánica con binadoras. También, teniendo en cuenta el nivel tecnológico que lleva asociado el cultivo del maíz, se están planteando aplicaciones localizadas y a dosis variables, así se pueden reducir las cantidades de

fitosanitarios aplicadas y, por ende, ajustar el Índice de Uso al mínimo indispensable para llevar adelante el cultivo manteniendo la eficacia (Figura 6 y 7).

Bibliografía

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: redaccion@editorialagricola.com

A MODO DE RESUMEN

La estrategia Farm2Fork establece una reducción del uso de fitosanitarios, sin embargo, esta reducción no es lineal sino que en España se establece en base a un Valor de Referencia que los agricultores no deben superar. Esto va a complicar la toma de decisiones ya que no solo hay que utilizar un producto que solucione el problema sino que además, hay que incidir en la “eficiencia” del tratamiento respecto al Índice de Uso Individualizado. Para conseguirlo, deben integrar todas las herramientas a su disposición: Técnicas de cultivo, agricultura de precisión, control mecánico o uso de sistemas de ayuda a la decisión como IPMwise para así mantener las malas hierbas a raya con un Índice de Uso de fitosanitarios por debajo del umbral. La integración de todas las herramientas disponibles es especialmente importante en parcelas en las que ya se han confirmado casos de resistencia como en el uso de herbicidas de absorción radicular en maíz ya que llevan aparejados Índices de Uso más elevados. Esto no excluye que en el resto de parcelas no se usen técnicas de Gestión Integrada porque los herbicidas con un Índice de Uso muy bajo son los que presentan riesgos más altos de desarrollo de resistencias, de ahí que aunque el cumplimiento del Índice no sea obligatorio hasta el año 2026 ya debemos integrar todo tipo de técnicas para mantener a niveles controlados las infestaciones de malas hierbas.