

Herbicidas: propiedades químicas y comportamiento edáfico

*Dr. (MSCi). Ing. Agr. Horacio. A. Acciaresi.
**Ing. Agr. Martín A. Principiano.

Ingrediente activo				Propiedad																
				V _{1/2} en el suelo	Solub. en agua	Retención en MO	Mov. en suelo	Pot. lixiviación	Pot. volatilización	Fotólisis	Importancia de vía de degradación		Lipofiliicidad	Ret. en residuos veg.	pH de agua ideal	Cte. disociación (pKa)	Vía de absorción pral.	Mov. en planta	Incomp. biológ. Conoc.	EQ
Mec. de acción	Familia química	Marca comercial									Mic.	Quím.								
Cletodim	DIMs	Genérico		MB	A	B	A	MB	B	B	A	M	N	M	4 a 6	4,47	H	F		MB
Setoxidim		Poast		MB	A	B	A	MB	B	B	A	M	N	M	7	4,58	H	F		B
Haloxifop-R-metil	ACCasa	Genérico		MB	MB	B	A	M	B	B	A	M	L	A	5	4,27	H	F		B
Propaquizafop		Agil		MB	MB	M	M	B	B	B	A	M	L	A	4 a 6	No Ión.	H	F	Horm., ALS, PPO, paraq., triaz.	B
Fluazifop-p-butil		Super One		MB	MB	A	B	MB	B	B	A	M	L	A	6	No Ión.	H	F		MB
Quizalofop-p-etil		Sheriff Max		MB	MB	A	B	MB	B	B	A	M	L	A	4 a 6	No Ión.	H	F		MB
Quizalofop-p-tefuril		Rango		MB	B	M	M	B	B	B	A	M	L	A	4 a 6	-1,25	H	F		B
Clodinafop propargil		Topik		MB	MB	A	B	MB	B	B	A	M	L	A	4 a 6	No Ión.	H	F		B
Fenoxaprop-p-etil		Puma		MB	MB	MA	MB	MB	B	B	A	M	L	A	4 a 6	0,18	H	F		MB
Pinoxadén	DENs	Axial		MB	M	M	M	B	B	B	A	M	N	M	4 a 6	No Ión.	H	F		B
Imazetapir	Imi.	Pivot		A	A	B	A	MA	B	B	A	B	H	B	4 a 6	2,1	H-R	F-X		MB
Imazapir		Arsenal		B	A	M	M	M	B	B	A	B	N	M	6	1.9	H-R	F-X		B
Imazapic		Cadre		A	A	M	M	A	B	B	A	B	H	B	4 a 6	2	H-R	F-X		B
Metsulfurón	ALS	Genérico		M	A	B	A	A	B	B	M	A	H	B	6	3,8	H-R	F-X		MB
Prosulfurón		Peak		A	A	MB	MA	MA	B	B	M	A	H	B	6	3,76	H-R	F-X		MB
Clorimurón		Genérico		M	A	M	M	A	B	B	M	A	H	B	5	4,2	H-R	F-X		MB
Clorsulfurón		Finesse		A	MA	B	A	MA	B	B	M	A	H	B	7	3,4	H-R	F-X		MB
Sulfometurón		Ligate		M	M	M	M	A	B	B	M	A	N	M	6	5,2	H-R	F-X		MB
Rimsulfurón		Titus		M	A	B	A	A	B	B	M	A	H	B	6	4	H-R	F-X	Gram.	MB
Nicosulfurón		Challenger		B	A	B	A	A	B	B	M	A	H	B	6	4,78	H-R	F-X		MB
Foramsulfurón		Equip		B	A	M	M	A	B	B	M	A	H	B	6	4,6	H-R	F-X		MB
Iodosulfurón		Equip		MB	MA	B	A	M	B	B	M	A	H	B	6	3,22	H-R	F-X		B
Halosulfurón		Sempre		B	MB	M	M	MA	B	B	M	A	L	A	6	3,44	H-R	F-X		MB
Diclosulam	Triazolo.	Spider		M	MB	M	M	A	B	B	A	B	H	B	4 a 6	4	H-R	F-X		MB
Flumetsulam		Preside		M	A	B	A	MA	B	B	A	B	H	B	4 a 6	4,6	H-R	F-X		MB
Cloransulam		Pacto		B	M	B	A	A	B	B	A	B	N	M	4 a 6	4,81	H-R	F-X		MB
Flucarbazone	S. Amino. C.	Everest		B	MA	B	A	A	B	B	A	B	H	B	4 a 6	1,9	H	F	Gram. y Horm.	B
Thiencarbazone		Percutor/Adengo		B	M	M	M	A	B	B	A	B	N	M	4 a 6	3	H-R	F-X	Gram.	B
Atrazina	FII	Genérico		M	B	M	A	A	B	B	M	A	N	M	4 a 6	1,7	R	X		MA
Prometrina		Gesagard		M	B	M	M	B	B	B	M	A	N	M	4 a 6	4,1	R	X		MB
Terbyx		Terbyne		A	MB	M	M	A	B	B	M	A	L	A	4 a 6	S/D	R	X		S/D
Metribuzín		Triazino.	Sencorex	M	A	B	A	M	B	B	M	M	N	M	6 a 7	1,3	R	X		B
Amicarbazone		Triazoli.	Dinamic	A	A	B	A	MA	B	B	M	M	N	M	4 a 6	No Ión.	R	X	Gram.	S/D
Diurón		Ureas	Diurex	A	B	A	B	M	B	B	A	B	N	M	4 a 6	No Ión.	R	X		M
Linurón		Ureas	Essentials	M	B	A	B	M	B	B	A	B	N	M	4 a 6	No Ión.	R	X		M
Bromoxinil		Nitrilos	Bromotril	MB	MB	M	M	B	B	B	A	B	L	A	5	3,86	H	NS		B
Bentazón		Benzot.	Basagran	B	A	B	A	A	B	B	A	B	H	B	7	3,51	H	NS		B
Paraquat	FI	Bipiridilos	Gramoxone	MA	MA	MA	MB	MB	B	B	A	B	H	B	5	Cat.	H	NS	Gram. y paraq.	B
Diquat		Bipiridilos	Reglone	MA	MA	MA	MB	MB	B	B	A	B	H	B	4 a 6	Cat.	H	NS		M

MB

Muy bajo/a

B

Bajo/a

M

Moderado/a

A

Alto/a

MA

Muy alto/a

L

Lipofílico

N

Neutro

H

Hidrofílico

ACCasa: Inhibidores del acetil coenzima A carboxilasa; **ALS:** Inhibidores de la acetolactato sintasa; **FII:** Inhibidores de la fotosíntesis a nivel del fotosistema dos; **FI:** Inhibidores de la fotosíntesis a nivel del fotosistema uno; **PPO:** Inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa; **Horm.:** Herbicidas hormonales, acción similar al ácido indolacético.
DIMs: Ciclohexidimas; **FOPs:** Ariloxifenóxis; **DENs:** Fenilpirazolinás; **Imi.:** Imidazolinonas; **Sulfo.:** sulfonilureas; **Triazolo.:** Triazolopirimidinas; **S. Amino. C.:** Sulfonil amino carbonil triazolinonas; **Triazino.:** Triazinonas; **Triazoli.:** Triazolinonas; **Benzot.:** Benzotiadiazinas.
Mec. de acción: Mecanismo de acción; **V_{1/2} en el suelo:** Vida media en el suelo; **Solub. en agua:** Solubilidad en agua; **Retención en MO:** Retención en materia orgánica; **Mov. en suelo:** Movilidad en suelo; **Pot. lixiviación:** Potencial de lixiviación; **Pot. volatilización:** Potencial de volatilización; **Mic.:** Microbiana; **Quím.:** Química; **Ret. en residuos veg.:** Retención en residuos vegetales; **Cte. de disociación:** Constante de disociación; **Vía de absorción pral.:** Vía de absorción principal en la planta; **Mov. en planta:** Movilidad en planta; **Incomp. biológ. Conoc.:** Incompatibilidad biológica conocida; **EIQ:** Coeficiente de impacto ambiental.
S/D: Sin dato; No Ión.: No iónico; H: Hoja; R: Raíz; O: Otro (coleoptíle, hipocótile, epicótile, cotiledones); NS: No sistémico; F: Floema; X: Xilema; Gram.: Graminicias; paraq.: paraquat.
La referencia a marcas comerciales no conlleva ni preferencia ni aval alguno de los autores ni de las instituciones de referencia de los mismos.

Herbicidas: propiedades químicas y comportamiento edáfico

*Dr. (MSCi). Ing. Agr. Horacio. A. Acciaresi.
**Ing. Agr. Martín A. Principiano.

Ingrediente activo				Mec. de acción	Familia química	Marca comercial	Propiedad																	
							V _{1/2} en el suelo	Solub. en agua	Retención en MO		Mov. en suelo	Pot. lixiviación	Pot. volatilización	Fotólisis	Importancia de vía de degradación		Lipofiliicidad	Ret. en residuos veg.	pH de agua ideal	Cte. disociación (pKa)	Vía de absorción pral.	Mov. en planta	Incomp. biológ. Conoc.	EQ
									Mic.	Quím.														
Fomesafén	PPO	Difenil.	Fkex	A	B	B	A	A	B	B	A	B	H	B	4 a 6	2,83	H	NS	Gram., paraq.	B				
Acifluorfen			Blazer	M	MA	M	M	A	B	B	A	B	N	M	4 a 6	3,86	H	NS		B				
Lactofén			Huck	MB	MB	MA	MB	B	B	B	A	B	L	A	4 a 6	No lón.	H	NS		B				
Oxifluorfen			Koltar	M	MB	A	B	B	B	B	A	B	L	A	4 a 6	No lón.	H	NS		B				
Flumioxazin		Feniltali.	Sumisoya	B	MB	A	B	B	B	B	A	B	H	B	4 a 6	No lón.	H-O	X		MB				
Sulfentrazone		Triazoli.	Capaz	MA	M	B	A	MA	B	B	A	B	H	B	4 a 6	6,56	O	X		MB				
Carfentrazone			Affinity	MB	B	A	B	B	B	B	A	B	L	A	4 a 6	No lón.	H	NS		MB				
Pyraflufen		Fenilpira.	Stagger	MB	MB	A	B	MB	B	B	A	B	N	M	4 a 6	No lón.	H	NS		MB				
Saflufenacil		Pirimidin.	Heat	B	A	B	A	M	B	B	A	M	H	B	4 a 6	4,41	H	NS		MB				
Fluorocloridona	Inh. Pig. Carot.	Pirimidincarb.	Residual	M	B	B	A	M	B	M	A	B	L	A	4 a 6	No lón.	R	X	S/D	S/D				
Diflufenicán			Brodal	A	MB	MA	MB	B	B	B	A	B	L	A	4 a 6	No lón.	R	X		MB				
Isoxaflutole			Isoxazoles	Evolution	B	MB	M	M	B	B	B	A	A	H	B	4 a 6	No lón.	R		X	S/D	MB		
Topramezone		Pirazoles	Convey	MA	MA	M	M	MA	B	B	A	B	H	B	4 a 6	4,06	H-R	X-F	S/D	MB				
Tolpyralate			Brucia	MB	S/D	B	A	B	B	B	A	B	H	B	4 a 6	ido dél	H-R	X-F		S/D	S/D			
Mesotrione		Triketonas	Callisto	B	A	M	M	M	B	B	A	B	H	B	4 a 6	3,12	H-R	X-F	S/D	MB				
Bicilopirone			Acuron	MA	M	B	A	MA	B	B	A	B	H	B	4 a 6	S/D	R	X		S/D	S/D			
Clomazone		Isoxazoli.	Command	B	A	M	M	A	M	B	A	B	N	M	4 a 6	No lón.	R	X	S/D	B				
Glifosato		EPSPS	Glycinas	Genérico	M	MA	A	B	MB	B	B	A	B	H	B	4 a 5	2,34	H	F	paraq.	B			
Glufosinato	I.Glut.S.		Liberty	MB	MA	A	B	B	B	B	A	B	H	B	4 a 6	2	H	NS	Gram.	B				
Trifluralina	Inh. Dic. Cel.	Dinitroan.	Preemerge	M	MB	MA	MB	B	M	A	A	B	L	A	5,5	No lón.	R	NS	S/D	M				
Pendimetelin			Herbadox	M	MB	M	M	MB	M	A	A	B	L	A	4 a 6	2,8	O	NS		M				
Acetoclor		Cloroacet.	Guardian	B	M	M	M	B	B	B	A	B	L	A	4 a 6	No lón.	O	X	S/D	M				
Dimetenamida			Frontier	B	A	B	A	M	B	B	A	B	H	B	4 a 6	No lón.	O	X		B				
s-metolaclo			Dual Gold	M	M	M	M	M	B	B	A	B	N	M	4 a 6	No lón.	O	X		B				
Piroxazulfone		Isoxazolinas	Yamato	A	MB	M	M	M	B	B	A	B	H	B	4 a 6	S/D	O	X	S/D	MB				
2,4 D éster	Horm.	Fenóxidos	Genérico	B	M	M	M	B	MA	B	A	B	H	B	4 a 6	3,4	H	F	Gram.	B				
2,4 D sal			Genérico	B	MA	B	A	B	M	B	A	B	N	M	5 a 7	3,4	H	F		B				
2,4 DB			Butoxone	B	A	M	M	M	M	B	A	B	H	B	4 a 6	4,1	H	F		B				
MCPA			MCPA	B	MA	B	A	A	B	B	A	B	L	A	4 a 6	3,73	H	F		B				
Picloram		Picolínicos	Tordon 24 K	M	MA	B	A	MA	M	B	A	B	N	M	4 a 6	2,3	H	F		MB				
Fluroxipir			Starane	B	A	B	A	M	B	B	A	B	H	B	4 a 6	2,94	H	F		B				
Clopiralid			Lontrel	B	MA	MB	MA	MA	B	B	A	B	H	B	4 a 6	2,01	H	F		MB				
Aminopyralid			Tocon	M	A	MB	MA	MA	B	B	A	B	H	B	4 a 6	2,56	H	F		B				
Dicamba		Benzóicos	Genérico	B	MA	MB	MA	B	M	B	A	B	N	M	5	1,87	H	F-X		MB				
Quinclorac		Ac. Quin. Car.	Quinclorac	MA	MB	B	A	MA	M	B	A	B	H	B	4 a 6	4,34	H	F		B				
Benazolin metil		Benzotiaz.	Dasen	MB	B	A	B	B	B	B	A	B	H	B	4 a 6	S/D	H	F		B				
Halauxifen metil		Arilpico.	Texaro	MB	A	A	B	B	B	B	A	B	L	A	4 a 6	2,84	H	F		B				

MB

Muy bajo/a

B

Bajo/a

M

Moderado/a

A

Alto/a

MA

Muy alto/a

L

Lipofílico

N

Neutro

H

Hidrofílico

PPO: Inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa; **Inh. Pig. Carot.:** Inhibidores de pigmentos carotenoides; **EPSPS:** Inhibidores de la enol piruvil shikimato 3 fosfato; **I. Glut. S.:** Inhibidor de la glutamino sintetasa; **Inh. Div. Cel.:** Inhibidores de la división celular; **Horm.:** Herbicidas hormonales, acción similar al ácido indolacético.
Difenil.: Difeniléteres; **Feniltali.:** Feniltalimidas; **Triazoli.:** Triazolinonas; **Fenilpira.:** Fenilpirazoles; **Pirimidin.:** Pirimidindionas; **Pirimidincarb.:** Pirimidincarboxamidas; **Isoxazoli.:** Isoxazolidinonas; **Dinitroan.:** Dinitroanilinas; **Cloroacet.:** Cloroacetamidas; **Ac. Quin. Car.:** Ácido quinolín carboxílico; **Benzotiaz.:** Benzotiazolone; **Arilpico.:** Arilpicolinatos.
Mec. de acción: Mecanismo de acción; **V_{1/2} en el suelo:** Vida media en el suelo; **Solub. en agua:** Solubilidad en agua; **Retención en MO:** Retención en materia orgánica; **Mov. en suelo:** Movilidad en suelo; **Pot. lixiviación:** Potencial de lixiviación; **Pot. volatilización:** Potencial de volatilización; **Mic.:** Microbiana; **Quím.:** Química; **Ret. en residuos veg.:** Retención en residuos vegetales; **Cte. de disociación:** Constante de disociación; **Vía de absorción pral.:** Vía de absorción principal en la planta; **Mov. en planta:** Movilidad en planta; **Incomp. biológ. Conoc.:** Incompatibilidad biológica conocida; **EIQ:** Coeficiente de impacto ambiental.
S/D: Sin dato; No ión.: No iónico; H: Hoja; R: Raíz; O: Otro (coleoptile, hipocótile, epicótile, cotiledones); NS: No sistémico; F: Floema; X: Xilema; Gram.: Graminicias; paraq.: paraquat.

La referencia a marcas comerciales no conlleva ni preferencia ni aval alguno de los autores ni de las instituciones de referencia de los mismos.



Estación Experimental Agropecuaria Pergamino

“Ing. Agr. Walter Kugler”

Malezas

Herbicidas: propiedades químicas y comportamiento edáfico

*Dr. (MSCi). Ing. Agr. Horacio. A. Acciaresi.
**Ing. Agr. Martín A. Principiano.

Vida media (días) Tiempo (días) que deben transcurrir para que se degrade la mitad de la cantidad original aplicada de herbicida. Es una medida de la persistencia del herbicida en el suelo.	Vida media (días) ≤10 >10 ≤30 >30 ≤90 >90 ≤180 >180	Persistencia No persistente Baja Moderada Alta Muy alta
Solubilidad (mg.l⁻¹) Cantidad de un herbicida que se disuelve en agua. Se encuentra entre los parámetros a tener en cuenta para evaluar el potencial de disipación del herbicida disuelto en agua, ya sea por lixiviación o escurrimiento.	Solubilidad (mg.l ⁻¹) ≤10 >10 ≤100 >100 ≤1000 >1000 ≤10000 >10000	Potencial de disipación Muy baja Baja Moderada Alta Muy alta
Retención en materia orgánica (MO) K _{oc} indica la cantidad de herbicida adsorbido a la fracción orgánica en relación al herbicida disponible en la solución del suelo. Cuanto mayor sea el valor de K _{oc} mayor es la retención en MO y menor es su movilidad en el suelo.	K _{oc} ≤15 >15 ≤75 >75 ≤500 >500 ≤4000 >4000	Retención en MO Muy baja Baja Moderada Alta Muy alta
Potencial de lixiviación Índice GUS: determina la capacidad de lixiviación de un herbicida a través de la vida media y el K _{oc} del mismo.	GUS <0 >=0 <1,8 >=1,8 <=2,8 >2,8 <=4 >4	Potencial de lixiviación Muy bajo Bajo Moderado Alto Muy alto
Potencial de volatilización Representa la tendencia de un herbicida a pasar al estado gaseoso. Cuanto mayor es la presión de vapor mayor es el potencial de vaporizarse.	Presión de vapor (mPa) <1x10 ⁻⁷ >1x10 ⁻⁷ ≤1x10 ⁻⁶ >1x10 ⁻⁶ ≤ 1x10 ⁻⁴ >1x10 ⁻⁴ ≤ 1x10 ⁻⁵ >1x10 ⁻⁵	Potencial de volatilización Muy bajo Bajo Moderado Alto Muy alto
log K_{ow} Indica el potencial que tiene un herbicida para adsorberse a suelos y sedimentos y a los tejidos grasos de los organismos vivos.	log K _{ow} >3,5 <3,5 >3 <3	Carácter (retención en residuos vegetales) Lipofílico (alta retención) Neutro (moderada retención) Hidrofílico (baja retención)

Constante de disociación (pka): Capacidad de un herbicida de disociarse en una solución acuosa.El conocimiento del estado iónico del herbicida provee de información acerca de su potencial de movilidad en el suelo, vía de movilidad en la planta y persistencia en el ambiente.

Movilidad en suelo:

Ácidos: a pH mayor a siete permanecen cargados negativamente (mayor movilidad en el suelo).

Básicos: a pH menor a siete permanecen cargados positivamente (menor movilidad en el suelo).

Catiónicos: están cargados positivamente a todos los pH (inmóviles en el suelo).

Coefficiente de impacto ambiental (EIQ) Es un indicador del impacto ambiental de un herbicida.	EIQ <5 >=5 <=25 >25 <=45 >45	Impacto ambiental Muy bajo Bajo Medio-Alto Muy alto
--	--	---