



BOLETÍN TÉCNICO

# Most micro HL

Innovadora formulación de pendimetalina  
microencapsulada en agua



## INDICE

### CARACTERÍSTICAS

1. Introducción.
2. Características técnicas (físico-químicas).
3. Características toxicológicas y eco-toxicológicas.
4. Características biológicas. Modo de acción.
5. Formulación. Tecnología: Sipcam Microplus®
6. Ensayos y pruebas de tinción en laboratorio y en envases comerciales.
7. Ventajas de la Microencapsulación Sipcam Microplus®.
8. Registro Most micro HL. Condiciones de autorización.
9. Espectro de Acción.
10. Precauciones y Normas de Uso.
11. Experimentación en campo.
12. Resumen

## CARACTERÍSTICAS

### 1. INTRODUCCIÓN

**Most micro HL** contiene pendimetalina como materia activa que pertenece al grupo químico de las dinitroanilinas. Su modo de acción se basa en la inhibición de la división celular, por lo que afecta decisivamente a los meristemos de crecimiento del tallo y la raíz, impidiendo la nascencia o el desarrollo de la planta.

**Most micro HL** presenta una innovadora formulación que nace en los laboratorios de Experimentación CREG (Centro di Ricerca Emilio Gagliardini) de SIPCAM, que en continua búsqueda de mejoras en el ámbito de nuevas formulaciones que aporten un valor añadido a los productos Sipcam, crea la innovadora **tecnología de microencapsulación en agua Sipcam Microplus®** basada en un proceso de formulación llamado: **“Polimerización interfacial”**.

Así Sipcam Iberia lanza al mercado español **Most micro HL**, su nuevo herbicida residual y selectivo a base de pendimetalina para aplicación en preemergencia o postemergencia precoz contra malas hierbas anuales, en una innovadora formulación basada en la tecnología **Sipcam Microplus®**.



Esta innovadora formulación previene toda dispersión prematura ofreciendo numerosas ventajas respecto a las formulaciones convencionales:



- Mayor eficacia a menor dosis y menor necesidad de incorporación al suelo debida a la reducción de pérdidas de producto por volatilidad.
- Mayor persistencia, es más estable en el suelo en condiciones desfavorables.
- Más selectivo, se distribuye mejor y así libera la sustancia activa cuando el cultivo la necesita.
- Reducción de olores y facilidad de limpieza de los equipos de aplicación.

## 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (FISICO-QUÍMICAS).

Pendimetalina es una conocida materia activa con efecto herbicida, perteneciente a la familia de las dinitroanilinas. **Pendimetalina** está incluida en el Anexo I y su renovación de inclusión está prevista para julio de 2016.

### Características físico-químicas Most micro HL

<b>Composición:</b>	<b>Pendimetalina 36,5 %</b>
<b>Tipo de Formulación:</b>	<b>Microcápsulas (CS)</b>
<b>Olor:</b>	<b>No se detecta</b>
<b>Aspecto Físico:</b>	<b>Líquido viscoso opaco</b>
<b>Densidad:</b>	<b>1.13 g/cm<sup>3</sup></b>
<b>pH:</b>	<b>7,4</b>
<b>No explosivo, No comburente, No inflamable</b>	



Los envases comerciales son de 1 litro.

El formulado permanece estable durante 2 años a temperatura ambiente siempre que se mantenga en sus envases originales, cerrados y en un lugar de almacenamiento adecuado.

## 3. CARACTERÍSTICAS TOXICOLÓGICAS Y ECO-TOXICOLÓGICAS.

Características toxicológicas de Most micro HL	
Toxicidad oral aguda en Rata	DL50: >2000 mg/kg (Hembras)
Toxicidad dermal aguda en Rata	DL50: >2000 mg/Kg (Macho y Hembras)
Toxicidad inhalatoria en Rata	No requerida
Sensibilización cutánea (Magnusson & Kligman maximization test))	Sensibilizante (Hembras)
Irritación ocular (Conejo)	Ligeramente irritante (Hembras)
Irritación dérmica (Conejo)	No irritante (Hembras)

### Características eco- toxicológicas de Most micro HL

Estudio	Especie	Duración del estudio	Resultados (mg p.f. /l)	
Peces	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	96 horas	LC50	141
Invertebrados	<i>Daphnia magna</i>	48 horas	EC50	>100
			NOEC	>100
Toxicidad Aguda sobre algas	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	72 horas, estático	EC50	27.5
			NOEC	0.77
Toxicidad Crónica para plantas acuáticas	<i>Lemna gibba</i>	7 días	EC50	>100

Estudio	Especie	Resultados
Toxicidad aguda por ingestión	Abejas	DL50>100 µg p.f. /abeja
Toxicidad aguda por contacto		DL50>100 µg p.f. /abeja
Toxicidad aguda	Lombrices	CL50>1000 mg p.f. /kg de suelo seco

p.f.- producto formulado

#### 4. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS. MODO DE ACCIÓN.

##### Modo de acción

El Comité de acción contra la resistencia a Herbicidas clasifica el modo de acción de Pendimetalina dentro del Grupo K, inhibidores del crecimiento:



#### Clasificación por su modo de acción (HRAC)

**K1**

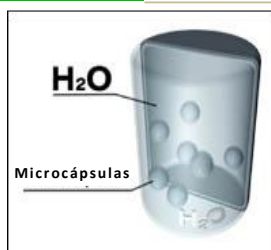
• Microtubule assembly inhibition

##### Most Micro HL - Pendimetalina

Pendimetalina inhibe de la división y elongación celular, actuando a nivel de los primordios de la raíz y de brotes subterráneos, por lo tanto, y de acuerdo con la clasificación HRAC está incluido en el sub-grupo K1.

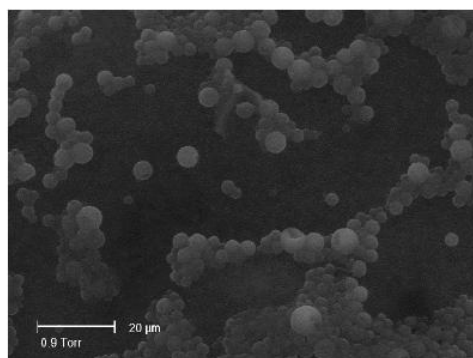
#### 5. FORMULACIÓN. TECNOLOGÍA: SIPCAM MICROPLUS®

Tipo de Formulación Microcápsulas (CS)



Most Micro HL contiene agua y microcápsulas.

Foto 1. Tamaño de las microcápsulas obtenidas mediante la tecnología Sipcarn Microplus®.  
(Imagen obtenida a través de microscopio electrónico de barrido (scanning electron microscope, SEM)).



La tecnología de formulación se llama **Sipcarn Microplus®** y se basa en un proceso de formulación llamado: "Polimerización interfacial". A través de este proceso obtenemos microcápsulas de 5-7 micrones (1 micrón=0,001 mm=1 x 10<sup>-3</sup> mm).

La sustancia activa se encuentra dentro de multitud de microcápsulas altamente concentradas en una suspensión.

Este innovador proceso de formulación consta de 4 fases que describimos a continuación.

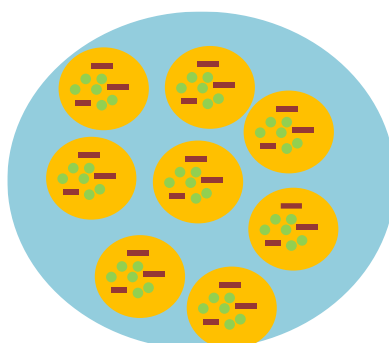
#### Tecnología Sipcarn Microplus®, Polimerización Interfacial en 4 fases:



##### PRIMERA FASE

Se realiza una emulsión de aceite en agua (tipo leche).

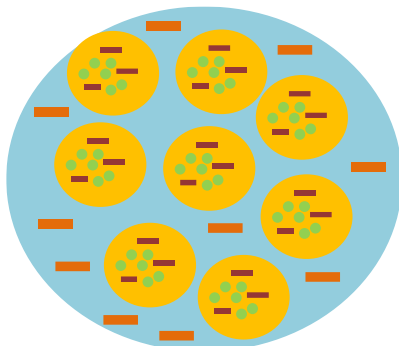
Con gotitas de aceite de pequeñas dimensiones (micrones) que contengan el principio activo y el **primer monómero (lipófilo)** que se convertirá en parte de la pared de la microcápsula.



INGREDIENTES	
Aceite	
Agua	
Materia activa	
Monómero 1	
Monómero 2	

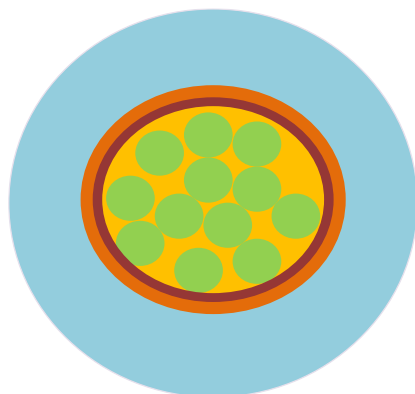
### SEGUNDA FASE

En el agua, que constituye la fase continua de la emulsión, se añade el **segundo monómero (hidrófilo)** que como el primer monómero se convertirá en parte de la pared de la microcápsula.



### TERCERA FASE

Los dos monómeros, reaccionan entre sí en la interfase agua/aceite formando un sutil film (capa), similar químicamente al plástico, en torno a cada gotita de aceite.



INGREDIENTES	
Aceite	
Agua	
Materia activa	
Monómero 1	
Monómero 2	

### CUARTA FASE

La microcápsula, que se forma a los pocos segundos se fortalece en las horas sucesivas mejorando gradualmente su resistencia mecánica.



### ¿Qué ocurre cuándo se diluye Most Micro HL en agua para la preparación del caldo de pulverización?



El agua de la preparación del caldo penetra en las cápsulas las hincha y así después de la aplicación, cuando hay humedad se rompen y la pendimetalina entra en contacto con la mala hierba objetivo.

La tecnología **Sipcam Microplus®** de “polimerización interfacial”, permite que la velocidad de liberación de la sustancia activa sea óptima y así obtenemos la máxima eficacia (se reducen las pérdidas debidas a la volatilidad).

La elevada calidad de la formulación aumenta la estabilidad del producto.

## 6. ENSAYOS Y PRUEBAS DE TINCIÓN EN LABORATORIO Y EN ENVASES COMERCIALES.

### ENSAYOS LABORATORIO

Se llevaron a cabo en los laboratorios Sipcam varios ensayos en los que se introducían tubos de plástico en preparaciones realizadas con diversos formulados a base de pendimetalina a altas concentraciones.

Se realizaron las siguientes preparaciones siempre en todos los ensayos:

- MOST micro HL al 4% (40 ml en 1 litro de agua)
- Pendimetalina 45,5% CS al 3,6 % (36 ml en 1 litro de agua)

Los tubos de plástico se mantuvieron dentro de las preparaciones durante 24 y 48 horas obteniéndose los resultados que podemos ver en las fotos 3 y 4.

Most micro HL	Pendimetalina 45,5% CS	Most micro HL	Pendimetalina 45,5% CS	Most micro HL	Pendimetalina 45,5% CS
Foto 2. Aspecto de los tubos en las preparaciones (0 hrs).		Foto 3. Aspecto de los tubos tras 24 hrs dentro de las preparaciones y realizando un triple enjuagado.		Foto 4. Aspecto de los tubos tras 48 hrs dentro de las preparaciones y realizando un triple enjuagado.	

El resultado es que los tubos introducidos en **Most micro HL** están menos teñidos (tanto 24 como 48 hrs después de realizar las preparaciones) que la formulación microencapsulada estándar ya que las microcápsulas del **Most micro HL** retienen más la sustancia activa.



## PRUEBAS PRÁCTICAS

A nivel práctico se reprodujeron los ensayos realizados en laboratorio, pero esta vez las preparaciones con diversos formulados a base de pendimetalina a altas concentraciones se introdujeron en garrafas de plástico Coex comerciales.

Se realizaron las siguientes preparaciones:

- MOST micro HL al 4% (40 ml en 1 litro de agua)
- Pendimetalina 45,5% CS al 3,6 % (36 ml en 1 litro de agua)
- Pendimetalina 33% EC al 4,5% (45 ml en 1 litro de agua)



Foto 5. Aspecto de las garrafas después de contener durante 4 hrs las preparaciones y tras un triple enjuagado

Bajo estas circunstancias se reprodujeron los mismos resultados que en laboratorio después de contener durante 4 hrs las preparaciones y tras un triple enjuagado, las cápsulas de **Most micro HL** retienen más la sustancia activa que la formulación microencapsulada estándar y la formulación SC.

Se realizó otra prueba práctica en la que los tres productos formulados anteriores, en su concentración comercial, se trasvasaron a nuevas garrafas y se hizo un triple enjuagado pasadas 4 horas del trasvase.

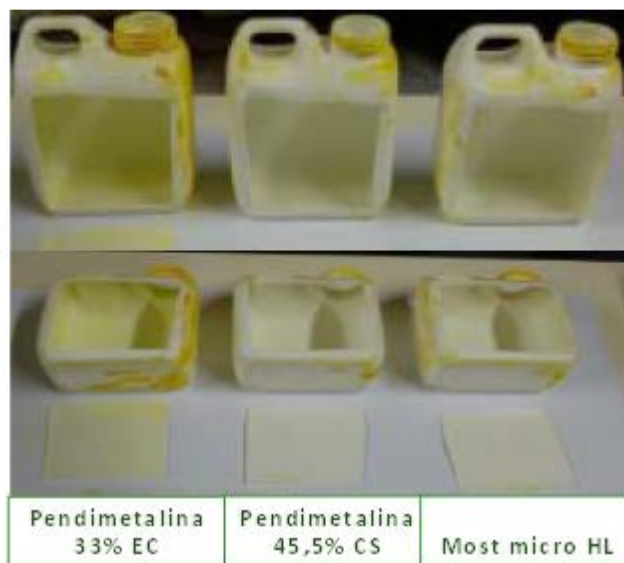


Foto 6. Aspecto de garrafas a las que se trasvasó producto comercial 4 horas antes y tras un triple enjuagado

Cuando no se realizan diluciones a la dosis comercial de los productos formulados, sino que se trasvasa el producto formulado sin diluir, se reproducen los mismos resultados que si se hace la dilución a la dosis comercial.

Las pruebas de “tinción” demuestran que el producto CS retiene más la sustancia activa que las formulaciones SC, “cuanto menos tiñe, más retiene la sustancia activa”, existiendo diferencias entre la formulación CS estándar y la microencapsulación **Most micro HL**.

La tecnología **Sipcam Microplus®** de microencapsulación de **Most micro HL** es estable durante el proceso de almacenamiento del producto original y la liberación se inicia solo cuando el destructor final abre la garrafa y comienza las aplicaciones diluyendo el contenido en agua.

Este comportamiento del formulado garantiza su mejor eficacia, continuidad y reproducción de los buenos resultados en todas las aplicaciones:

**Un envase más amarillento por dentro es porque el activo se libera dentro del envase, por lo que el producto del envase “menos amarillento” es más “estable”.**

## 7. VENTAJAS DE LA MICROENCAPSULACIÓN

### MÁS PERSISTENCIA Y MÁS SELECTIVIDAD

La barrera creada por las paredes de las microcápsulas, reduce las pérdidas por volatilidad, de este modo favorece su eficacia disminuyendo además el olor que se libera.

Tras la aplicación las microcápsulas están hinchadas pero no se rompen todas. La humedad provoca su rotura y de ese modo se optimiza la acción herbicida porque el calor y la humedad provocan la germinación de las malas hierbas y la pendimetalina se libera cuando el cultivo lo necesita.

### MENOS MANCHAS, MENOS OLOR

Las microcápsulas **Sipcam Microplus®**, minimizan el contacto de la pendimetalina con las herramientas de trabajo.

Así se reducen considerablemente los procedimientos de limpieza de equipos durante los tratamientos herbicidas.

## 8. REGISTRO Most micro HL. CONDICIONES DE AUTORIZACIÓN.

A continuación se detallan las condiciones de registro de Most micro HL en España (Nº Registro 25.730), indicando las aplicaciones autorizadas (30 cultivos autorizados), momentos y dosis de uso. No procede establecer P.S., como queda reflejado en la Resolución de Inscripción de Productos Fitosanitarios ya que en los ensayos de residuos en los cultivos autorizados no se encontraron residuos.

CULTIVO	Dosis (l/ha)	ESTADO DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO
Judías verdes, judías para grano y guisantes	1.7-2.5	Preemergencia del cultivo
Cebolla; Ajo	1-2.5	Preemergencia o postemergencia del cultivo (estado de 2-3 hojas)
Zanahoria	2-2.5	Preemergencia del cultivo
Girasol	2-3	Preemergencia del cultivo
Trigo	1.7-3	Preemergencia del cultivo
Maíz	2-3	Preemergencia del cultivo
Algodón	2-3	Presiembra con incorporación o preemergencia del cultivo
Soja	2-2.5	Preemergencia del cultivo
Tabaco	1.25-3	Pretransplante
Tomate; Pimiento	1.25-2.2	Pretransplante
Patata	1.7-3	Preemergencia del cultivo
Lechuga	1.5-2	Pretransplante
Naranja, limonero, mandarino	2.5-3	Aplicación dirigida entre las líneas del cultivo en preemergencia de las malas hierbas, en primavera u otoño, evitando cualquier contacto con las partes verdes de los árboles
Manzano, peral, melocotonero, nectarino, cerezo, albaricoquero, almendro, nogal, avellano, vid	2.5-3	Aplicar en pulverización dirigida entre líneas, en preemergencia de las malas hierbas, en invierno, antes del inicio del crecimiento de los brotes.
Ornamentales	2.5-3	Aplicación dirigida entre las líneas del cultivo en preemergencia de las malas hierbas, en pretransplante en cultivos bien establecidos

Realizar un tratamiento por campaña, aplicándolo al suelo en cultivos al aire libre en pulverización a baja presión en un volumen de caldo de 200 – 400 l/ha, con el suelo bien preparado y limpio de malas hierbas.

## 9. ESPECTRO DE ACCIÓN.

**Most micro HL**, después de numerosos ensayos y pruebas de desarrollo, ha mostrado una alta eficacia en preemergencia o postemergencia precoz contra malas hierbas anuales en los cultivos en los que está registrado. A continuación se enumeran las malas hierbas anuales de hoja ancha y estrecha que presentan sensibilidad a Most micro HL.

Malas hierbas anuales de hoja ancha sensibles:
<i>Ajuga reptans</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>
<i>Amaranthus blitoides</i>
<i>Anagallis arvensis</i>
<i>Atriplex</i> spp.
<i>Capsella bursa pastoris</i>
<i>Cardamine hirsuta</i>
<i>Cerastium arvense</i>
<i>Chenopodium album</i>
<i>Euphorbia</i> spp.
<i>Fumaria officinalis</i>
<i>Galium aparine</i>
<i>Heliotropium</i> sp.
<i>Lamium</i> sp.
<i>Linaria arvensis</i>
<i>Matricaria chamomilla</i>
<i>Mercurialis annua</i>
<i>Myosotis</i> sp
<i>Papaver rhoeas</i>
<i>Polygonum persicaria</i>
<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Polygonum lapathifolia</i>
<i>Polygonum convolvulus</i>
<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Portulaca oleracea</i>
<i>Ranunculus</i> spp.
<i>Sinapis arvensis</i>
<i>Solanum nigrum</i>
<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Spergula arvensis</i>
<i>Stachys annua</i>
<i>Stellaria media</i>
<i>Thalaspis</i> sp.
<i>Urtica urens</i>
<i>Veronica hederifolia</i>
<i>Veronica persica</i>
<i>Viola arvensis</i>

Malas hierbas gramíneas anuales sensibles:
<i>Alopecurus myosuroides</i>
<i>Apera spica-venti</i>
<i>Lolium multiflorum</i>
<i>Digitaria sanguinalis</i>
<i>Echinochloa crus-galli</i>
<i>Panicum dichotomiflorum</i>
<i>Setaria viridis</i>
<i>Setaria verticillata</i>
<i>Poa annua</i>

## 10. PRECAUCIONES Y NORMAS DE USO.

- En las aplicaciones en postemergencia, las malas hierbas deben de estar en las primeras etapas del desarrollo (germinación de los cotiledones).
- Las dosis más bajas se recomiendan cuando el tratamiento se realiza en suelos ligeros (arenosos)-bajo contenido en materia orgánica y/o con poca población de malas hierbas.
- Efectuar una buena preparación del lecho de siembra de forma que quede un terreno perfectamente nivelado.
- Realizar la siembra de forma uniforme y regular a una profundidad de al menos 3 cm para zanahoria y cebolla y de 4 cm para los restantes cultivos, evitando que algunas semillas queden descubiertas o en la superficie.
- Para cultivos donde se realiza trasplante (tomate, pimiento y tabaco), aplicar sobre el terreno bien preparado realizando posteriormente un ligero riego y esperar al menos 7-8 días para proceder al trasplante, tras el cual se efectuará otro ligero riego. En ningún caso se deben "recolocar" las plántulas (estirando la planta) antes de pasados 30 días desde la aplicación.
- Pueden sembrarse o plantarse otros cultivos transcurridos 6 meses desde la aplicación del producto, después de realizar una labor profunda (15-20 cm).
- En el caso de realizar una resiembra en el terreno ya tratado, evitar el contacto de las nuevas semillas con el producto. Para ello, resembrar a la profundidad necesaria sin remover el suelo, o efectuar una labor profunda al menos de 20 cm, lo cual es necesario si en lugar de resembrar el cultivo tratado se prefiere sembrar remolacha azucarera.
- No pulverizar en plántulas o plantas para trasplantar. No aplicar el formulado en plantas ornamentales en floración o con un crecimiento vegetativo vigoroso.
- Si no llueve transcurridos 7-10 días desde la aplicación, realizar un riego para facilitar la penetración del producto en la capa superficial del suelo.
- Después de realizar la aplicación, lávese el equipo de pulverización y todas las herramientas utilizadas.

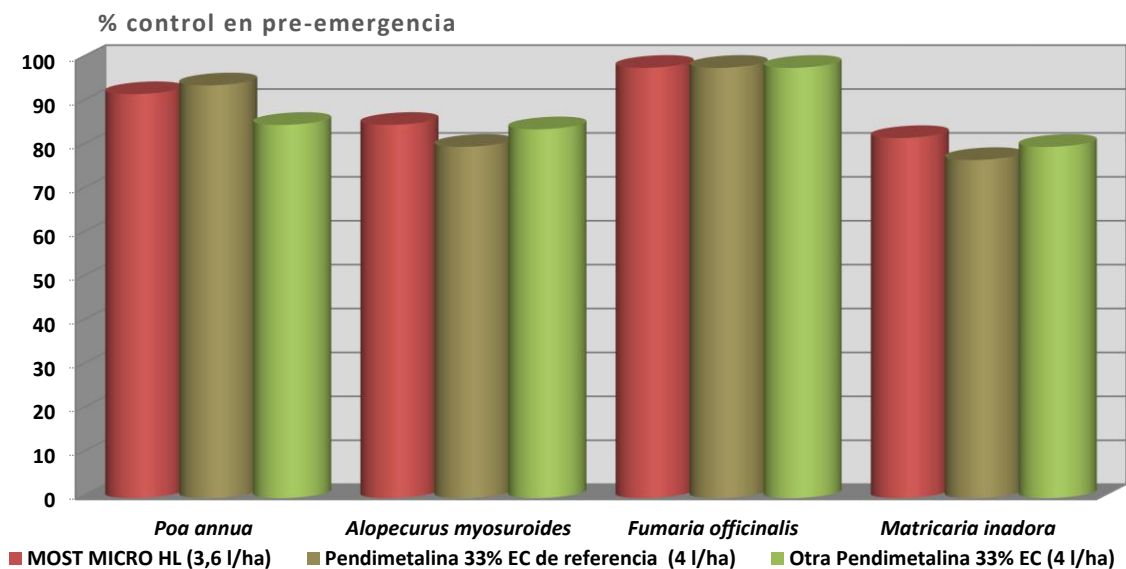
## 11. EXPERIMENTACIÓN EN CAMPO.

En la experimentación llevada durante 5 años **Most micro HL** ha demostrado su excelente eficacia para el control de las malas hierbas anuales más relevantes en los cultivos en los que está registrado y demostrando a su vez la máxima selectividad a los mismos siempre y cuando se respeten las precauciones y recomendaciones de uso del formulado.

Los resultados que aquí se recogen son una muestra altamente representativa en número de los ensayos llevados estos años para el registro del producto.

### ENSAYOS DE EFICACIA

Media de 44 ensayos  
(realizados en 5 años)



## 12. RESUMEN

- **Innovadora Fomulación en microcápsulas** estables durante el proceso de almacenamiento del producto original y la liberación se inicia solo cuando el destructor final abre la garrafa y comienza las aplicaciones diluyendo el contenido en agua.
- **Materia activa conocida y eficaz.**
- **Eficacia, continuidad y reproducción de los mejores resultados** en todas las aplicaciones.
- **30 cultivos autorizados en su etiqueta.**
- **Amplio espectro** de malas hierbas controladas.
- **Perfectamente miscible con otros herbicidas**
- **Ventajas ambientales**
- **MÁS EFICAZ** con menos dosis de aplicación. Se reducen pérdidas por volatilidad y las microcápsulas liberan la materia activa a una velocidad óptima. La materia activa actúa cuando se dan las condiciones de germinación de las malas hierbas.
- **MENOR NECESIDAD DE INCORPORACIÓN AL SUELO**, al ser menos volátil que otras formulaciones del mercado.
- **MÁS PERSISTENTE**, más estable en suelo en condiciones desfavorables.
- **MANCHA MENOS**, desprende menos olor, permite una mayor facilidad de limpieza de las herramientas de trabajo.
- **MÁS SELECTIVO.** Mejor distribución del herbicida, libera la sustancia activa cuando el cultivo la necesita.



Prof. Beltrán Báguena, 5  
46009 valencia spain tel.  
+34 963 483 500 fax.+34  
963 482 721

[info@sipcam.es](mailto:info@sipcam.es)

[www.sipcamiberia.es](http://www.sipcamiberia.es)