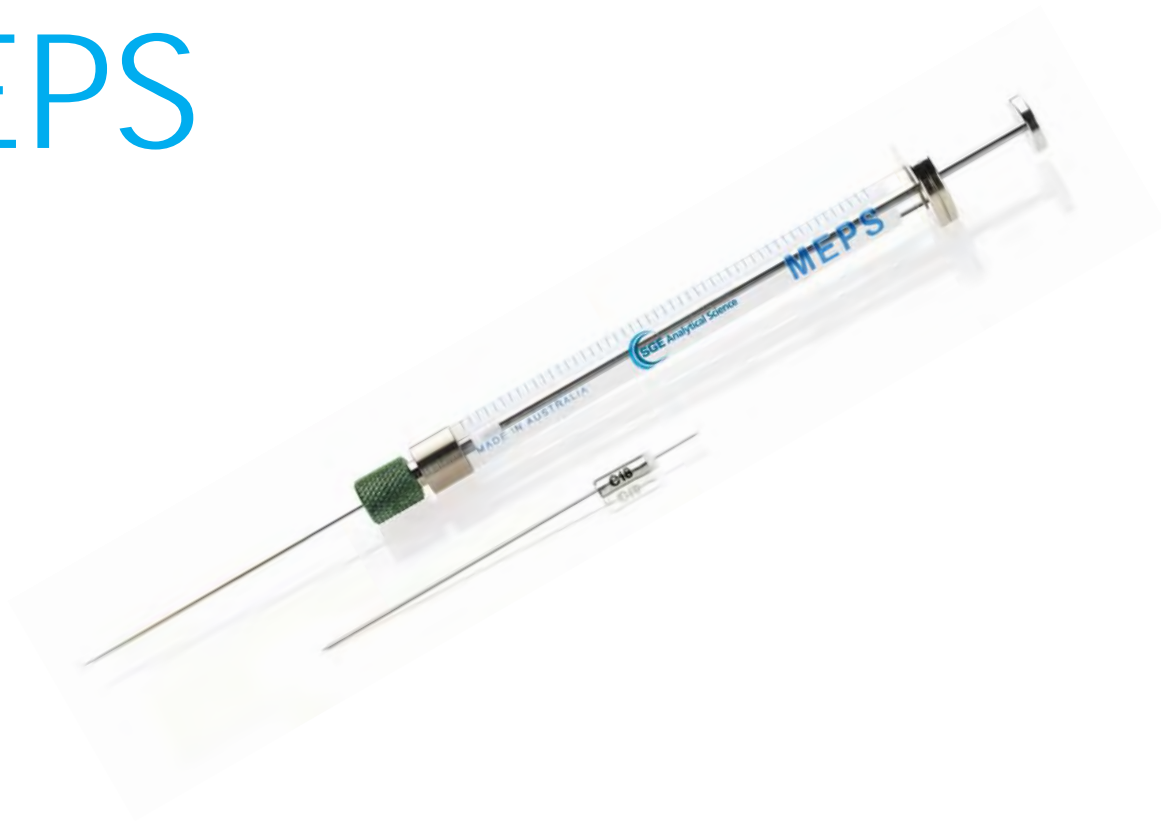


# MEPS



## MICRO EXTRACTION BY PACKED SORBENT

EFS en línea para preparación de muestras para CG y CL - de la extracción a la inyección en un proceso único

### Ahorre Horas en el Tratamiento de la Muestra

- Reduzca el tiempo necesario para preparar e inyectar muestras de horas a minutos
- Elimine todas las etapas adicionales entre la preparación y la inyección de la muestra
- Reduzca los volúmenes de tampones y solventes de Mililitros a Microlitros
- Reduzca la cantidad de muestra requerida a tan poco como 3.6  $\mu\text{L}$
- Automatice totalmente el proceso de extracción, concentración e inyección con su inyector automático (modelos compatibles).



PATENT PENDING

## ¿Qué es MEPS?

MEPS es Micro Extraction by Packed Sorbent y es un nuevo desarrollo en el campo de la preparación y manipulación de muestras. MEPS es la miniaturización de la SPE convencional de volúmenes de lecho empacado de mililitros a microlitros.

La aproximación de MEPS a la preparación de la muestra es adecuada para fases reversas, fases normales, fases de modo mixto o de intercambio iónico. MEPS está disponible en una amplia variedad de fases de SPE convencionales.

El cartucho (Pendiente de Patente), contiene la fase estacionaria y es solidario con la aguja de la jeringa

## ¿Por qué MEPS?

Históricamente, muchos métodos de preparación de muestras utilizan la extracción líquido-líquido (LLE) que requiere grandes volúmenes de muestra. Las ventajas de la SPE sobre la LLE son que SPE requiere mucho menos tiempo, puede evolucionar a una técnica totalmente automatizada, necesita mucho menos solvente y ofrece selectividad.

MEPS realiza las mismas funciones que SPE: la eliminación de componentes de la matriz que interfieren y el aislamiento y la concentración selectiva de los analitos. MEPS aumenta las ventajas de la SPE convencional de las maneras siguientes:

- Reduce significativamente el tiempo necesario para preparar e inyectar las muestras.
- Puede combinarse con inyectores automáticos de LC y GC - la etapa de extracción e inyección se efectúan en línea usando la misma jeringa.
- Reduce significativamente el volumen de solventes necesarios.
- Puede trabajar con muestras tan pequeñas como 3.6  $\mu\text{L}$ , frente a los varios centenares de mL con SPE.

## Tamaño de Muestra y Sensibilidad

Las muestras pueden ser tan pequeñas como 10  $\mu\text{L}$ , o, tomando varias alícuotas de 100  $\mu\text{L}$  o 250  $\mu\text{L}$ , pueden concentrarse muestras de 1 mL.

## Automatización

La capacidad de extraer muestras y efectuar la inyección en línea usando el mismo dispositivo reduce tanto los tiempos de procesado de muestra como la necesidad de la intervención de un operador.

## Vida del sorbente

La vida típica de un cartucho en la extracción de muestras de plasma completo se estima entre 40 y 100 muestras. Estos valores son conservadores y aumentan significativamente en muestras más limpias.

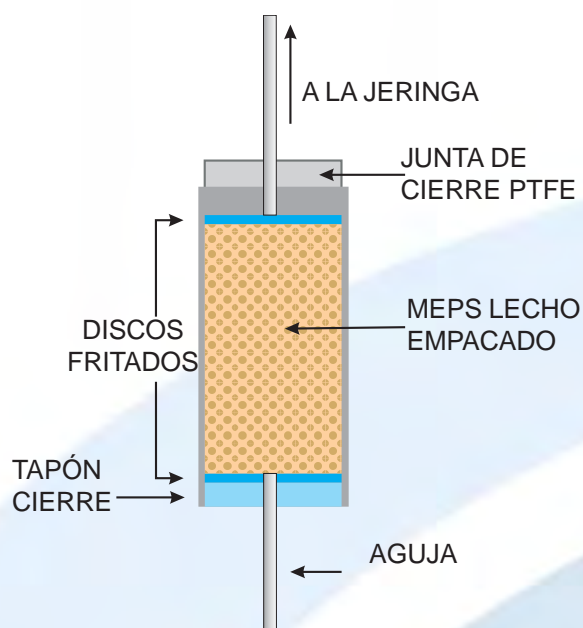
## Efecto memoria

La pequeña cantidad de fase en el cartucho MEPS puede limpiarse fácil y efectivamente entre muestras para reducir la posibilidad de contaminación por arrastre. El proceso de lavado resulta, simplemente, no práctico en los sistemas SPE tradicionales. En un sistema automático, el lavado puede efectuarse mientras se analiza la muestra previa.

## Flexible y de fácil uso

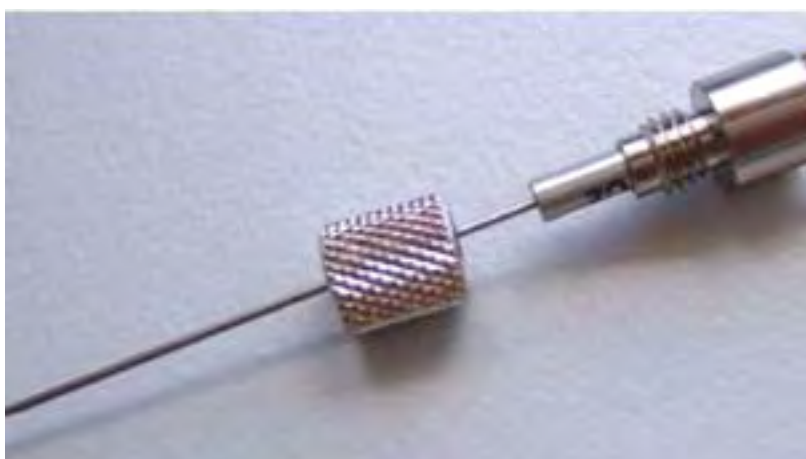
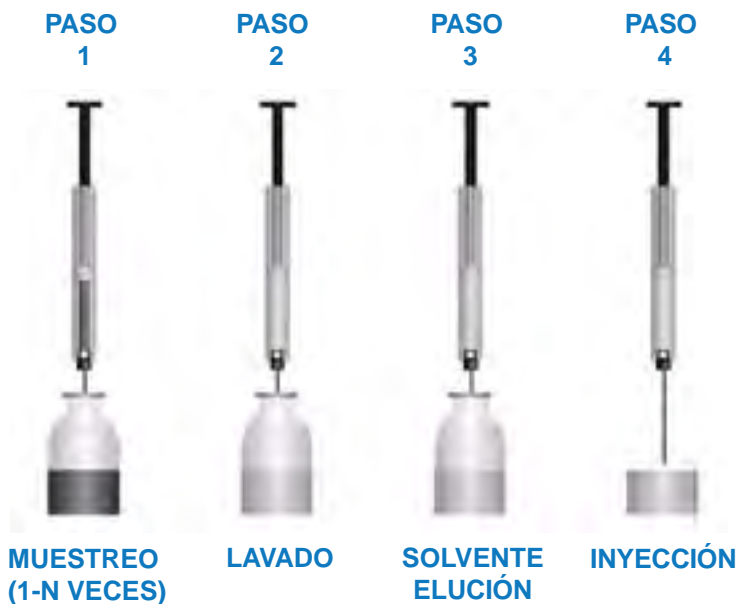
Las dimensiones del lecho de sorbente asegura que las prestaciones se mantienen iguales a los sistemas SPE convencionales cuando se usan para la extracción de muestras similares. Los cartuchos MEPS pueden usarse para volúmenes de muestra tan pequeños como 3.6  $\mu\text{L}$ , haciéndolos particularmente atractivos para su uso en línea para el análisis por LC-MS de muestras de volumen limitado.

**Figura 1.** Esquema del Cartucho MEPS en la aguja de la jeringa



## Cómo se usa MEPS

- **Paso 1:** Pase la muestra a través del cartucho MEPS (pueden tomarse uno o más volúmenes)
- **Paso 2:** Lave el cartucho MEPS una vez pasando de 20 a 50  $\mu\text{L}$  de solución de lavado a través del cartucho para eliminar interferencias.
- **Paso 3:** Eluya el analito pasando solvente a través del cartucho al barril de la jeringa.
- **Paso 4:** Inyecte el analito directamente en el inyector.
- **Paso 5:** Pase 50  $\mu\text{L}$  de solvente y 50  $\mu\text{L}$  de solución de lavado para preparar el cartucho para la siguiente muestra.



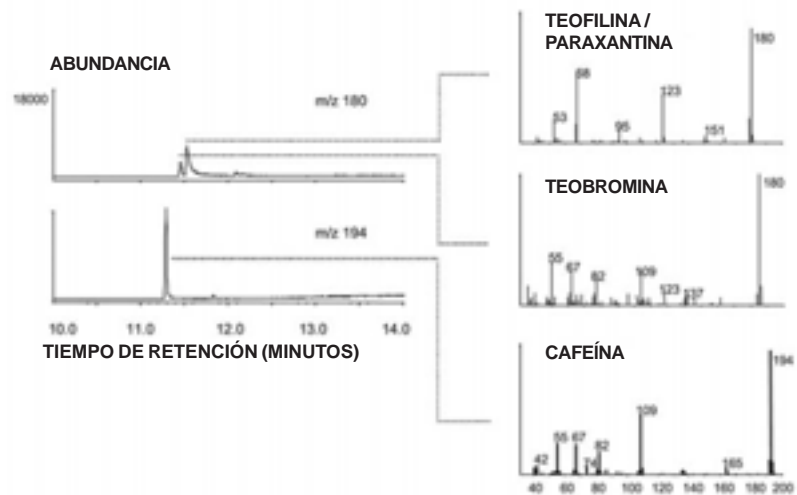
**Figura 2.** Cuando el adsorbente se agota o se necesita otra fase, el cartucho se cambia fácilmente desenroscando la tuerca de cierre y substituyendo el cartucho.

El cartucho MEPS se instala fácilmente en la jeringa y se asegura mediante una tuerca de cierre. El etiquetado individual de cada cartucho asegura la fase estacionaria correcta en cada extracción.

## ¿Qué prestaciones tiene MEPS?

El tratamiento de muestras biológicas complejas se adapta rápidamente al MEPS y reduce el volumen de muestra y reactivos necesarios cuando se le compara con la SPE convencional y otros "procedimientos de microextracción". En la Figura 3 se muestra la extracción de metabolitos de xantina de orina humana cruda con un cartucho MEPS de C18 antes del análisis por GC-MS, y la extracción de anestésicos de plasma de rata con un cartucho MEPS de C2, antes del análisis por LC-MS se muestra en la Figura 4.

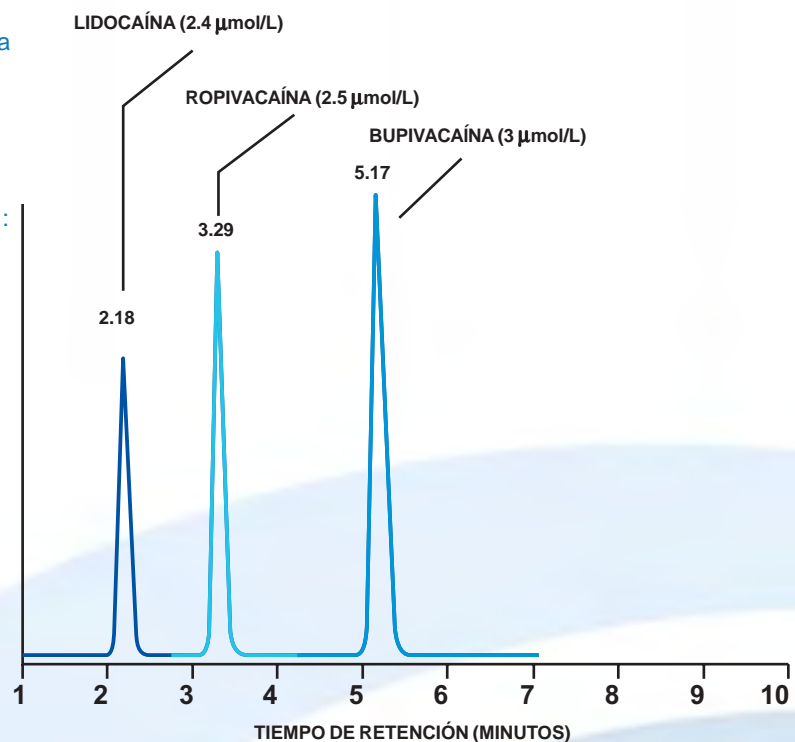
### EXTRACCIÓN DE ORINA CRUDA



**Figura 3.** Las matrices difíciles como la orina humana se procesan fácilmente con MEPS. En este ejemplo 100  $\mu\text{L}$  de orina humana se aspiraron a través de un cartucho MEPS C18 (acondicionado con metanol y agua, y lavado con agua). Las xantinas adsorbidas se eluyeron con 30  $\mu\text{L}$  de metanol, y 2  $\mu\text{L}$  se inyectaron en una columna BPX5 para su análisis por GC-MS.

**Figura 4.** Muestras de plasma de rata fueron dopadas con anestésicos locales a concentraciones finales de 2.4  $\mu\text{mol/L}$ , 2.5  $\mu\text{mol/L}$  y 3.0  $\mu\text{mol/L}$  para la Lidocaína, la Ropivacaína y la Bupivacaína respectivamente. Se aspiraron 50  $\mu\text{L}$  del plasma dopado a través de un cartucho MEPS C2, lavado con agua y eluido con 0,1%  $\text{HCOOH}$  en 25% Acetonitrilo : 75% Agua directamente en una columna C18 de 100x2.1mm.

### EXTRACCIÓN DE PLASMA



## ¿Cómo se compara MEPS?

### Exactitud y Precisión

La Tabla 1 resume la precisión y la exactitud de los resultados obtenidos en el análisis de Ropivacaína según cuatro métodos de tratamiento de muestras: MEPS, Extracción Líquido-Líquido (LLE), SPE convencional Y Microextracción en Fase Sólida (SPME). La comparación con SPME, también una técnica de microextracción, ha mostrado que MEPS ofrece una mejor precisión y exactitud empleando un tiempo de procesado de la muestra significativamente menor.

La Tabla 2 compara la precisión, la exactitud, los límites de detección y los tiempos de extracción de MEPS frente a otras dos técnicas de microextracción, SPME y SBSE (Stirring Bar Sorbent Extraction), para cinco PAH's extraídos de agua. Los resultados de MEPS y SBSE son significativamente mejores que con SPME pero MEPS procesa las muestras en un tiempo 100 veces más rápido que SBSE.

**Tabla 1: Comparación de Exactitud y Precisión entre MEPS y otros métodos para ropivacaína (anestésico local).**

Método	Ropivacaína LD (nM)	Exactitud %	Precisión (RSD%) (entre ensayos)	Tiempo de procesado
(1) MEPS / GC-MS	2	105	5.0	1 min
(2) LLE / GC-MS	2	101	3.8	20 min
(3) SPE / LC-UV	100	101	3.0	20 min
(4) SPME / GC-MS	5	110	6.3	40 min

M. Abdel-Rehim / J. of Chromatography B, 801 (2004) 317-321

**Tabla 2: Comparación de Exactitud y Precisión de MEPS, SPME y SBSE en el análisis de PAH's en agua.**

Compuesto	Exactitud (%)			Precisión RSD (%)			Límite detección (ng/L)			Tiempo (min) procesado		
	MEPS	SPME	SBSE	MEPS	SPME	SBSE	MEPS	SPME	SBSE	MEPS	SPME	SBSE
Antraceno	84	81	99	12	3	6	5	100	1.2	2	30	200
Criseno	107	81	100	1	4	5	5	90	0.2	2	30	200
Fluoranteno	100	84	100	9	4	4	5	100	1.2	2	30	200
Fluoreno	103	96	97	5	5	4	1	40	0.7	2	30	200
Pireno	115	86	100	7	3	3	1	40	0.7	2	30	200

M. Abdel-Rehim / J. Chromatog. A 1114 (2006) 234-238



## ¿El efecto memoria es significativo en MEPS?

Los accesorios de SPE se han considerado tradicionalmente de un solo uso. La ingeniería de precisión usada en el diseño y la fabricación de MEPS permiten simples etapas de lavado y la consiguiente reutilización del cartucho. Para demostrar este punto se han extraído fenoles de agua residual y se ha medido el arrastre de muestra entre experimentos.

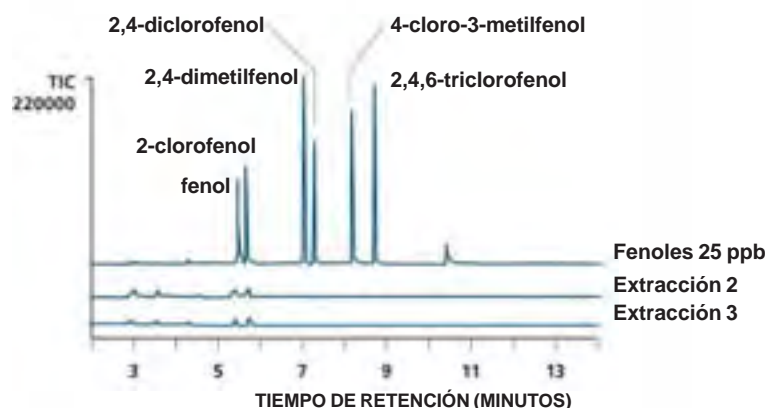
En la Figura 5 se muestran los cromatogramas de tres extracciones de 10  $\mu\text{L}$ . La primera se ha etiquetado como "fenoles 25 ppb", la segunda "extracción 2" y la tercera "extracción 3". Se ve claramente que en los primeros 10  $\mu\text{L}$  de metanol se eluyen todos los fenoles.

Una de las razones generalmente aducidas para el uso de cartuchos SPE desechables es el problema del efecto memoria. El resultado de 5 estudios se resume en la Tabla 3. Usando una serie de lavados con eluyente y luego con solución de lavado, se ha eliminado virtualmente el efecto memoria. Con un ciclo de tiempo medido en segundos, para MEPS este lavado se efectúa en menos de 5 minutos. Para obtener un resultado equivalente en SPE convencional, se requeriría más de una hora y el uso de cantidades bastante significativas de solventes.

### Resumen

La Tabla 4 resume la comparación de MEPS, SPME y SPE convencional. MEPS requiere mucho menos tiempo que SPE o SPME, y muestra una recuperación y sensibilidad bastante superiores. MEPS también elimina cualquier etapa intermedia entre la preparación de la muestra y la inyección en el cromatógrafo de Gases o de Líquidos.

**Figura 5.** Fenoles a 25 ppb en agua contaminada por alcanos. 10x100  $\mu\text{L}$  ciclos en un cartucho MEPS C18 (acondicionado con metanol y agua). La muestra se eluyó con 10  $\mu\text{L}$  de Metanol, y 2  $\mu\text{L}$  se inyectaron en una columna BPX5 y se analizaron por GC-MS.



**Tabla 3: Comparación del arrastre de muestra y régimen de lavado.**

Método	Volumen lavado ( $\mu\text{L}$ )	# Lavados y sol. lavado	Arrastre de Muestra	Fuente
PAH's en agua	50 $\mu\text{L}$	4X MeOH, 5X H <sub>2</sub> O	0.2%-1%	M. Abdel-Rehim / J. Chromatog. A 1114 (2006) 234-238
Anestésicos en Suero Humano	50 $\mu\text{L}$	4X MeOH, 4X H <sub>2</sub> O	~ 0.2% (I.S.)	M. Abdel-Rehim / J. of Chromatography B,801(2004)317-321
Roscovitina en Plasma y Orina	50 $\mu\text{L}$	5X MeOH/H <sub>2</sub> O (95:5 V/V) 5X MeOH/H <sub>2</sub> O (90:10 V/V)	<0.1%	M. Abdel-Rehim / J. of Chromatography B,817(2005)303-307
Roscovitina en Plasma Humano	50 $\mu\text{L}$	4X MeOH, 4X H <sub>2</sub> O	<0.01%	M. Abdel-Rehim / J. Mass Spectrom. 204;39:1488-1493
Olomocina en Plasma Humano	50 $\mu\text{L}$	5X MeOH/H <sub>2</sub> O (95:5 V/V) 5X MeOH/H <sub>2</sub> O (90:10 V/V)	<0.1%	M. Abdel-Rehim et al./ Analytica Chimica Acta 2005

**Tabla 4: Comparación de MEPS, SPME y SPE convencional.**

Factor	MEPS	SPE	SPME
Cantidad Sorbente (mg)	0.5-2	50-2000	150 $\mu\text{m}$
Tiempo Preparación Muestra (min)	1-2	10-15	10-40
# Extracciones Cartucho	40 a 100	1	50-70
Recuperación	buena	buena	baja
Sensibilidad	buena	buena	baja

M. Abdel-Rehim / J. of Chromatography B, 801 (2004) 317-321



# SGE MEPS C18

## Octadecil (C18) Sílica

- El material de base es sílice que es estable en la mayoría de los solventes orgánicos.
- El poro medio es 60 Å, que permite la adsorción de compuestos con peso molecular hasta 5000.
- Las partículas de sílica tienen un diámetro de 45 µm, con una superficie específica de 500 m<sup>2</sup>/g y de forma irregular.
- La fase es estable entre pH 2 y 8.
- Sílica modificada con octadecil sin bloqueo terminal por lo que dispone de más grupos silanoles libres (SiOH), que permiten interacciones secundarias con los grupos polares de los analitos.
- El contenido de carbono es 14%.

### Aplicaciones Recomendadas:

- Compuestos no polares
- Pesticidas
- Aflatoxinas, cafeína, drogas, conservantes
- Ácidos grasos, nicotina, PAH's, PCB's
- Metales pesados, vitaminas

### TODAS LAS JERINGAS MEPS PUEDEN USARSE MANUALMENTE O CON LOS INYECTORES AUTOMÁTICOS INDICADOS

#### Configuraciones disponibles:

##### Para Aplicaciones GC, aguja calibre 23, 0.63mm D.E., punta tipo Cono.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900301	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900101	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900101	5

##### Para Aplicaciones LC, aguja calibre 22, 0.72mm D.E., punta plana LC.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900501	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900401	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900401	5

#### Opciones Jeringas MEPS

Código	Jeringa MEPS	U./Pack.
031826	Émbolo de recambio para jeringa 005291	1
031831	Émbolo de recambio para jeringa 006291 y 006292	1

# SGE MEPS C8

## Octil (C8) Sílica

- El material de base es sílice que es estable en la mayoría de los solventes orgánicos.
- El poro medio es 60 Å, que permite la adsorción de compuestos con peso molecular hasta 5000.
- Las partículas de sílica tienen un diámetro de 45 µm, con una superficie específica de 500 m<sup>2</sup>/g y de forma irregular.
- La fase es estable entre pH 2 y 8.
- Sílica modificada con octilo sin bloqueo terminal por lo que dispone de más grupos silanoles libres (SiOH), que permiten interacciones secundarias con los grupos polares de los analitos.
- El contenido de carbono es 8%.

### Aplicaciones Recomendadas:

- Pesticidas
- PCB's

## TODAS LAS JERINGAS MEPS PUEDEN USARSE MANUALMENTE O CON LOS INYECTORES AUTOMÁTICOS INDICADOS

### Configuraciones disponibles:

#### Para Aplicaciones GC, aguja calibre 23, 0.63mm D.E., punta tipo Cono.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900306	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900106	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900106	5

#### Para Aplicaciones LC, aguja calibre 22, 0.72mm D.E., punta plana LC.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900506	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900406	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900406	5

### Opciones Jeringas MEPS

Código	Jeringa MEPS	U./Pack.
031826	Émbolo de recambio para jeringa 005291	1
031831	Émbolo de recambio para jeringa 006291 y 006292	1



# SGE MEPS C8 + SCX

## Octil (C8) Sílica +Intercambiador Catiónico Fuerte

- El material de base es sílice que es estable en la mayoría de los solventes orgánicos.
- El poro medio es 60 Å, que permite la adsorción de compuestos con peso molecular hasta 5000.
- Las partículas de sílica tienen un diámetro de 45 µm, con una superficie específica de 500 m<sup>2</sup>/g y de forma irregular.
- La fase es estable entre pH 2 y 8.
- La fase es una mezcla de 80% C8 y 20% SCX, un intercambiador catiónico fuerte basado en sílica modificada con ácido bencensulfónico

### Aplicaciones Recomendadas:

- Enriquecimiento de drogas ácidas, neutras u básicas de orina o plasma.
- Opiáceos
- Anfetaminas

## TODAS LAS JERINGAS MEPS PUEDEN USARSE MANUALMENTE O CON LOS INYECTORES AUTOMÁTICOS INDICADOS

### Configuraciones disponibles:

#### Para Aplicaciones GC, aguja calibre 23, 0.63mm D.E., punta tipo Cono.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900303	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900103	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900103	5

#### Para Aplicaciones LC, aguja calibre 22, 0.72mm D.E., punta plana LC.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900503	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900403	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900403	5

### Opciones Jeringas MEPS

Código	Jeringa MEPS	U./Pack.
031826	Émbolo de recambio para jeringa 005291	1
031831	Émbolo de recambio para jeringa 006291 y 006292	1

# SGE MEPS C2

## Dimetil (C2) Sílica

- El material de base es sílice que es estable en la mayoría de los solventes orgánicos.
- El poro medio es 60 Å, que permite la adsorción de compuestos con peso molecular hasta 5000.
- Las partículas de sílica tienen un diámetro de 45 µm, con una superficie específica de 500 m<sup>2</sup>/g y de forma irregular.
- La fase es estable entre pH 2 y 8.
- Sílica modificada con dimetilo sin bloqueo terminal por lo que dispone de más grupos silanoles libres (SiOH), que permiten interacciones secundarias con los grupos polares de los analitos.
- Más polar que C18 y C8
- A causa de las cortas cadenas alquílicas la superficie de la sílica no está totalmente apantallada.
- El contenido de carbono es 4%.

### Aplicaciones Recomendadas:

- Antiepilépticos de plasma

### TODAS LAS JERINGAS MEPS PUEDEN USARSE MANUALMENTE O CON LOS INYECTORES AUTOMÁTICOS INDICADOS

#### Configuraciones disponibles:

##### Para Aplicaciones GC, aguja calibre 23, 0.63mm D.E., punta tipo Cono.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900304	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900104	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900104	5

##### Para Aplicaciones LC, aguja calibre 22, 0.72mm D.E., punta plana LC.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900504	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900404	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900404	5

#### Opciones Jeringas MEPS

Código	Jeringa MEPS	U./Pack.
031826	Émbolo de recambio para jeringa 005291	1
031831	Émbolo de recambio para jeringa 006291 y 006292	1

# SGE MEPS SÍLICA

## Sílica sin modificar

- El material de base es sílice que es estable en la mayoría de los solventes orgánicos.
- El poro medio es 60 Å, que permite la adsorción de compuestos con peso molecular hasta 5000.
- Las partículas de sílica tienen un diámetro de 45 µm, con una superficie específica de 500 m<sup>2</sup>/g y de forma irregular.
- La fase es estable entre pH 2 y 8.
- Adsorbe humedad del aire por lo que ha de secarse antes de su uso
- A causa de la elevada afinidad de la sílice por los compuestos polares no debería acondicionarse con solventes polares (como metanol) ó que contengan agua.

### Aplicaciones Recomendadas:

- Aflatoxinas
- Cloramfenicol
- Pesticidas
- Esteroides
- Vitaminas

## TODAS LAS JERINGAS MEPS PUEDEN USARSE MANUALMENTE O CON LOS INYECTORES AUTOMÁTICOS INDICADOS

### Configuraciones disponibles:

#### Para Aplicaciones GC, aguja calibre 23, 0.63mm D.E., punta tipo Cono.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900302	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900102	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900102	5

#### Para Aplicaciones LC, aguja calibre 22, 0.72mm D.E., punta plana LC.

Equipo	Jeringa MEPS	Cartucho	U./Pack.
CTC Analytics, Jeringa de 250 µL	006292	2900502	5
Thermo Scientific, Jeringa de 250 µL	006291	2900402	5
Thermo Scientific y CTC Analytics, Jeringa de 100 µL	005291	2900402	5

### Opciones Jeringas MEPS

Código	Jeringa MEPS	U./Pack.
031826	Émbolo de recambio para jeringa 005291	1
031831	Émbolo de recambio para jeringa 006291 y 006292	1



#### AUSTRALIA & PACIFIC REGION

##### **SGE Analytical Science Pty Ltd**

Tel: +61 (0) 3 9837 4200  
Fax: +61 (0) 3 9874 5672  
E-mail: info@sge.com

#### FRANCE

##### **SGE Europe Ltd France**

Tel: +33 (0) 1 6929 8090  
Fax: +33 (0) 1 6929 0925  
E-mail: france@sge.com

#### INDIA

##### **SGE Laboratory Accessories Pty Ltd**

Tel: +91-22-247 158 95  
Fax: +91-22-247 165 92  
E-mail: sgeindia@vsnl.com

#### UNITED STATES OF AMERICA

##### **SGE Incorporated**

Tel: +1-512-837 7190  
Fax: +1-512-836 9159  
E-mail: usa@sge.com

#### GERMANY

##### **SGE GmbH**

Tel.: +49(0)6155 / 60746-00  
Fax: +49(0)6155 / 60746-50  
E-mail: germany@sge.com

#### CHINA

##### **SGE China Representative Office**

Tel: +86-21 640 793 82  
Tel: +86-21 640 793 86  
E-mail: dren@sge.com

#### UNITED KINGDOM

##### **SGE Europe Ltd**

Tel: +44-1908 568 844  
Fax: +44-1908 566 790  
E-mail: uk@sge.com

#### JAPAN

##### **SGE JAPAN INC**

Tel: +81-45 222 2885  
Fax: +81-45 222 2887  
E-mail: japan@sge.com

#### MIDDLE EAST

##### **SGE Gulf**

Tel: 00 971-6-557 3341  
Tel: 00 971-6-557 3541  
E-mail: gulfsupport@sge.com

#### SPAIN

##### **CromLab S.L.**

Tel: +34-93 223 33 19  
Fax: +34-93 223 16 37  
E-mail: comercial@cromlab.es

#### DISTRIBUTED BY

