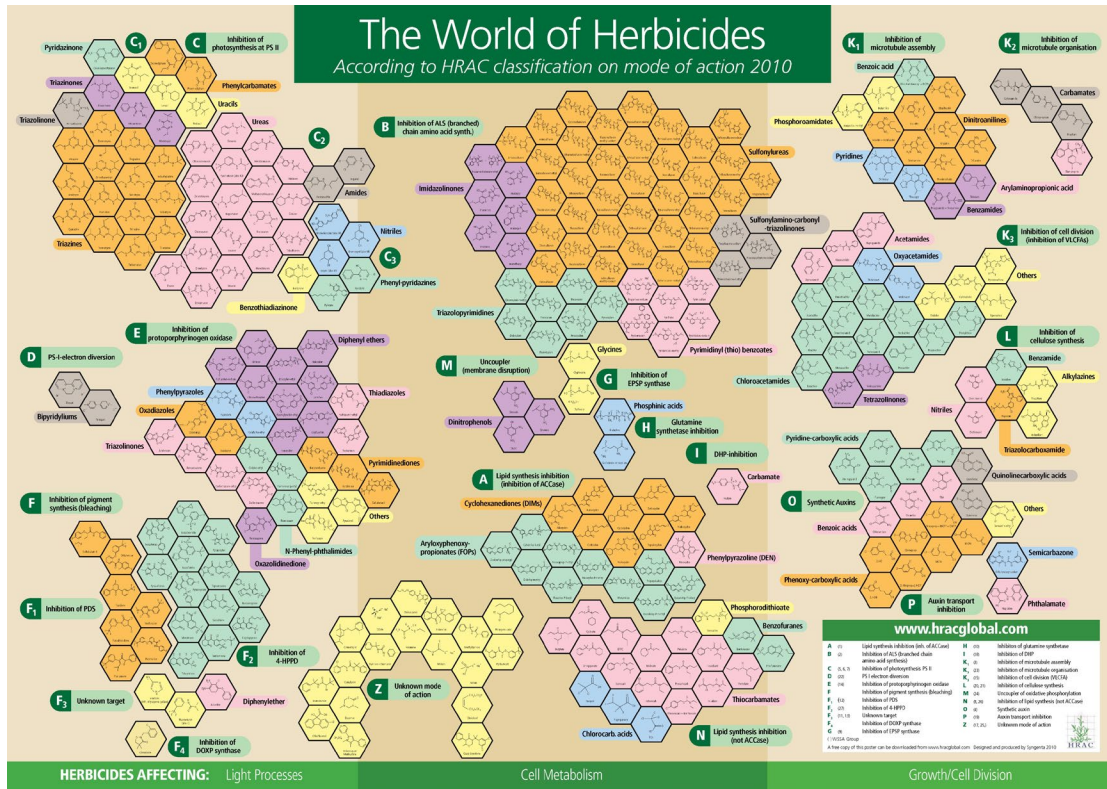


# Nuevo sistema de clasificación de los herbicidas por su modo de acción (HRAC)

HRAC Europe 2021

# Antiguo sistema de clasificación de los herbicidas - HRAC



- Clasificación de los herbicidas (modo de acción) Código de letras
- Creado en los años 80 por le Comité de acción de resistencias a los herbicidas (HRAC)
- Los sistemas de clasificación de Australia y América son diferentes
- La clasificación se realiza en base a lo síntomas o a la estructura química
- Interpretación de los códigos de letras en los siguientes subgrupos:
  - C → Inhibidores del fotosistema PSII pero con diferente (C1-C3) sitio de unión
  - F → Compuestos blanqueadores con diferente efecto y (F1-F4) sitio de unión
  - K → Inhibidores del crecimiento con diferente efecto y (K1-K3) sitio de unión
- Ultima versión 2010

## ➔ Revisión del Sistema de clasificación HRAC en 2020

## 1. Cambio del Sistema de letras a números

HRAC (WSSA)	Antiguo HRAC	Descripción del Modo de Acción	HRAC (WSSA)	Antiguo HRAC	Descripción del Modo de Acción
1	A	Inhibidores de la enzima Acetil CoA carboxilasa	19	P	Inhibidores del transporte de auxinas
2	B	Inhibidores de la acetato sintetasa (ALS)	22	D	Inhibidores del fotosistema I de la fotosíntesis
3	K1	Inhibidores de microtubulinas	23	K2	Inhibidores de la organización de las microtubulinas
4	O	Inhibidores auxínicos	24	M	Desacopladores
5	C1, C2	Inhibidores del fotosistema II (Serina 264)	27	F2	Inhibidores de la enzima hidroxifenil piruvato dioxigenasa (HPPD)
6	C3	Inhibidores del fotosistema II (Histidina 215)	28	--	Inhibidores de la enzima dihidroorotato deshidrogenasa
9	G	Inhibidores de la enzima enolpiruvil sinkimata fosfato sintetasa (EPSPS)	29	L	Inhibidores de la síntesis de celulosa
10	H	Inhibidores de la enzima glutamine sintetasa	30	Q	Inhibidores de la enzima de ácidos grasos tioesterasa (FAT)
12	F1	Inhibidores de la enzima fitoena desaturasa (PDS)	31	R	Inhibidores de la proteína serina treonina fosfatasa
13	F4	Inhibidores de la enzima dosi-xiulosa fosfato sintetasa (DOXP)	32	S	Inhibidores de la enzima Solanesil difosfato sintasa (SDS)
14	E	Inhibidores de la enzima Protoporfirina Oxidasa (PPO)	33	T	Inhibidores de la enzima Homogentisato solanesiltransferasa
15	K3, (N)	Inhibidores de los ácidos grasos de larga cadena (VLCFAs)	34	F3	Inhibidores de la enzima licopene ciclasa
18	I	Inhibidores de la enzima dihidroorotato sintetasa (DHP)	∅	Z, (N)	Desconocido

(N) = el grupo N se eliminó y los activos se incluyeron en los grupos 15 (K3) o ∅ (Z)

### Ventajas:

- Futuras-Pruebas: Cese de las limitaciones en función del número de letras
- Consistencia: Sistema común con Australia y América del Norte
- Aplicabilidad: utilización del sistema en regiones del mundo con diferente sistema de escritura, ejemplo: Asia

### Periodo de transición entre el antiguo y el nuevo sistema

- Se mantiene el Sistema Antiguo de letras durante este periodo de transición
- Asignación de los códigos de letras para los nuevos modos de acción (hasta dos incluidos en 2020)
- No nuevos código de letras para los nuevos modos de acción a partir de 2021, por ejemplo código 28 – (inhibidores de la enzima dihidroorotato-deshidrogenasa de 2021)

## 2. Nuevos hallazgos en los modos de acción de materias activas - consideraciones

### 1. Nuevos grupos HRAC:

- **30 (Q) - Inhibición de la enzima ácidos grasos thioesterasa (FAT): cinmetilin**
- **31 (R) - Inhibición de la proteína serina-treonina fosfatasa: endothall**
- **32 (S) - Inhibición de la enzima solanesil-difosfato transferasas (SDS): aclonifen**
- **33 (T) - Inhibición de la enzima homogentisata-solanesil transferase (HST): ciclopirimorate**
- **28 (-) - Inhibición de la enzima dihydroorotate deshidrogenasa: tetflupirolimet**  
*(nuevos en 2021, letras no asignadas)*

### 2. Grupos HRAC eliminados

- **N (Inhibidores de la síntesis de lípidos, no-ACCasa):**
  - **prosulfocarb, trialato, etofumesato, i.a. → 15 (K3) – Inhibidores de los ácidos grasos de cadena larga (VLCFA)**
  - **dalopon, i.a. → 0 (Z) – modo de acción desconocido**

### 3. Grupos HRAC que permanecen

- **F3 (blanqueadores con desconocido modo de acción) renombrados como “Inhibidores de la enzima lucopeno ciclasa “ → HRAC: 34**
  - **Amitrol el único ingrediente activo que permanece en el grupo F3**
  - **Aclonifen → 32 (S) – Inhibidor de la enzima solanesil-difosfato sintasa(SDS)**



## 3. Nuevas sustancias activas

e.g., halauxifen, tolpyralate, bixlozona

## 4. Revisión de los nombres de las familias químicas basados en IUPAC-estandares

Cambios en sustancias activas importantes en Europa

Grupo HRAC		Familia química nombre "antiguo"	sustancia activa (ejemplo)	Familia química nombre "nuevo"
Nuevo	antiguo			
2	B	Pirimidinil (tio) benzoatos	bispiribac-Sodium	Pirimidinil benzoatos
		Triazolpirimidimas	florasulam	Triazolpirimidina tipo I
			piroxsulam, penoxsulam	Triazolpirimidina tipo II
		Sulfonilamino-carbonil-triazolinonas	propoxi-carbazona-Sodium, tiencarbazona etil	Triazolinonas
4	O	<i>no/Nuevo</i>	haloxifen florpiauxifen	Piridincarboxilatos
		Piridin-carboxilatos	fluroxipir, triclopir	Piridiloxi-carbosilatos
12	F1	Piridin-carboxamidas	diflufeniacn, picolinafen	Fenil-eteres
		otros	beflubutamida	
		otros	flurocloridona	N-fenil-hetrociclicos
13	F4	<i>no/Nuevo</i>	clomazona, bixlozona	Isoxazilidinoas
14	E	Triazolinonas	carfentrazona-etil	N-fenil-triazolinonas
		N-fenil-fitalimidias	flumioxazin	N-fenil-amidas
15	K3	Cloroacetamidas	Dimetacloro, DMTA-p, metazacloro, s-metazacloro, petoxamida	$\alpha$ -cloroactamidas
		Oxiacetamidas	flufenacet	$\alpha$ -osiacetamidas
30	Q	<i>no/Nuevo</i>	cinmethylin	éter bencílico
32	S	<i>no/Nuevo</i>	aclonifen	Difenilesteres

**Familia Química** los nombres dan una indicación de estructuras química comparables dentro del mismo grupo de modo de acción.

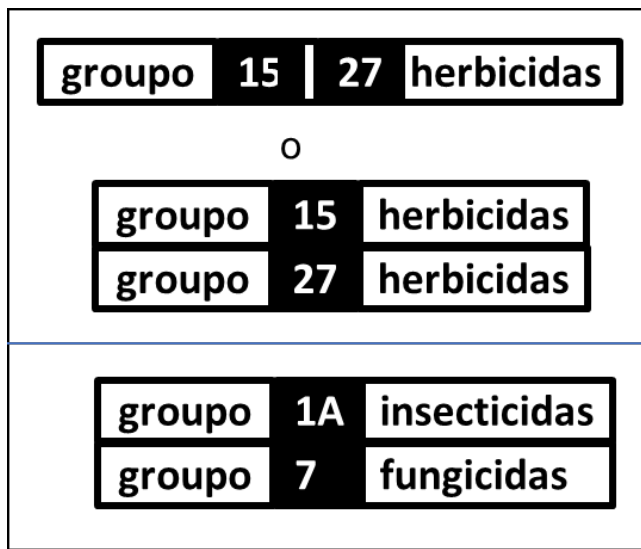
El **nombre de la sustancia activa** se corresponde con la forma química mas relevante desde punto de vista comercial (eje. Ester sal) para evitar duplicidades presentes en el mercado.

## Integración de las antiguas sustancias activas del grupo HRAC – N en el group HRAC 15 (K3)

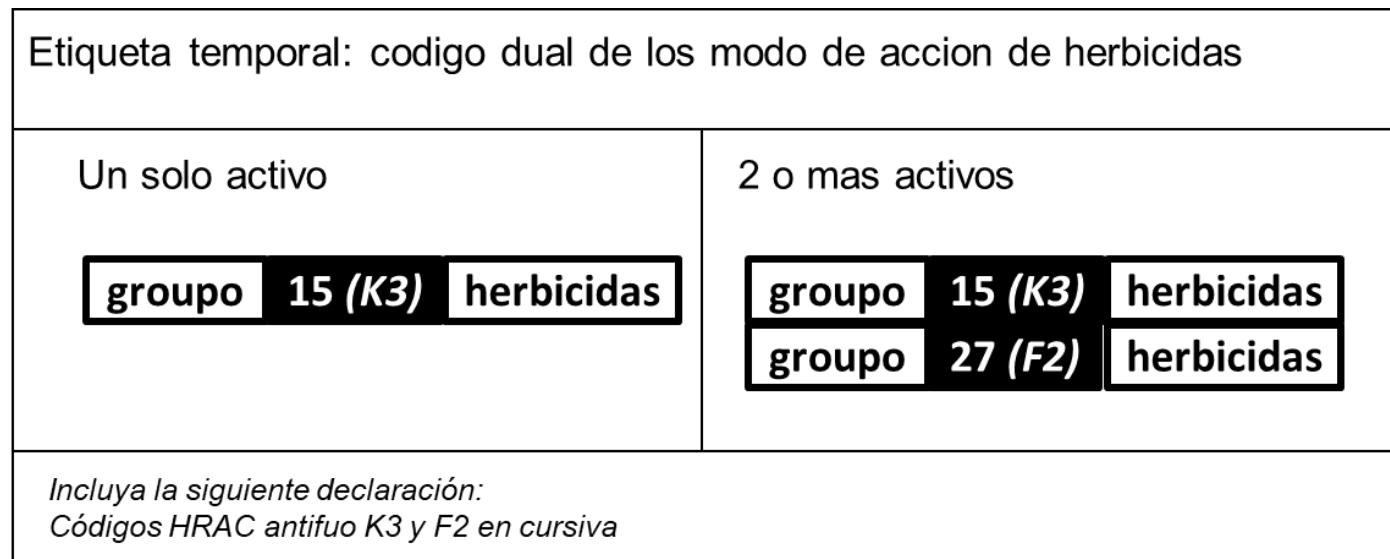
- **Substancias activas afectadas:** eje prosulfocarb, trialato, etofumesato (antigua grupo HRAC-N )
- **15 (K3) – Inhibidores de los ácidos grasos de cadena larga (VLCFA)**
  - **Sistema multi-enzimático con diferentes enzimas elongasas** (*diferentes de los inhibidores de la enzima ACCasa o ALS!*)
  - **Sitios de unión de las sustancias activas a las enzimas no descritos aun**
  - **Indicación sobre efecto multi-sitio en sustancias complejas – efectos específicos con diferentes elongasas**
  - **Baja incidencia sobre las resistencias a través del mundo y especialmente en Europa**
  - **Las resistencias existentes son principalmente debido a mecanismos no ligados a la mutación de la enzima (metabolismo)**
- **Mezclas y aplicaciones secuenciales entre herbicidas el antiguo grupo N y K3 han sido utilizadas durante años sin la aparición de problemas de resistencias, como parte de las estrategias del manejo de resistencias**
- **Más investigación es necesaria para determinar el modo de acción de estas sustancias**
- **Una revisión del grupo 15 sería necesaria**

**→ Como parte del manejo de resistencias, HRAC continua apoyando la recomendación del uso de mezclas o aplicaciones secuenciales de herbicidas del antiguo Grupo N 7 K3 (ahora 15)**

- Colaboración entre CropLife International y RACs
- Mayor uniformidad y mas clara identificación de los diferentes grupos del modo de acción en las etiquetas de los productos
- Sistemas de identificación mas uniformes
- Para los herbicidas, etiquetas con doble código con los nuevos y antiguos grupos de HRAC, cuando sea posible



Código único: etiquetaje con el nuevo código de HRAC



Código doble: etiquetaje con el nuevo y el antiguo código de HRAC

- Conversión de la clasificación del modo de acción (HRAC) del Sistema de letras a números
- El antiguo Sistema de letras es aun valido!
  - ➔ Periodo de transición para el cambio al nuevo Sistema
  - ➔ El nuevo icono en la etiqueta para los diferentes grupos del modo de acción apoya el uso de los antiguos y nuevos códigos de HRAC
- Asignación de los código numéricos solo para los nuevos modos de acción desde 2021 en adelante (No nuevos códigos de letras serán asignados)
- La revisión de 2020 incluye:
  - Asignación de nuevos grupos de HRAC para nuevos modos de acción
  - Reclasificación de sustancias activas basándose en nueva información
  - Inclusión de nuevas sustancias activas
  - Adaptación de los nombre de familias químicas a la nomenclatura de la UIPAC
- Inclusión de sustancias activas del grupo HRAC-N al grupo 15 (K3)
  - ➔ Mezclas y aplicaciones secuenciales con productos de los grupos N y K3 continúan siendo recomendadas por HRAC





[www.hracglobal.com](http://www.hracglobal.com)

- [Poster actual „HRAC Herbicide Mode of Action Classification 2021](#)
- [Revision de 2020 de la clasificación del MoA de los herbicidas](#)

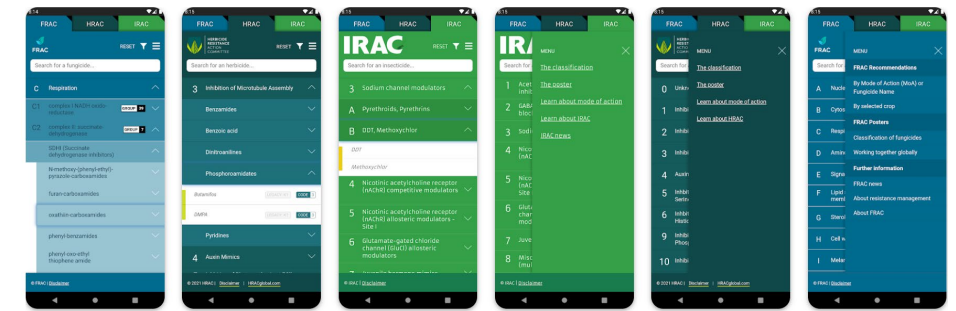


[www.hracglobal.com/europe/](http://www.hracglobal.com/europe/)



- [Stewardship Manejo de resistencias](#)
- [Guia del Modo de accion y etiquetaje 2021](#)

## New **Global Resistance Management App** Get the **FRAC / HRAC / IRAC MoA - Posters to Go!**



### Global RACs

Aplicación para teléfonos inteligentes para verificar el modo de Acción de los principios activos herbicidas, fungicidas y insecticidas

