### Análisis de medicamentos para la tos y el resfriado con ZORBAX 300SCX

**Columna:** **ZORBAX SCX 300 Å**
**880952-704**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

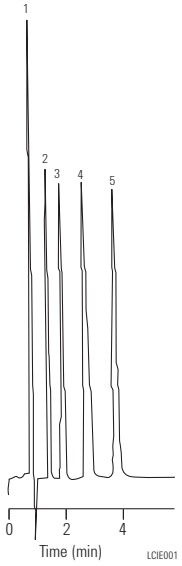
Fase móvil: $NaH_2PO_4$ 100 mM (pH 6,5)

Velocidad de flujo: 3 ml/min

Temperatura: 20 °C

Detector: 210 nm

Muestra: Remedios para el resfriado




1. Pirilamina
2. Teofilina
3. Guayacolato de glicerilo
4. Cafeína
5. Fenilefrina

## Columnas de intercambio iónico ZORBAX: SAX y SCX

| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | SAX | 300SCX |
|---|---|---|---|---|
| Semipreparativa | 9,4 x 250 | 5 | 880952-203 | 880952-204 |
| Analítica | 4,6 x 250 | 5 | 880952-703 | 880952-704 |
| Analítica | 4,6 x 250 | 5 | | 880952-714* |
| Analítica | 4,6 x 150 | 5 | 883952-703 | 883952-704 |
| Analítica | 4,6 x 150 | 5 | | 883952-714* |
| Analítica | 4,6 x 50 | 5 | | 846952-704 |
| Solvent Saver | 3,0 x 50 | 5 | | 860700-304 |
| Diámetro estrecho | 2,1 x 150 | 5 | | 883700-704 |
| Diámetro estrecho | 2,1 x 150 | 5 | | 883700-714* |
| Diámetro estrecho | 2,1 x 50 | 5 | | 860700-704 |
| Kit de soporte de la precolumna | | | 820999-901 | 820999-901 |

*Estas columnas se han modificado para proporcionar una retención menor para quien lo necesite en su aplicación.

# Columnas Hi-Plex para análisis de carbohidratos



- Columna de Agilent recomendada para el análisis exacto a baja presión de carbohidratos típicos por sus innovadoras funciones para la realización de análisis cuantitativos y cualitativos con la máxima fiabilidad.
- Posibilidad de usar valores inferiores de presión de funcionamiento de columna para obtener un rendimiento repetible y prolongar la vida útil de la columna.
- Amplia variedad de configuraciones de columnas y de contraiones de ligandos para cumplir los requisitos de las aplicaciones para compuestos orgánicos complejos.
- Simplificación de los requisitos del sistema HPLC mediante las funciones de separación isocrática y excelente reproducibilidad entre lotes para obtener resultados de máxima confianza.
- Posibilidad de uso con agua o ácido diluido como eluyente.
- Disponible para tamaños de partículas de 8 µm y 10 µm para una amplia variedad de tipos de medios USP (L17, L19, L34 y L58).

Los métodos LC de complejidad mínima para la detección de azúcares, alditoles y ácidos orgánicos requieren columnas de intercambio de ligandos con una fase móvil sencilla. No obstante, la amplia distribución de los tamaños de las partículas de las resinas convencionales puede tener como resultados niveles altos de retropresión y una disminución de la productividad.

Las columnas Hi-Plex se han diseñado con partículas sulfonadas monodispersas, lo que permite obtener un medio de alto rendimiento ideal para los métodos USP más estrictos para el análisis de carbohidratos, alcoholes y ácidos orgánicos. A diferencia de la columna ZORBAX NH2 usada para el análisis de carbohidratos con una fase móvil de acetonitrilo:agua, las columnas Hi-Plex de intercambio de ligandos ofrecen una resolución superior para los monosacáridos y disacáridos debido a la interacción de los grupos hidroxilo con el ión metálico asociado a la función de intercambio catiónico del grupo ácido sulfónico.

**Especificaciones de columnas**

| Fase ligada | Rango de temperatura | Velocidad de flujo (ml/min) | Eluyente |
|---|---|---|---|
| Hi-Plex Ca | 80-90 °C | 0,6 | Agua |
| Hi-Plex Ca USP L19 | 80-90 °C | 0,3 | Agua |
| Hi-Plex Pb | 70-90 °C | 0,6 | Agua |
| Hi-Plex H para carbohidratos | 60-70 °C | 0,6 | Agua |
| Hi-Plex H para ácidos orgánicos | 40-60 °C | 0,6 | Ácido diluido |
| Hi-Plex Ca (Duo) | 80-90 °C | 0,6 | Agua |
| Hi-Plex K | 80-90 °C | 0,6 | Agua |
| Hi-Plex Na (Octo) | 80-90 °C | 0,6 | Agua, sodio, hidróxido |
| Hi-Plex Na | 80-90 °C | 0,3 | Agua |

## Selección de columna Hi-Plex

Los métodos USP determinan el tipo de medio HPLC y la dimensión de la columna que se debería utilizar para el análisis. La gama de productos Hi-Plex cuenta con cuatro materiales que cumplen con las definiciones USP.

### Tipo de medio L17

Resina de intercambio catiónico fuerte compuesta por un copolímero de estireno-divinilbenceno entrecruzado sulfonado en forma de hidrógeno, de 7 a 11 µm de diámetro; Hi-Plex H.

### Tipo de medio L19

Resina de intercambio catiónico fuerte compuesta por un copolímero de estireno-divinilbenceno entrecruzado sulfonado en forma de calcio, de 9 µm de diámetro; Hi-Plex Ca y Hi-Plex Ca (Duo).

### Tipo de medio L34

Resina de intercambio catiónico fuerte compuesta por un copolímero de estireno-divinilbenceno entrecruzado sulfonado en forma de plomo, de unos 9 µm de diámetro; Hi-Plex Pb.

### Tipo de medio L58

Resina de intercambio catiónico fuerte compuesta por un copolímero de estireno-divinilbenceno entrecruzado sulfonado en forma de sodio, de 6 a 30 µm de diámetro; Hi-Plex Na y Hi-Plex Na (Octo).

Además de los tamaños estándares de columna, el medio también se empaqueta en unas dimensiones específicas de columna para los diferentes métodos USP, incluidos análisis de azúcar y alcohol.

Para algunas áreas de aplicación, existen diferentes opciones de columnas y la elección de la Hi-Plex más apropiada dependerá de la matriz de muestra y la composición exacta de los carbohidratos.

| Selección de columna Hi-Plex | |
|---|---|
| **Área de aplicación** | **Columna recomendada** |
| Métodos USP que especifican medios L17 | Hi-Plex H |
| Métodos USP que especifican medios L19 | Hi-Plex Ca y Hi-Plex Ca (Duo) |
| Métodos USP que especifican medios L34 | Hi-Plex Pb |
| Métodos USP que especifican medios L58 | Hi-Plex Na y Hi-Plex Na (Octo) |
| Monosacáridos y disacáridos | Hi-Plex Ca |
| | Hi-Plex Pb |
| | Hi-Plex H |
| | Hi-Plex Na (Octo) |
| Separaciones anoméricas | Hi-Plex Ca |
| Ácidos orgánicos | Hi-Plex H |
| Alcoholes | Hi-Plex Ca |
| | Hi-Plex K |
| | Hi-Plex H |
| | Hi-Plex Pb |
| Adulteración de alimentos y bebidas | Hi-Plex Ca y Hi-Plex Pb |
| Aditivos alimentarios | Hi-Plex Ca y Hi-Plex Pb |
| Productos lácteos | Hi-Plex Ca y Hi-Plex H |
| Productos lácteos azucarados | Hi-Plex Pb |
| Productos de confitería | Hi-Plex Ca y Hi-Plex Pb |
| Zumo de fruta | Hi-Plex Ca |
| Vino | Hi-Plex H |
| Hidrosilato de pulpa de madera (de celulosa/hemicelulosa) | Hi-Plex Pb |
| Monitorización de la fermentación | Hi-Plex H |
| Oligosacáridos | Hi-Plex Na |
| Muestras con una alta concentración de sal (melaza) | Hi-Plex Na (Octo) |
| Oligosacáridos <Dp5 con monosacáridos | Hi-Plex Ca (Duo) |
| Siropes de maíz | Hi-Plex Na |

## Análisis de zumo de frutas

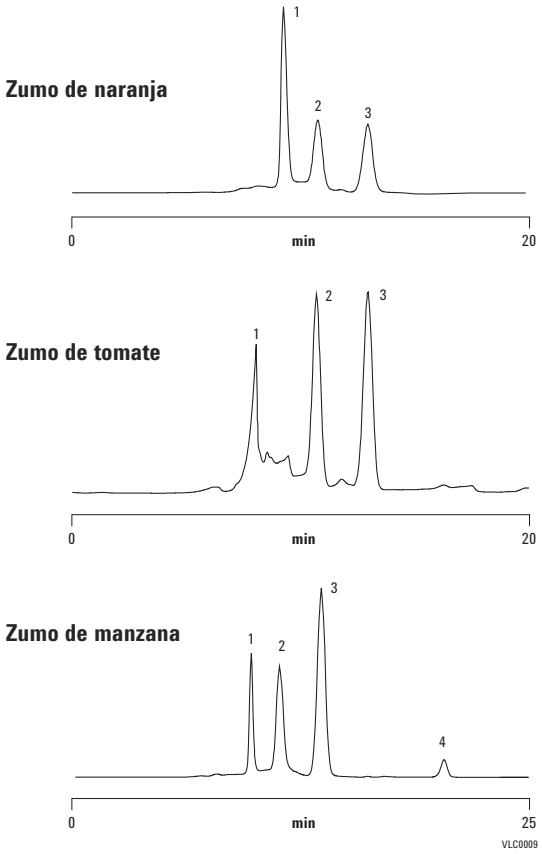
**Columna:** **Hi-Plex Ca**
**PL1170-6810**
**7,7 x 300 mm, 8 µm**

Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 0,6 ml/min

Temperatura: 85 °C

Detector: RI




1. Sacarosa
2. Glucosa
3. Fructosa
4. Sorbitol

## Análisis de ácidos orgánicos

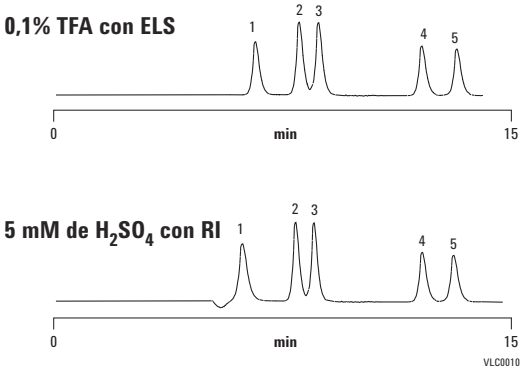
**Columna:** **Hi-Plex H**
**PL1170-6830**
**7,7 x 300 mm, 8 µm**

Fase móvil: Agua con ácido especificado

Velocidad de flujo: 0,6 ml/min

Temperatura: 60 °C

Detector: ELS (neb=80 °C, evap=90 °C, gas=0,7 SLM), RI




1. Ácido oxálico
2. Ácido cítrico
3. Ácido tartárico
4. Ácido succínico
5. Ácido láctico

## Métodos USP para alcoholes de azúcar

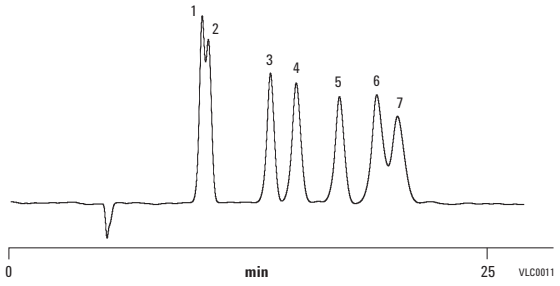
**Columna:** **Hi-Plex Ca USP L19**
**PL1570-5810**
**4,0 x 250 mm, 8 µm**

Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 0,3 ml/min

Temperatura: 60 °C

Detector: Índice de refracción




1. Isoeritritol
2. Adonitol
3. Arabitol
4. Manitol
5. Xilitol
6. Dulcitol
7. Sorbitol

## Jarabe de maíz, Hi-Plex

**Columna:** **Hi-Plex Na**
**PL1171-6140**
**7,7 x 300 mm, 10 µm**

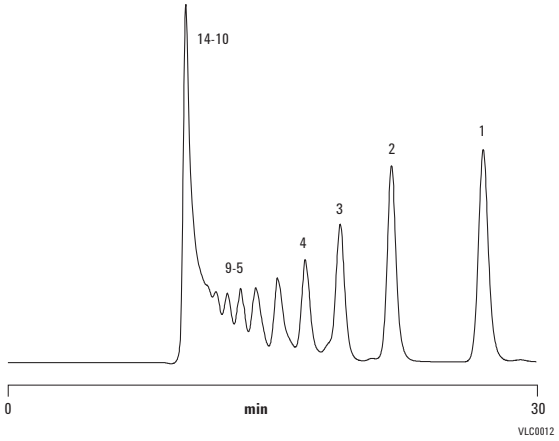
Fase móvil: Agua

Presión: 11 bares

Velocidad de flujo: 0,3 ml/min

Temperatura: 80 °C

Detector: Índice de refracción




1. Dp1
2. Dp2
3. Dp3
4. Dp4
5. Dp5
6. Dp6
7. Dp7
8. Dp8
9. Dp9
10. Dp10
11. Dp11
12. Dp12
13. Dp13
14. Dp14

## Análisis de edulcorantes en columnas Hi-Plex Ca

**Columna:** **Hi-Plex Ca**
**PL1170-6810**
**7,7 x 300 mm, 8 µm**

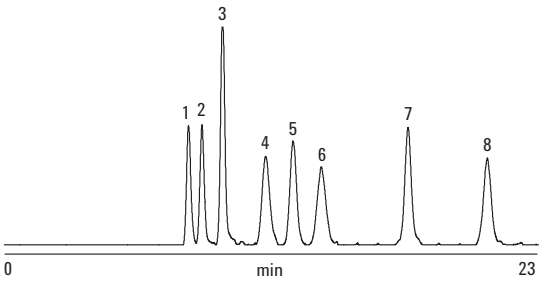
Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 0,6 ml/min

Temperatura: 85 °C

Detector: ELSD

Las columnas Hi-Plex Ca son ideales para analizar la mayoría de los edulcorantes, incluidos glucosa y fructosa (monosacáridos), sacarosa (disacárido) y manitol y sorbitol (alcoholes de azúcar).




1. Estaquiosa
2. Rafinosa
3. Sacarosa
4. Glucosa
5. Galactosa
6. Fructosa
7. Manitol
8. Sorbitol

## Análisis de carbohidratos en columnas Hi-Plex H

**Columna:** **Hi-Plex H**
**PL1170-6830**
**7,7 x 300 mm, 8 µm**

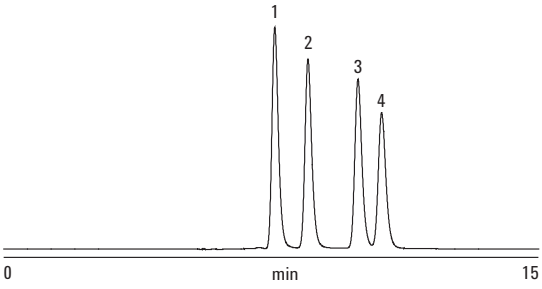
Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 0,6 ml/min

Temperatura: 70 °C

Detector: Índice de refracción

Las columnas Hi-Plex H ofrecen picos pronunciados y reproducibles para el análisis de carbohidratos de muestras con niveles altos de ácidos orgánicos. No obstante, tenga en cuenta que algunos azúcares (como la rafinosa) pueden experimentar hidrólisis ácida aunque se use agua como eluyente.




1. Maltotriosa
2. Lactosa
3. Glucosa
4. Fructosa

## Análisis de azúcares con matriz compleja de sodio

**Columna:** **Hi-Plex Na (Octo)**
**PL1170-6840**
**7,7 x 300 mm, 8 µm**

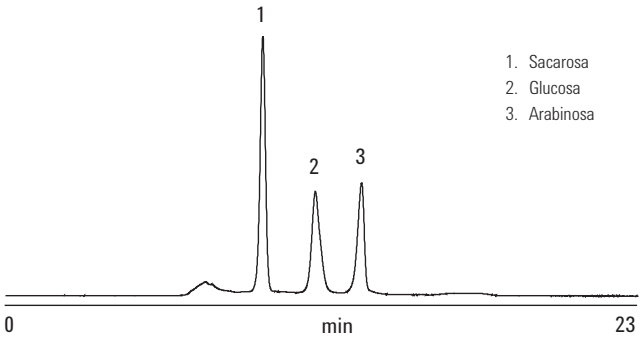
Fase móvil: NaOH 0,015 M

Velocidad de flujo: 0,6 ml/min

Temperatura: 85 °C

Detector: Índice de refracción

Los productos alimentarios con altos niveles de iones de sodio se analizan mejor con columnas Hi-Plex Na (Octo). Se ahorra tiempo cuando se usa hidróxido de sodio como eluyente con PAD, porque elimina la necesidad de la adición de una columna posterior de hidróxido de sodio.




## Método USP para sorbitol

**Columna:** **Hi-Plex Pb USP L34**
**PL1170-2820**
**7,7 x 100 mm, 8 µm**

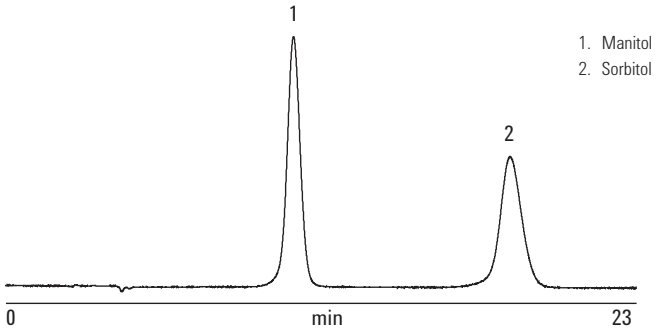
Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 0,7 ml/min

Temperatura: 50 °C

Detector: Índice de refracción

Método USP para sorbitol (un alcohol de azúcar y edulcorante alternativo) usando manitol como patrón interno. Las columnas Hi-Plex Pb están recomendadas para bebidas alcohólicas que también contienen glicerol, así como productos lácteos edulcorados.



### Columnas Hi-Plex para análisis de carbohidratos

| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Contenido entrecruzado (%) | Contraión | Referencia |
|---|---|---|---|---|---|
| Hi-Plex Ca USP L19 | 4,0 x 250 | 8 | 8 | $Ca^{2+}$ | PL1570-5810 |
| Hi-Plex Ca (Duo) | 6,5 x 300 | 8 | 8 | $Ca^{2+}$ | PL1F70-6850 |
| Hi-Plex Ca | 7,7 x 300 | 8 | 8 | $Ca^{2+}$ | PL1170-6810 |
| Hi-Plex Pb USP L34 | 7,7 x 100 | 8 | 8 | $Pb^{2+}$ | PL1170-2820 |
| Hi-Plex Pb | 7,7 x 300 | 8 | 8 | $Pb^{2+}$ | PL1170-6820 |
| Hi-Plex K | 7,7 x 300 | 8 | 8 | $K^{+}$ | PL1170-6860 |
| Hi-Plex H | 6,5 x 300 | 8 | 8 | $H^{+}$ | PL1F70-6830 |
| Hi-Plex H | 7,7 x 300 | 8 | 8 | $H^{+}$ | PL1170-6830 |
| Hi-Plex H USP L17 | 7,7 x 100 | 8 | 8 | $H^{+}$ | PL1170-2823 |
| Hi-Plex Na | 7,7 x 300 | 10 | 4 | $Na^{+}$ | PL1171-6140 |
| Hi-Plex Na (Octo) | 7,7 x 300 | 8 | 8 | $Na^{+}$ | PL1170-6840 |

### Precolumnas Hi-Plex

| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Contenido entrecruzado (%) | Contraión | Referencia |
|---|---|---|---|---|---|
| Hi-Plex Ca | 7,7 x 50 | 8 | 8 | $Ca^{2+}$ | PL1170-1810 |
| Hi-Plex Ca (Duo) | 7,7 x 50 | 8 | 8 | $Ca^{2+}$ | PL1170-1850 |
| Hi-Plex Pb | 7,7 x 50 | 8 | 8 | $Pb^{2+}$ | PL1170-1820 |
| Hi-Plex K | 7,7 x 50 | 8 | 8 | $K^{+}$ | PL1170-1860 |
| Hi-Plex H | 7,7 x 50 | 8 | 8 | $H^{+}$ | PL1170-1830 |
| Hi-Plex Na | 7,7 x 50 | 10 | 4 | $Na^{+}$ | PL1171-1140 |
| Hi-Plex Na (Octo) | 7,5 x 50 | 8 | 8 | $Na^{+}$ | PL1170-1840 |

### Precolumnas Hi-Plex, 2/paq.

| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Contenido entrecruzado (%) | Contraión | Referencia |
|---|---|---|---|---|---|
| Hi-Plex Ca | 3,0 x 5,0 | 8 | 8 | $Ca^{2+}$ | PL1670-0810 |
| Hi-Plex Ca (Duo) | 3,0 x 5,0 | 8 | 8 | $Ca^{2+}$ | PL1670-0850 |
| Hi-Plex Pb | 3,0 x 5,0 | 8 | 8 | $Pb^{2+}$ | PL1670-0820 |
| Hi-Plex K | 3,0 x 5,0 | 8 | 8 | $K^{+}$ | PL1670-0860 |
| Hi-Plex H | 3,0 x 5,0 | 8 | 8 | $H^{+}$ | PL1670-0830 |
| Hi-Plex Na | 3,0 x 5,0 | 10 | 4 | $Na^{+}$ | PL1671-0140 |
| Hi-Plex Na (Octo) | 3,0 x 5,0 | 8 | 8 | $Na^{+}$ | PL1670-0840 |
| Soporte de precolumna para cartuchos de 3,0 x 5,0 mm | | | | | PL1310-0016 |

# Guía rápida de las designaciones de la USP para columnas de HPLC

La Farmacopea estadounidense (USP) es una fuente estándar para muchos métodos farmacéuticos. La USP especifica las columnas por materiales de relleno en lugar de por fabricante. La USP ha actualizado sus definiciones de L1; a continuación encontrará las definiciones más recientes y las columnas aplicables. Las columnas de resolución rápida y alto rendimiento (RRHT) se pueden seleccionar ahora en las categorías L1, L7 y L11.

**Designaciones de la USP**

| Método USP | Materiales de relleno USP | Columna | Tamaño de partícula (µm) | Tamaño de poro (Å) |
|---|---|---|---|---|
| L1 | Octadecil silano químicamente ligado a micropartículas cerámicas o de sílice porosa, de 1,5 a 10 µm de diámetro, o una varilla monolítica | Poroshell 120 EC-C18 | 2,7 | 120 |
| | | Poroshell 120 SB-C18 | 2,7 | 120 |
| | | Poroshell 300SB-C18 | 5 | 300 |
| | | Poroshell 300 Extend-C18 | 5 | 300 |
| | | ZORBAX Eclipse Plus C18 | 1,8; 3,5; 5 | 95 |
| | | ZORBAX Eclipse XDB-C18 | 1,8; 3,5; 5; 7 | 80 |
| | | ZORBAX StableBond SB-C18 | 1,8; 3,5; 5; 7 | 80, 300 |
| | | ZORBAX Rx-C18 | 3,5; 5 | 80 |
| | | ZORBAX Extend-C18 | 1,8; 3,5; 5; 7 | 80, 300 |
| | | ZORBAX ODS | 3, 5, 7 | 70 |
| | | ZORBAX ODS Classic | 5 | 70 |
| | | Pursuit XRs C18 | 3; 5; 10 | 100 |
| | | Pursuit C18 | 3; 5; 10 | 200 |
| | | Pursuit C18-A | 3; 5; 10 | 180 |
| | | Polaris C18-Ether | 3; 5 | 200 |
| | | SepTech ST60 C18 | 10 | 60 |
| | | SepTech ST150 C18 | 10 | 150 |
| | | Agilent Prep C18 | 5; 10 | 100 |
| L3 | Partículas de sílice porosa, de 1,5 a 10 µm de diámetro, o una varilla de sílice monolítica | ZORBAX HILIC Plus | 1,8; 3,5 | 95 |
| | | ZORBAX SIL | 5 | 70 |
| | | ZORBAX Rx-SIL | 3,5; 5; 7 | 80, 300 |
| | | Pursuit XRs Si | 3; 5; 10 | 100 |
| | | Polaris Si-A | 5; 10 | 180 |
| | | Agilent Prep | 5; 10 | 100 |
| L7 | Octil silano químicamente ligado a partículas de sílice totalmente porosa, de 1,5 a 10 µm de diámetro, o una varilla de sílice monolítica | Poroshell 120 EC-C8 | 2,7 | 120 |
| | | Poroshell 120 SB-C8 | 2,7 | 120 |
| | | Poroshell 300SB-C8 | 5 | 300 |
| | | ZORBAX Eclipse Plus C8 | 1,8; 3,5; 5 | 95 |
| | | ZORBAX Eclipse XDB-C8 | 1,8; 3,5; 5; 7 | 80 |
| | | ZORBAX SB-C8 | 1,8; 3,5; 5; 7 | 80, 300 |
| | | ZORBAX Rx-C8 | 1,8; 3,5; 5; 7 | 80 |
| | | ZORBAX C8 | 5 | 70 |
| | | Pursuit XRs C8 | 3; 5; 10 | 100 |
| | | Pursuit C8 | 3; 5; 10 | 200 |
| | | Polaris C8-A | 3; 5 | 180 |
| | | Polaris C8-Ether | 3; 5 | 200 |

(continuación)

## Designaciones de la USP

| Método USP | Materiales de relleno USP | Columna | Tamaño de partícula (µm) | Tamaño de poro (Å) |
|---|---|---|---|---|
| L8 | Capa básicamente monomolecular de aminopropilsilano químicamente ligado a un soporte de gel de sílice completamente poroso, de 3 a 10 µm de diámetro | ZORBAX NH2<br>Polaris NH2 | 5<br>5 | 70<br>180 |
| L9 | Gel de sílice totalmente poroso, irregular o esférico, con recubrimiento de intercambio catiónico ácido, fuerte y químicamente ligado, de 3 a 10 µm de diámetro | ZORBAX SCX | 5, esférico | 300 |
| L10 | Grupos nitrilo químicamente ligado a partículas de sílice porosa, de 3 a 10 µm de diámetro | ZORBAX CN<br>ZORBAX SB-CN<br>ZORBAX Eclipse XDB-CN | 5<br>3,5; 5<br>3,5; 5 | 70<br>80, 300<br>80 |
| L11 | Grupos fenilo químicamente ligados a partículas de sílice porosa, de 1,5 a 10 µm de diámetro | ZORBAX Eclipse XDB Phenyl<br>ZORBAX Eclipse Plus Phenyl-Hexyl<br>ZORBAX Phenyl<br>Poroshell 120 Phenyl-Hexyl<br>Pursuit XRs DiPhenyl<br>Pursuit DiPhenyl | 5<br>1,8; 3,5; 5<br>3,5<br>2,7<br>3; 5; 10<br>3; 5; 10 | 70<br>95<br>80<br>120<br>100<br>200 |
| L13 | Grupos trimetilsilano químicamente ligado a partículas de sílice porosa, de 3 a 10 µm de diámetro | ZORBAX TMS | 5 | 70 |
| L14 | Gel de sílice con recubrimiento de intercambio aniónico de amonio cuaternario básico fuerte químicamente ligado, de 5 a 10 µm de diámetro | ZORBAX SAX<br>IonoSpher A | 5<br>5 | 70<br>120 |
| L17 | Resina de intercambio catiónico fuerte compuesta por un copolímero de estireno-divinilbenceno entrecruzado sulfonado en forma de hidrógeno, de 7 a 11 µm de diámetro | Hi-Plex H | 8 | No disponible |
| L19 | Resina de intercambio catiónico fuerte compuesta por un copolímero de estireno-divinilbenceno entrecruzado sulfonado en forma de calcio, de 9 µm de diámetro | Hi-Plex Ca<br>Hi-Plex Ca (Duo) | 8<br>8 | No disponible<br>No disponible |
| L20 | Grupos dihidroxipropano químicamente ligados a partículas de sílice porosa, de 3 a 10 µm de diámetro | LiChrospher Diol | 5 | No disponible |

(continuación)

## Designaciones de la USP

| Método USP | Materiales de relleno USP | Columna | Tamaño de partícula (µm) | Tamaño de poro (Å) |
|---|---|---|---|---|
| L21 | Copolímero rígido esférico con estireno-divinilbenceno, de 5 a 10 µm de diámetro | PLRP-S | 3, 5, 8, 10, 10-15, 15-20, 50 | 100 |
| | | PLRP-S | 3, 5, 8, 10, 10-15, 15-20, 50 | 300 |
| | | PLRP-S | 5, 8, 10, 30, 50 | 1000 |
| | | PLRP-S | 5, 8, 10, 30, 50 | 4000 |
| | | PLgel | 3; 5; 10; 20 | 50, 100, 500, $10^3$, $10^5$, $10^5$, $10^6$, MIXTO |
| L22 | Resina de intercambio catiónico de gel de poliestireno poroso con grupos de ácido sulfónico, con un tamaño de unas 10 µm | Hi-Plex H | 8 | No disponible |
| L25 | Relleno con capacidad para separar compuestos con un rango de PM de 1.000 a 5.000 Da (determinado por el óxido de polietileno), aplicado a polímeros hidrosolubles neutros, aniónicos y catiónicos. Se observó que una base de resina de polimetacrilato, entrecruzada con éter polihidroxilado (la superficie contenía algunos grupos funcionales carboxilo residuales) era apropiada | PL aquagel-OH | 5; 8 | 30 |
| L33 | Relleno con capacidad para separar dextranos por un tamaño molecular en el rango de 4.000 a 500.000 Da. Es esférico, con base de sílice y procesado para proporcionar estabilidad de pH | ZORBAX GF-250 | 4 | 150 |
| | | Bio SEC-3 | 3 | 100, 150, 300 |
| | | Bio SEC-5 | 5 | 100, 150, 300, 500, 1000, 2000 |
| | | ProSEC | 5 | 300 |

(continuación)

## Designaciones de la USP

| Método USP | Materiales de relleno USP | Columna | Tamaño de partícula (µm) | Tamaño de poro (Å) |
|---|---|---|---|---|
| L34 | Resina de intercambio catiónico fuerte compuesta por un copolímero de estireno-divinilbenceno entrecruzado sulfonado en forma de plomo, de aproximadamente 9 µm de diámetro | Hi-Plex Pb | 8 | No disponible |
| L35 | Relleno de sílice esférica estabilizada con circonio con fase ligada monocapa molecular hidrófila (tipo diol) y con un tamaño de poro de 150 Å | ZORBAX GF-250<br>ZORBAX GF-450 | 4<br>6 | 150, 300 |
| L43 | Grupos de pentafluorofenilo químicamente ligados a partículas de sílice mediante un separador de propilo, de 5 a 10 µm de diámetro | Pursuit PFP | 3; 5 | 200 |
| L45 | Beta-ciclodextrina ligada a partículas de sílice porosa, de 5 a 10 µm de diámetro | ChiraDex quirales | 5 | 100 |
| L50 | Resina multifunción con funciones de retención de fase reversa e intercambio aniónico fuerte. Resina de etilvinilbenceno entrecruzado con copolímero de divinil-benceno al 55%, de 3 a 15 µm de diámetro y una superficie no inferior a 350 $m^2/g$. El sustrato está recubierto con partículas de látex funcionalizadas con amonio cuaternario, compuestas por estireno entrecruzado con divinilbenceno | ZORBAX 300SCX | 5 | 300 |
| L52 | Resina de intercambio catiónico débil compuesta de sílice porosa con grupos sulfopropilo, de 5 a 10 µm de diámetro | IonoSpher C | 5 | 120 |
| L53 | Resina de intercambio catiónico débil compuesta por etilvinilbenceno entrecruzado con un copolímero de divinilbenceno al 55%, de 3 a 15 µm de diámetro. La superficie del sustrato está injertada con monómeros funcionalizados con ácido carboxílico y/o ácido fosfórico. Capacidad no inferior a 400 µEq/columna | Bio SAX | 3; 5; 10 | 300 |
| L56 | Propil silano químicamente ligado a partículas de sílice totalmente porosa, de 3 a 10 µm de diámetro | ZORBAX SB-C3 | 3; 5 | 80 |
| L57 | Proteína de reconocimiento quiral, ovomucoide, químicamente ligada a partículas de sílice, de unos 5 µm de diámetro, con un tamaño de poro de 120 Å | Ultron ES-OVM | 5 | 120 |
| L58 | La resina de intercambio catiónico fuerte es un copolímero de estireno-divinilbenceno entrecruzado sulfonado en forma de sodio, de unos 6 a 30 µm de diámetro | Hi-Plex Na<br>Hi-Plex Na (Octo) | 10<br>8 | No disponible<br>No disponible |
| L60 | Gel de sílice porosa esférica, de 10 µm de diámetro, cuya superficie se ha modificado covalentemente con grupos alquilamida y se ha desactivado | ZORBAX Bonus-RP<br>Poroshell 120 Bonus-RP<br>Polaris Amide-C18 | 1,8; 3,5; 5<br>2,7<br>3; 5 | 80<br>120<br>180 |

# Soluciones oligo

## Cartuchos de ADN StratoSpheres



Cartuchos de ADN StratoSpheres

- Mejores resultados de productos completos que los de cristal de poro controlado
- El soporte inerte evita reacciones secundarias y mejora la calidad del producto final
- El tamaño de poro de 1 000 Å permite una síntesis de secuencias de oligonucleótidos más larga, hasta 70 mer
- Se ofrece un Certificado de análisis con cada lote

Los cartuchos de síntesis de ADN StratoSpheres facilitan la obtención de oligonucleótidos de ADN sintéticos de alta calidad. El relleno de poliestireno de alto rendimiento ofrece un producto más completo que los soportes de cristal de poro controlado convencionales. Asimismo, la naturaleza hidrofóbica del poliestireno contribuye al acoplamiento y minimiza las ligaduras no específicas para maximizar la eficacia de producción. Estos cartuchos de alto rendimiento ofrecen una síntesis de oligonucleótidos muy económica, así como el alto rendimiento que se espera de los soportes de poliestireno macroporoso. Los cartuchos de síntesis de ADN StratoSpheres ofrecen una flexibilidad máxima en entornos de alto número de muestras analizadas.

### Cartuchos de ADN StratoSpheres

| Descripción | Tamaño (nmol) | Referencia |
|---|---|---|
| StratoSpheres DNA DMT bz dA | 40 | PL3554-1602dAbz |
| | 200 | PL3554-4602dAbz |
| StratoSpheres DNA DMT bz dC | 40 | PL3554-1602dCbz |
| | 200 | PL3554-4602dCbz |
| StratoSpheres DNA DMT ac dC | 40 | PL3554-1602dCac |
| | 200 | PL3554-4602dCac |
| StratoSpheres DNA DMT ibu dG | 40 | PL3554-1602dGibu |
| | 200 | PL3554-4602dGibu |
| StratoSpheres DNA DMT dmf dG | 40 | PL3554-1602dGdmf |
| | 200 | PL3554-4602dGdmf |
| StratoSpheres DNA DMT dT | 40 | PL3554-1602dT |
| | 200 | PL3554-4602dT |



Cartuchos TOP, TOP-DNA y TOP-RNA

# Cartuchos TOP, TOP-DNA y TOP-RNA

- Rendimiento y pureza superiores mediante resinas poliméricas exclusivas y tampones optimizados
- Rendimiento y pureza típicos superiores al 85% y al 90% respectivamente para eliminar la necesidad de cargar las muestras en varios pasos
- Cantidad de reactivo dos tercios inferior en los cartuchos TOP Agilent en comparación con los productos de otros fabricantes

Los cartuchos TOP, TOP-DNA y TOP-RNA son una solución de alto rendimiento sencilla y económica para la purificación de oligonucleótidos de ADN y ARN. La gama de productos TOP incluye una exclusiva placa de 96 pocillos con tubos desmontables, un procedimiento de flujo por gravedad o vacío simplificado y una resina polimérica exclusiva. Esta innovadora tecnología de Agilent ofrece un rendimiento y una pureza superiores para los oligonucleótidos estándar con una escala de síntesis de hasta 1 µmol y una longitud de 150 mer. La flexibilidad está garantizada mediante un procedimiento sencillo de flujo por gravedad (para facilitar el proceso y reducir el coste inicial) o vacío (para reducir el tiempo requerido para el proceso de purificación completo a menos de 15 minutos). Se permite un tiempo de secado de hasta 10 minutos entre cada paso sin que esto afecte a los resultados de la purificación (el tiempo de secado posterior al paso de acondicionamiento con acetonitrilo debe ser mínimo).

## Cartuchos TOP y TOP-DNA

- Procesamiento rápido para aumentar la eficacia
- Preparación de muestras previa al procedimiento de HPLC para maximizar la utilidad
- Procedimientos de flujo por gravedad (TOP) o vacío (TOP-DNA) para garantizar la flexibilidad

TOP-DNA es una solución de alto rendimiento sencilla, rápida y económica para la purificación de oligonucleótidos con una longitud de hasta 150 mer. La gran capacidad de carga permite purificar oligonucleótidos de ADN con escalas de síntesis de 200 nmoles a 1 µmol. Además, TOP-DNA se puede usar para la preparación de muestras antes de la purificación mediante HPLC en el caso de los oligonucleótidos de máxima calidad de un análisis a gran escala. La resina polimérica exclusiva es compatible con la carga directa de soluciones de oligonucleótidos desprotegidos mediante un reactivo AMA.

### RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Para obtener más información sobre TOP RNA, consulte esta Nota de aplicación online: *High Performance RNA oligonucleotide purification using Agilent TOP-RNA* (n.º de publicación 5990-8974EN), **www.agilent.com/chem/library**

# Cartuchos TOP-RNA

- Una solución completa para que la purificación de oligos de ARN mejore la productividad
- Alto rendimiento y de fácil automatización, ahorrando tiempo al usuario
- Menor uso de reactivos para reducir los costes operativos

Con TOP-RNA podrá purificar oligos de ARN cortos y largos, de ARNsi de hasta 21 mer y ARN largo de hasta 60-80 mer. La alta capacidad de ligando purifica los oligos de ARN hasta 1 µmol. La resina polimérica exclusiva y el protocolo validado permiten una desprotección del grupo de 2- hidróxilo sin retirar el grupo 5-tritilo.

## Cartuchos TOP, TOP-DNA y TOP-RNA

| Descripción | Masa de sorbente (mg) | Volumen (ml) | Unidad | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| Tubos para placa de pocillos TOP-RNA, escala de 1 µmol | 100 | 1,8 | 96/paq. | 7573915C |
| Tubos para placa de pocillos TOP-RNA, escala de 1 µmol | 100 | 1,8 | 20 x 96/paq. | 7573915B |
| Tubos para placa de pocillos TOP-DNA, escala de 1 µmol | 150 | 1,8 | 96/paq. | 7572915C |
| Cartucho TOP | 500 | 6 | 30 St. | 12102301 |
| Cartucho TOP | 300 | 6 | 30 St. | 12102300 |
| Mega Bond Elut TOP | 3 g | 20 | 20 St. | 14251921 |
| Tubos para placa de pocillos TOP-DNA, escala de 1 µmol | 150 | 1,8 | 20 x 96/paq. | 7572915B |
| Tubos para placa de pocillos TOP, escala de 50 nmol | 25 | 1,8 | 96/paq. | 75719025 |
| Tubos para placa de pocillos TOP, escala de 200 nmol | 50 | 1,8 | 96/paq. | 75719050 |
| Tubos para placa de pocillos TOP, escala de 200 nmol, alta capacidad | 100 | 1,8 | 96/paq. | 7571901C |
| Almohadilla de sellado para placa de 96 pocillos | | | 50/paq. | 5133005 |
| Bandeja de residuos desechable | | | 25/paq. | 5133001 |
| Placa base reutilizable TOP | | | | 75400001 |
| Placa base VersPlate | | | 100/paq. | 75700001 |

# Tabla de contenido

## Columnas para biomoléculas


**Guía de selección de biocolumnas** ..... **351**

**Separaciones de biomoléculas** ..... **353**

**Técnicas de UHPLC/HPLC** ..... **364**

*HPLC de fase reversa* ..... *365*

ZORBAX 300Å StableBond ..... **367**

ZORBAX Extend-C18 de 300 Å ..... **376**

Poroshell 300 ..... **380**

Poroshell 120 ..... **385**

PLRP-S ..... **387**

Columnas y consumibles para análisis de aminoácidos (AAA) ..... **394**

*Cromatografía de intercambio iónico* ..... *397*

Columnas HPLC Agilent Bio MAb ..... **399**

Columnas HPLC Agilent Bio IEX ..... **402**

Columnas de intercambio aniónico fuerte PL-SAX ..... **406**

Columnas de intercambio catiónico fuerte PL-SCX ..... **410**

Columnas HPLC de intercambio iónico Agilent Bio-Monolith ..... **412**

*Cromatografía de exclusión por tamaño* ..... *416*

Agilent Bio SEC-3 ..... **418**

Agilent Bio SEC-5 ..... **424**

ProSEC 300S ..... **428**

Columnas de filtración en gel ZORBAX GF-250 y GF-450 ..... **431**

*Cromatografía por afinidad* ..... *434*

Columnas para HPLC de proteínas A Agilent Bio-Monolith ..... **434**

Reactivos proteómicos y sistema de fraccionamiento de proteínas de Agilent ..... **437**

Sistema de eliminación por afinidad múltiple ..... **438**

Kits de iniciación del sistema de eliminación por afinidad múltiple ..... **441**

Columnas de proteínas de alta recuperación mRP-C18 ..... **442**

**Desarrollo de métodos** ..... **444**

Métodos para columnas ZORBAX ..... **444**

Métodos de LC/MS de fase reversa ..... **446**

Métodos para columnas de intercambio iónico Bio ..... **447**

Métodos para columnas de SEC ..... **449**

Métodos para columnas capilares de alta sensibilidad ..... **451**

**Columnas capilares y nanocolumnas** ..... **452**

Análisis 2-D LC/MS con columnas capilares y nanocolumnas LC ZORBAX ..... **456**

ZORBAX Bio SCX Serie II ..... **458**

**Columnas MicroBore (1,0 mm d.i.)** ..... **461**

**Purificación – HPLC preparativa** ..... **464**

ZORBAX PrepHT ..... **466**

PLRP-S para preparación para proceso ..... **467**

PL-SAX y PL-SCX para la preparación del proceso ..... **472**

Columnas VariTide RPC para péptidos sintéticos ..... **475**

VariPure IPE ..... **476**

**Apéndices** ..... **477**

Bibliografía sobre las columnas BioHPLC ..... **477**

Citas bibliográficas sobre ZORBAX 300 ..... **485**

Citas bibliográficas sobre Poroshell 300 ..... **486**

Citas bibliográficas sobre PLRP-S ..... **486**

Citas bibliográficas sobre PL-SAX ..... **487**

Citas bibliográficas sobre PL-SCX ..... **487**



Desde la simplificación de la muestra hasta el análisis, las columnas y consumibles para biomoléculas de Agilent se integran fácilmente en el flujo de trabajo y ofrecen una solución completa, reproducible y de gran calidad.

En esta sección del catálogo también encontrará sugerencias y consejos sobre la elección del disolvente, la modificación en fase móvil y la optimización, así como ejemplos de separaciones que le ayudarán en la selección de la columna y el desarrollo de métodos.

Agilent dispone de soluciones completas para sus necesidades. Entre ellas se encuentra el sistema LC Agilent 1260 Infinity Bio-inert con un paso de muestra libre de metales, y el sistema de LC Agilent 1290 Infinity, diseñado para proporcionar la mayor velocidad, resolución y ultrasensibilidad para aplicaciones de UHPLC, incluidas las que utilizan columnas de poro extragrande de 300 Å Agilent ZORBAX StableBond. La estructura de las biomoléculas puede ser compleja, pero su análisis se simplifica con las columnas, los sistemas y los consumibles para HPLC de Agilent.

# ¿Qué es una biomolécula?

Las biomoléculas son compuestos formados por organismos vivos. Su tamaño varía desde pequeños lípidos a grandes polinucleótidos como ADN o ARN. Pueden ser aminoácidos monoméricos o carbohidratos poliméricos.

En esta sección, tratamos la separación de:

**Proteínas:** separación basada en el tamaño mediante cromatografía de exclusión por tamaño, carga con cromatografía de intercambio iónico e hidrofobicidad con cromatografía de fase reversa.

**Péptidos:** biocolumnas para el análisis y purificación de la gama completa de péptidos, incluidos péptidos hidrófobos, hidrófilos, básicos y ácidos, de todos los tamaños. Asimismo, columnas para el mapeo de péptidos mediante HPLC y UHPLC.

**Oligonucleótidos de ADN/ARN:** opciones de fase reversa e intercambio iónico para oligos de ADN/ARN, con tamaños de poro que abarcan el rango completo de tamaños de oligonucleótidos, desde pequeños oligos sintéticos a grandes plásmidos.

**Aminoácidos:** las columnas de HPLC para el análisis de aminoácidos ZORBAX Eclipse son una solución muy eficaz para el análisis rápido de 24 aminoácidos. Los tiempos de análisis típicos van desde 14 minutos con una columna de 75 mm, a 24 minutos con una columna de 150 mm.

**Polímeros de amplia distribución:** análisis de compuestos lípidicos, polisacáridos y de administración de fármacos mediante patrones y columnas poliméricas para determinar la composición y distribución del peso molecular. Estos compuestos tienden a mostrar amplias distribuciones del peso molecular frente a otras biomoléculas que tienen distribuciones limitadas del peso molecular o un peso molecular definido.

# ¿Qué es una biocolumna?

Las columnas de biocromatografía, o biocolumnas, son columnas de cromatografía de líquidos que se utilizan para la separación de compuestos biológicos como péptidos y proteínas, oligonucleótidos y polinucleótidos, y otros complejos moleculares y biomoléculas. Las biocolumnas están diseñadas específicamente para el análisis de biomoléculas con tamaños de poro grandes para acomodar los tamaños de molécula mayores. Los medios se han diseñado para reducir al mínimo el ligado no específico de analitos y así mejorar la recuperación. Los mecanismos de separación se eligen para conservar la función biológica de modo que no se pierda bioactividad durante el análisis, o bien para desnaturalizar de forma deliberada con fines de caracterización de la estructura primaria.

Normalmente, para separar biomoléculas se usaba HPLC. Ahora, técnicas avanzadas como UHPLC se están convirtiendo en una opción popular porque para la caracterización de biomoléculas son necesarios varios mecanismos de separación. Por este motivo, Agilent ofrece productos químicos avanzados desarrollados específicamente para la separación de biomoléculas mediante técnicas de exclusión por tamaño, fase reversa, intercambio iónico y afinidad, todas ellas tratadas en esta sección del catálogo.



# Separaciones de proteínas

Las proteínas son moléculas complejas que requieren varias técnicas para obtener su caracterización completa. Existen como estructuras tridimensionales y es esta estructura la que les confiere su actividad biológica.

La secuencia de las cadenas de aminoácidos define la estructura primaria de la proteína. El enlace de hidrógeno entre los aminoácidos de la estructura primaria confiere una estructura secundaria, normalmente en forma de hélices alfa y láminas plegadas. Una serie posterior de interacciones (enlaces de hidrógeno, iónicas, hidrófobas y puentes disulfuro) entre las regiones de la estructura secundaria crea la estructura terciaria de la proteína, o conformación tridimensional. Si la proteína está compuesta por varias cadenas de aminoácidos, la interacción entre estas cadenas forma la estructura cuaternaria.

Si observamos los métodos de caracterización de proteínas, en la **Figura 1** se muestra claramente que se necesitarán técnicas que caractericen la proteína en su estado nativo, sin alterar las estructuras terciarias y cuaternarias. También serán necesarias técnicas para la evaluación de la secuencia de aminoácidos primaria, en un estado completamente desnaturalizado, prescindiendo de la estructura tridimensional.

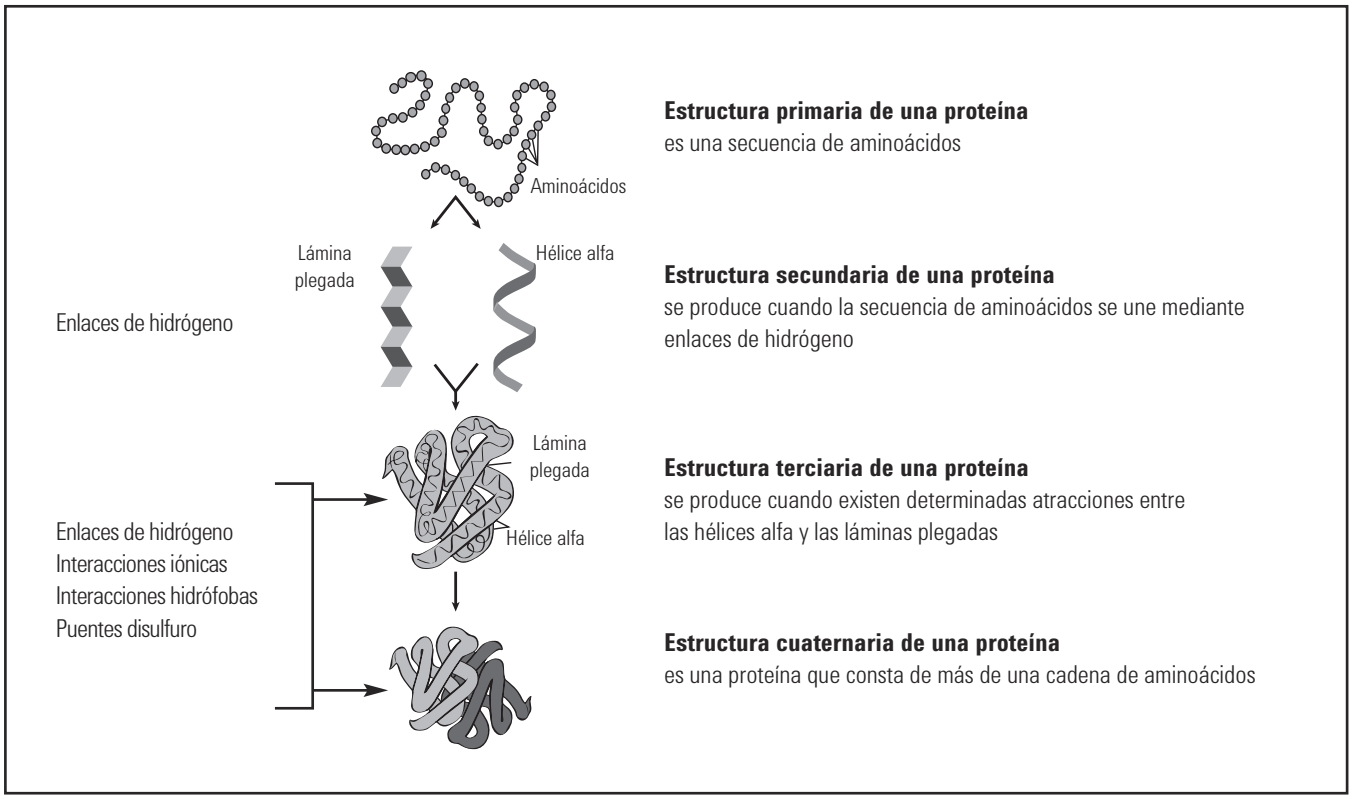



**Figura 1.** Esquema que muestra los diferentes niveles de la estructura de las proteínas.

El entorno de la proteína puede influir, estabilizar o alterar la estructura de la proteína. Los factores a tener en cuenta son el pH, la temperatura, las concentraciones de sal, el contenido de disolventes acuosos u orgánicos y, en el caso de algunas proteínas, la presencia de una pequeña molécula o ión metálico. La estructura de una proteína también se puede alterar con el uso de agentes reductores de grupos sulfhidrilo para romper los enlaces -S-S-, o de agentes caotrópicos como la urea o el clorhidrato de guanidina. Debido a la complejidad de las proteínas y a las interacciones intramoleculares que determinan la estructura tridimensional, también es de esperar que se produzcan asociaciones intermoleculares entre moléculas proteicas, otras entidades moleculares y las superficies con las que entran en contacto. El resultado puede ser complejos proteicos, agregación (con posible precipitación) y sedimentación en las superficies, incluidas las del sistema y la columna de HPLC. Por consiguiente, debe tener en cuenta la manipulación y el entorno en el que se mantiene la proteína.

# Guía de selección de columnas para proteínas

| Aplicación | Técnica | Columnas Agilent | Notas |
|---|---|---|---|
| Análisis de estructura primaria | Separaciones por UHPLC/HPLC de fase reversa | ZORBAX 300SB<br>Poroshell 300SB<br>PLRP-S | Las separaciones de fase reversa requieren (o causan) la desnaturalización de la proteína para obtener información detallada sobre la secuencia de aminoácidos o las modificaciones de aminoácidos (incluidas las modificaciones postraduccionales). |
| Análisis de agregación | Separaciones de exclusión por tamaño | Bio SEC-3<br>Bio SEC-5<br>ProSEC 300S<br>ZORBAX GF | En los productos biofarmacéuticos de proteínas, los agregados son de suma importancia porque pueden inducir una respuesta inmunológica y pueden afectar a la composición de la formulación final. |
| Análisis de variantes de carga | Separaciones por intercambio iónico | Agilent Bio IEX<br>Agilent Bio MAb<br>PL-SAX<br>PL-SCX | La proporción de aminoácidos individuales determina la carga neta de la molécula de proteína. El pH en el que la carga neta es cero se denomina punto isoeléctrico (pI). Cuando el pH de la solución es menor que el pI, la proteína tiene carga positiva (ácido) y cuando el pH de la solución es mayor que el pI, la proteína tiene carga negativa (base). Para el análisis por intercambio iónico, recomendamos que el pH del eluyente tenga al menos una unidad de pH de diferencia en relación con su pI. El análisis de proteínas mediante columnas de intercambio iónico requiere una fase móvil tamponada y bien gradientes salinos o bien gradientes de pH para la elución. |

### Mayor resolución del estudio de oxidación

**Columna:** **ZORBAX RRHD 300SB-C18 857750-902 2,1 x 50 mm, 1,8 µm**

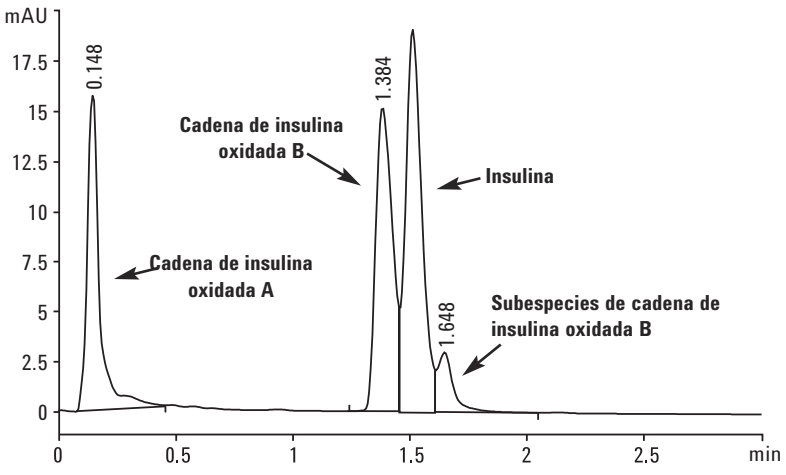
Fase móvil: A: TFA al 0,1%
B: TFA al 0,01% + ACN al 80%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 33 al 50% de B, de 0 a 4 min

Detector: Sistema LC 1290 Infinity con detector de diodos a 280 nm

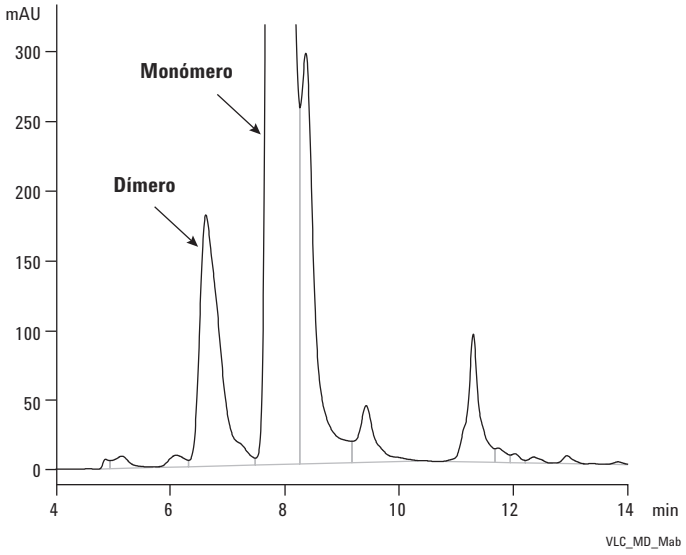
Muestra: Insulina, cadena A y cadena B de insulina, oxidada (sigma bovino, 1 mg/ml)




Es evidente que las cadenas de insulina oxidadas se resuelven desde la insulina en menos de 2 minutos utilizando la columna Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C18 2,1 x 50 mm, 1,8 µm.

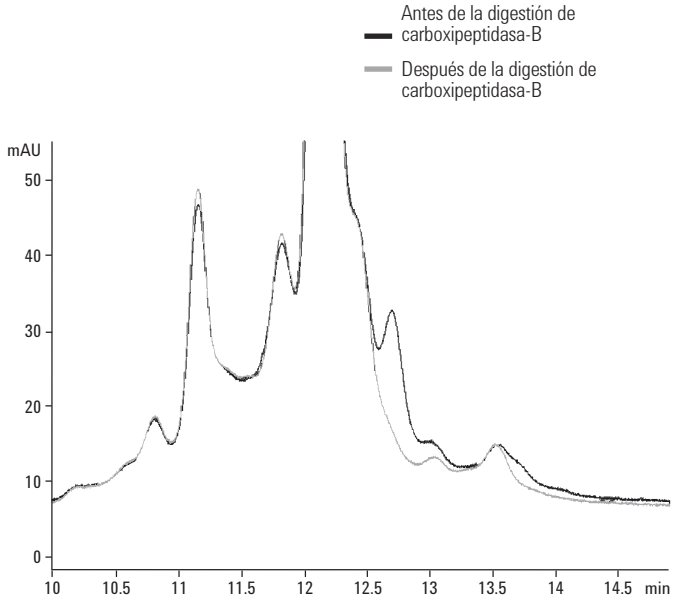
## Separación de monómeros y dímeros de MAb intactos

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio SEC-3, 300Å<br>5190-2511<br>7,8 x 300 mm, 3 µm** |
| Tampón: | Tampón de fosfato sódico, pH 7,0, 150 mM |
| Isocrática: | Tampón A al 0-100% desde 0-30 min |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Muestra: | Anticuerpo monoclonal de CHO humanizado, 5 mg/ml, intacto |
| Inyección: | 5 µl |
| Detector: | UV, 220 nm |
| Temperatura: | Ambiente |




## Separación de las variantes de carga de la IgG1 humana con gradiente de pH

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Agilent Bio MAb<br>5190-2411<br>2,1 x 250 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | A: $Na_2HPO_4$ 10 mM, pH 6,0<br>B: A + NaCl 0,5 M o solo $Na_2HPO_4$ 0,5 M, pH 6,0 |
| Velocidad de flujo: | 2 ml/min |
| Gradiente: | Retención durante 0,5 min con fase móvil A seguida de un gradiente lineal hasta 45% de B en 15 min (tiempo transcurrido, 15,5 min); a continuación, el 60% de B a los 15,6 min continúa hasta 20 min. Lavado de columna con 100% de B durante 15 min antes del reequilibrado para el siguiente análisis.<br>Gradiente de pH: A: $Na_2HPO_4$ 5 mM, tamponada pH 5,5 y B: $NA_2HPO_4$ 40 mM (no tamponada, pH 8,9).<br>2% de B/min a 1 ml/min durante 15 min, seguido de un lavado de columna con 90% de B durante 5 min. |
| Detector: | UV a 220 nm |
| Muestra: | Un mg por cada ml en la fase móvil A<br>Anticuerpos monoclonales (MAb) IgG1 humanizados (solución en stock 5 mg/ml) derivados de células de CHO |
| Instrumento: | Sistema Agilent 1200 SL con detector de diodos |




Escisión del extremo C del MAb: se incubaron MAb humanizados IgG1, 1 mg/ml en tampón de $Na_2HPO_4$ 25 mM, pH 7,5, con aproximadamente 25 unidades de carboxipeptidasa-B durante 18 horas, y se inyectaron muestras de 10 µl.

# Separaciones de péptidos

## Mapeo de péptidos

El mapeo de péptidos es necesario para la caracterización de proteínas. Se utiliza para confirmar la identidad de una proteína y para identificar y cuantificar las modificaciones postraduccionales.

En primer lugar, se digiere la proteína purificada mediante una enzima, como la tripsina, obteniendo diversos fragmentos de péptido. La especificidad de la escisión enzimática produce una huella de péptidos que es característica de esa proteína. La identificación de los fragmentos de péptidos confirma la identidad de la proteína, y los cambios en el perfil de la digestión del péptido se pueden usar para identificar las modificaciones postraduccionales que pudieran haber ocurrido en dicha proteína durante los procesos de fabricación o purificación.

La UHPLC/HPLC de fase reversa es la técnica preferida para el análisis de digestiones de péptidos mediante detección por MS o UV. La LC/MS se utiliza para la identificación de los fragmentos de péptidos y la determinación de la cobertura de la secuencia, mientras que la LC/UV se utiliza con más frecuencia para la comparación de asignaciones de péptidos en las áreas de monitorización y control de calidad. Para lograr una resolución suficiente para la cuantificación e identificación, se recomiendan longitudes de columna mayores o partículas con una eficacia mayor, como las columnas ZORBAX RRHD de menos de 2 µm, o las columnas Poroshell superficialmente porosa.

Los digestos peptídicos son mezclas complejas, y para una cobertura completa, como por ejemplo la resolución de péptidos individuales, se requiere una columna que proporcione una alta resolución y eficiencia. Los fragmentos de péptidos pueden variar en tamaño e hidrofobicidad, por lo que Agilent ofrece varias columnas para el mapeo de péptidos. Existen tres opciones: tamaño de poro, tamaño de partícula y superficialmente porosa y completamente porosa para separaciones por UHPLC.

### RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

La electroforesis capilar es una técnica alternativa a la cromatografía de líquidos para la separación de mezclas de péptidos complejas. Encontrará más información en el siguiente caso de estudio:

*An orthogonal view of peptide mapping – analysis of bovine serum albumin digest using capillary electrophoresis and quadrupole time-of-flight mass spectrometry* (n.º de publicación 5990-7631EN).

**www.agilent.com/chem/library**

# Selección de columnas para el mapeo peptídico

Opciones de columna recomendadas según la presión máxima de la columna o sistema y el tamaño y la hidrofobicidad del péptido.

| Aplicación | Técnica | Columnas Agilent | Notas |
|---|---|---|---|
| Fragmentos grandes de péptidos/núcleo hidrófobo de péptido | HPLC de 400 bares | Poroshell 300 SB-C18<br>ZORBAX 300SB-C18, 3,5 µm | Sistema LC Agilent 1200 Infinity |
| | UHPLC de 600 bares | Poroshell 300 SB-C18 | Sistema LC 1260 Infinity y sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-Inert |
| | UHPLC de 1.200 bares | ZORBAX RRHD 300SB-C18, 1,8 µm<br>Poroshell 300 SB-C18 | Sistema LC Agilent 1290 Infinity |
| Péptidos hidrófobos pequeños | HPLC de 400 bares | Poroshell 120 EC-C18<br>Poroshell 120 SB-C18 | Sistema LC Agilent 1200 Infinity |
| | UHPLC de 600 bares | Poroshell 120 EC-C18<br>Poroshell 120 SB-C18 | Sistema LC 1260 Infinity y sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-Inert |
| | UHPLC de 1.200 bares | Poroshell 120 EC-C18<br>Poroshell 120 SB-C18 | Sistema LC Agilent 1290 Infinity |

Si tiene un sistema LC Agilent 1290 Infinity en su laboratorio, le recomendamos comenzar con una columna ZORBAX RRHD 300SB-C18 para analizar el mapa peptídico.

### Mayor resolución para el mapeo de péptidos

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C18**
**858750-902**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1%
B: TFA al 0,01% + ACN al 80%

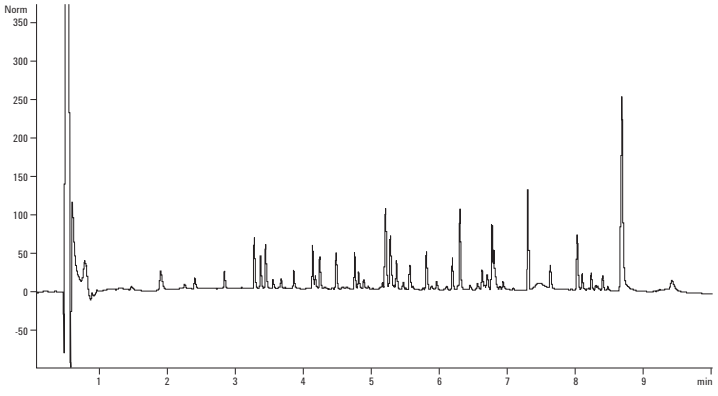
Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Gradiente: 2% de B durante 1 min, de 2 al 45% de B durante 8,8 min, de 45 al 95% de B durante 0,2 min, 95% de B durante 2 min, de 95 al 2% de B durante 0,2 min

Temperatura: 50 °C

Detector: Sistema LC 1290 Infinity con detector de diodos a 280 nm

Muestra: Digestión de proteínas enzimáticas (MAb)




La mayor longitud de la columna ZORBAX RRHD Agilent 300SB-C18, 100 mm, proporciona la máxima resolución para las digestiones de proteínas. En esta muestra, el tiempo total de análisis, incluido el lavado y el equilibrado, es inferior a quince minutos.

# Separación de péptidos naturales y sintéticos

Para el aislamiento y análisis de péptidos naturales y sintéticos se necesitan columnas y medios de purificación. La determinación de la pureza y la recuperación del péptido aislado o purificado requieren el uso de columnas de gran eficacia. La técnica que se usa principalmente para el aislamiento, la purificación y el análisis es la HPLC de fase reversa.

Se analizan la pureza de las fracciones de un flujo de trabajo de purificación o aislamiento y el producto peptídico final mediante columnas de gran eficacia. Agilent ofrece una gama de columnas para proporcionar una separación óptima de la gama completa de péptidos debido a que los péptidos variarán en tamaño, carga o hidrofobicidad, igual que las aplicaciones de mapeo de péptidos. Para péptidos pequeños, por lo general inferiores a 10 restos de aminoácidos, se utilizan los materiales de UHPLC de poro más pequeño, pero si el péptido es mayor, contiene más restos de aminoácidos o existe en forma dimérica o polimérica, las columnas con un tamaño de poro superior a 300 Å proporcionan mejores separaciones gracias a la mejora de la transferencia de la masa.



# Selección de columnas para péptidos naturales y sintéticos

Columnas recomendadas para el análisis de péptidos naturales o sintéticos, determinadas por la máxima presión en la columna/sistema.

| Aplicación | Técnica | Columnas Agilent | Notas |
|---|---|---|---|
| Péptidos normalmente con más de 10 restos de aminoácidos | HPLC de 400 bares | Poroshell 300 SB-C18<br>ZORBAX 300SB-C18, 3,5 µm<br>PLRP-S | Sistema LC Agilent 1200 Infinity |
| | UHPLC de 600 bares | Poroshell 300 SB-C18 | Sistema LC 1260 Infinity y sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-Inert |
| | UHPLC de 1200 bares | ZORBAX RRHD 300SB-C18, 1,8 µm | Sistema LC Agilent 1290 Infinity |
| Péptiodos normalmente con menos de 10 restos de aminoáciodos | HPLC de 400 bares | Poroshell 120 EC-C18<br>Poroshell 120 SB-C18<br>PLRP-S | Sistema LC Agilent 1200 Infinity |
| | UHPLC de 600 bares | Poroshell 120 EC-C18<br>Poroshell 120 SB-C18 | Sistema LC 1260 Infinity y sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-Inert |

Las columnas analíticas de fase reversa son también la opción preferida para purificar grandes cantidades de péptidos diferentes o grandes cantidades de un péptido concreto. Hay disponibles columnas preparativas preenvasadas de alta eficiencia y partículas pequeñas para conseguir una purificación de alta eficiencia en pequeñas cantidades de péptidos, así como columnas de partículas mayores y medios a granel para purificaciones a gran escala, tal como se muestra en la **Tabla 1**.

**Tabla 1. Columnas Agilent para la purificación de péptidos de pequeña a gran escala.**

| | Cantidad de péptido necesaria | | |
|---|---|---|---|
| **Columna Agilent** | **mg** | **g** | **kg** |
| Prep HT ZORBAX 300StableBond | → | | |
| VariTide RPC | → | → | |
| PLRP-S | → | → | → |

Después de la síntesis en fase sólida (SPS) mediante una resina de poliestireno, como uno de los productos StratoSpheres de Agilent, el péptido se escinde del soporte y la mezcla resultante se separa para obtener el péptido objetivo. Para la purificación se necesita una columna de gran eficacia porque el péptido candidato debe resolverse a partir de péptidos cuya estructura es muy similar. Consulte **www.agilent.com** para obtener más información.

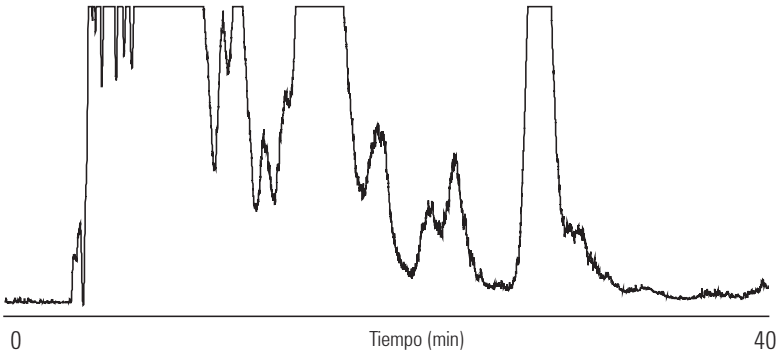
## Purificación preparativa de leuprolide mediante sobrecarga de concentración

**Columna:** **PLRP-S 100 Å, 10 µm PL1412-4100**

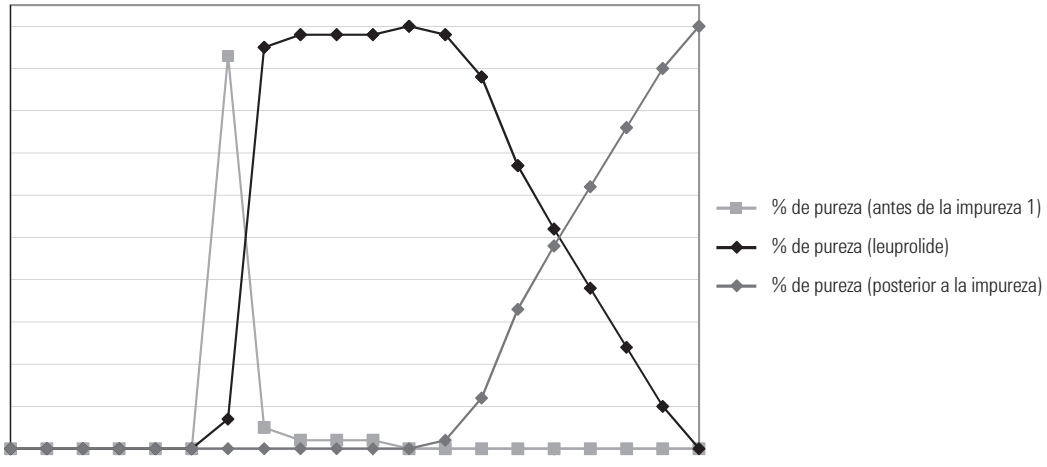
**Medios a granel:** **Columna Load & Lock 4001 PCG93LL500X25**

Fase móvil: Separación isocrática con TFA al 0,1% en 28% ACN: 72% agua

Velocidad de flujo: Velocidad lineal 360 cm/h




Separación de leuprolide crudo de la carga en columna de 30 mg.




Análisis fraccional: purificación por sobrecarga de concentración.



# Separaciones de oligonucleótidos de ADN o ARN

Existe un renovado interés en los oligonucleótidos (oligos) que cada vez se utilizan en más aplicaciones, incluidos posibles tratamientos. El flujo de trabajo de la síntesis es similar al de la producción bien establecida de péptidos sintéticos: se usa una resina de síntesis de fase sólida activada con la adición secuencial de nucleótidos específicos para crear la secuencia deseada.

El extremo hidroxilo 5′ de los bloques de creación de nucleótidos se protege con un grupo dimetoxitritilo (DMT), y el oligo objetivo escindido aún tendrá unido este grupo protegido. Como el DMT es hidrófobo, es un control útil que se puede usar para el paso de la primera fase. Para aumentar la estabilidad del oligonucleótido, especialmente la degradación enzimática, puede modificarse químicamente, por ejemplo, reemplazando el oxígeno por azufre para producir fosforotioatos.

Cuando se utiliza la síntesis química para producir biomoléculas, la eficacia del acoplamiento de cada ciclo adicional nunca es del 100%. Después de la escisión del soporte de síntesis en fase sólida, la muestra contendrá secuencias de eliminación, oligos en los que falte uno o varios residuos y cierta cantidad de oligos mayores producidos por doble acoplamiento o ramificación. La mezcla de la muestra es compleja y se requieren técnicas de gran eficacia para su análisis.

Normalmente se utilizan tres técnicas de UHPLC/HPLC para la separación de oligonucleótidos:

**Con tritilo:** este procedimiento es relativamente sencillo de realizar y separa en toda su longitud el oligo objetivo, que aún tiene unido el grupo DMT, de las secuencias de fallo desprotegidas. La información analítica que se obtiene es limitada y normalmente se considera un método de purificación.

**Separaciones por intercambio iónico de oligos desprotegidos sin tritilo:** este método usa la carga negativa de la estructura del oligo para facilitar la separación. La resolución es buena para los oligos más cortos, pero se reduce cuando aumenta la longitud de la cadena. Se utilizan eluyentes acuosos pero los oligos tienen una carga alta y se necesitan altas concentraciones de sal para lograr la elución en la columna.

**Separación en fase reversa con par iónico de los oligos desprotegidos sin tritilo:** en esta técnica se utilizan disolventes orgánicos y agentes de par iónico volátiles, y es adecuada para LC/MS. La técnica se realiza mejor con partículas de gran eficacia. Se necesitan condiciones que desnaturalicen por completo los oligos y eviten la asociación con secuencias complementarias. Por consiguiente, la separación se realiza mejor a temperaturas elevadas.

# Selección de columnas para oligonucleótidos de ADN y ARN

| Aplicación | Técnica | Columnas Agilent | Notas |
|---|---|---|---|
| Oligonucleótidos con y sin tritilo | Con tritilo | Medios PLRP-S 50 µm | La separación se debe a las diferencias de hidrofobicidad. Es ideal para la separación de oligos con y sin tritilo, y se usa también para la separación en fase reversa con par iónico de oligos desprotegidos. |
| Oligonucleótidos desprotegidos | Separación en fase reversa con par iónico de oligos desprotegidos sin tritilo | PLRP-S 3 µm a 50 µm | |
| Oligonucleótidos desprotegidos | Separaciones por intercambio iónico de oligos desprotegidos sin tritilo | PL-SAX 1.000 Å | Separa los oligos desprotegidos en condiciones de pH alto desnaturalizante. La funcionalidad de la amina cuaternaria en las partículas poliméricas permite la separación por intercambio iónico a pH alto, lo que mejora la cromatografía para secuencias autocomplementarias. |

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Encontrará más información en las siguientes publicaciones:
*Agilent PLRP-S 100Å HPLC Columns and Media* (n.º de publicación 5990-8187EN)
*Agilent PL-SAX 1000Å HPLC Columns and Media* (n.º de publicación 5990-8200EN)
**www.agilent.com/chem/library**



# Análisis de aminoácidos

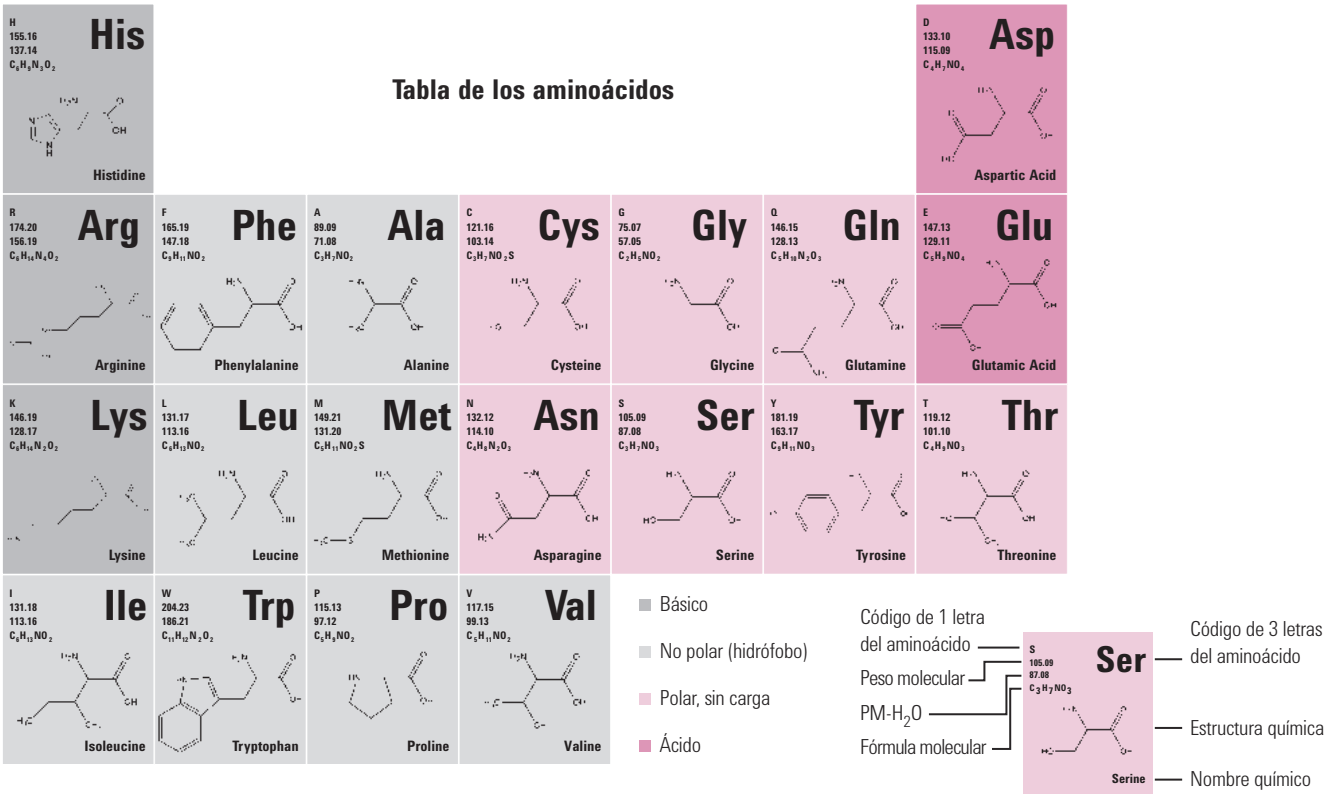
La columna Agilent ZORBAX Eclipse AAA de alta eficiencia separa aminoácidos con rapidez siguiendo un protocolo actualizado y mejorado. El análisis total de inyección a inyección se puede completar en tan sólo 14 minutos (9 min de tiempo de análisis) en las columnas más cortas, de 7,5 cm de longitud, y en 24 minutos (18 min de tiempo de análisis) en las columnas de 15 cm de longitud. Se consigue una excepcional sensibilidad (de 5 a 50 pmol con detectores de diodos o de fluorescencia) y fiabilidad usando ambas derivaciones químicas con OPA y FMOC en un procedimiento completamente automatizado que usa el sistema LC Agilent 1200 Infinity.

**Selección de columnas ZORBAX Eclipse AAA**

| Accesorios | Diámetro x longitud (mm) | Tamaño de partícula (µm) |
|---|---|---|
| Sensibilidad de rutina analítica | 4,6 x 150 | 5.0 |
| Sensibilidad de rutina analítica, alta resolución con FLD | 4,6 x 150 | 3.5 |
| Sensibilidad de rutina analítica, alto rendimiento | 4,6 x 75 | 3.5 |
| Columnas Solvent Saver: alta sensibilidad y alta resolución | 3,0 x 150 | 3.5 |

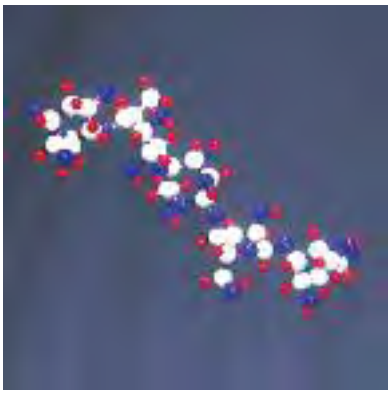
Para obtener más información sobre la columna ZORBAX Eclipse Plus C18, vaya a la página 248.

**Tabla de los aminoácidos**



# Biomoléculas de amplia distribución

## Carbohidratos, lípidos y PEG



La cromatografía acuosa de exclusión por tamaño que emplea columnas rellenas con medios poliméricos puede resultar extremadamente útil para la investigación de biomoléculas y sus especies derivadas con distribuciones amplias del peso molecular. Entre los ejemplos se encuentran las proteínas PEGiladas y los polisacáridos complejos, de uso en aplicaciones de biofarmacia. La distribución amplia del tamaño de poro de las columnas para SEC poliméricas, en comparación con las basadas en sílice, es excelente para muestras con polidispersiones mayores de uno.

**Selección de columnas para biomoléculas de amplia distribución**

| | | |
|---|---|---|
| Polímeros y oligómeros de bajo PM, oligosacáridos, PEG, lignosulfonatos | 2 o 3 PL aquagel-OH<br>• PL aquagel-OH; 8 µm<br>• PL aquagel-OH 20; 5 µm<br>• PL aquagel-OH MIXED-M; 8 µm | La serie analítica PL aquagel-OH tiene un rango de pH de 2 a 10, es compatible con disolventes orgánicos (hasta un 50% de metanol), dispone de estabilidad mecánica de hasta 140 bares (2 030 psi) y de presiones bajas de funcionamiento de columnas. |
| Biopolímeros polidispersos, polisacáridos, derivados de la celulosa | 2 o 3 PL aquagel-OH<br>• PL aquagel-OH MIXED-H; 8 µm<br>• PL aquagel-OH 60/50/40; 8 µm | |
| Polímeros con peso molecular muy alto, ácidos hialurónicos, almidones, resinas | PL aquagel-OH 60/50/40; 15 µm; en serie | |



# Técnicas de UHPLC/HPLC

La cromatografía líquida de alto rendimiento, HPLC, es una técnica cromatográfica que puede separar una mezcla de compuestos y que se utiliza en bioquímica y química analítica para identificar, cuantificar y purificar los componentes individuales de la mezcla. Se ha producido una evolución hacia la cromatografía líquida de ultraalto rendimiento (UHPLC), ampliamente aceptada para separaciones de gran eficacia de moléculas de tamaño pequeño a medio, y que se ha utilizado para reducir el tiempo de análisis y aumentar la resolución. El uso de UHPLC se ha ampliado a las biomoléculas grandes con la introducción de medios cromatográficos de poro extragrande en columnas que soportan presiones de 600 a 1.200 bares.

En las siguientes páginas verá la amplia gama de columnas que Agilent ofrece para la separación mediante HPLC y UHPLC de proteínas y otras biomoléculas.

**Técnicas de UHPLC/HPLC para el análisis de biomoléculas**

| Técnica | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|
| Fase reversa | • Alta resolución<br>• Alta capacidad<br>• Relativamente sencillo<br>• Muestra concentrada en columna<br>• Partícula pequeña, 1,8 µm, para separaciones de UHPLC<br>• Medios poliméricos para una estabilidad química y térmica inigualables | • Condiciones de desnaturalización<br>• Las columnas de sílice de gran eficacia no se pueden limpiar con disolventes agresivos cuando se realizan las purificaciones |
| Intercambio iónico | • Buena recuperación de la actividad biológica<br>• Alta capacidad<br>• Muestra concentrada en columna | • Compatibilidad limitada con MS debido a la presencia de sales |
| Exclusión por tamaño | • Buena recuperación de la actividad biológica<br>• Técnica no interactiva con buena recuperación de la muestra | • Sin concentración de la muestra<br>• Capacidad limitada |
| Afinidad | • Alta selectividad<br>• Buena recuperación de la actividad biológica<br>• Muestra concentrada en columna<br>• Con frecuencia, aislamiento en tan solo un paso | • Sin concentración de la muestra<br>• Capacidad limitada |

# HPLC de fase reversa

## Lleve a cabo separaciones de alta resolución con confianza



La UHPLC/HPLC de fase reversa separa los solutos en función de sus diferencias de hidrofobicidad, siendo el pico menos hidrófobo el que eluye primero. Esta técnica de alta resolución es capaz de separar péptidos, proteínas y oligonucleótidos que difieren tan solo en un resto de aminoácido o de nucleótido.

Debido a que en la HPLC se utilizan disolventes orgánicos (como acetonitrilo, metanol, etanol y propanol), se trata también de una técnica desnaturalizante que altera la estructura tridimensional de la biomolécula. Esto permite obtener información acerca de la estructura primaria y la secuencia de una molécula, así como variaciones en la secuencia que se va a identificar.

Agilent ofrece la gama más amplia del mercado de columnas de fase reversa de poro extragrande, todas respaldadas por especialistas en soporte técnico e ingenieros químicos de aplicaciones de todo el mundo. En esta sección se describen las siguientes innovaciones de las columnas:

- **Las columnas ZORBAX de sílice** con poro de 300 Å, las primeras del mercado para separaciones de fase reversa de proteínas y biomoléculas, están disponibles en seis fases, además de en una amplia variedad de tamaños. Para separaciones rápidas por UHPLC, también ofrecemos una opción de tamaño de partícula de 1,8 µm que soporta presiones de hasta 1.200 bares y se puede usar con instrumentos de alta presión, como el sistema LC Agilent 1290 Infinity.
- **Las columnas Agilent Poroshell** incorporan la primera partícula de núcleo sólido/cubierta porosa del sector. Nuestras columnas Poroshell 300 de poro extragrande son ideales para cromatografía rápida, y están disponibles en diferentes fases.
- **Las columnas PLRP-S Agilent** contienen partículas de polímeros que se pueden usar para separar péptidos y proteínas de diferentes tamaños y complejos de ADN o macromoleculares. Estas columnas son únicas porque son orgánicas al 100%, soportan temperaturas de hasta 200 °C y se pueden usar en condiciones de pH 1 a pH 14.
- Elija entre la gama de tamaños de columna, tamaños de partícula (3-8 µm para separaciones analíticas) y tamaños de poro (de 100 Å a 4.000 Å). También hay disponibles columnas preparativas (10-50 µm), preempaquetadas en columnas o a granel.

## Selección de columnas de fase reversa

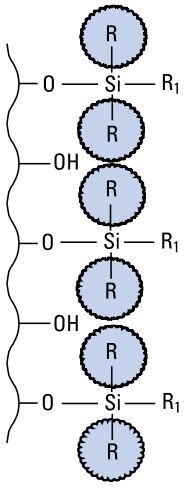
| Accesorios | Columnas Agilent | Notas |
|---|---|---|
| Proteínas y polipéptidos | ZORBAX 300 Å, 1,8 µm<br>• RRHD 300SB-C18<br>• RRHD 300SB-C8<br>• RRHD 300SB-C3<br>• RRHD 300-Diphenyl<br>• RRHD 300-HILIC | Los procesos de relleno mejorados permiten una estabilidad de hasta 1.200 bares para su uso con el sistema LC Agilent 1290 Infinity. Las columnas RRHD de 1,8 µm están disponibles en longitudes de 50 y 100 mm para ofrecer separaciones rápidas o de alta resolución (definición verdaderamente alta) de las muestras más complejas. |
| | ZORBAX StableBond de 300 Å<br>• 300SB-C18<br>• 300SB-C8<br>• 300SB-C3<br>• 300SB-CN | Se necesitan columnas de poro extragrande, 300 Å, para la separación eficaz de proteínas y péptidos u otras moléculas grandes, de modo que los analitos tengan pleno acceso a la fase ligada. C18 y C8 son ideales para la separación de proteínas complejas y digestiones de proteínas. StableBond ofrece estabilidad mejorada a pH bajo. |
| | ZORBAX Extend-C18 de 300 Å | Incorpora un silano bidentado único patentado combinado con un proceso de doble desactivación que evita la disolución de la sílice a pH alto (de hasta 11,5). |
| Péptidos y proteínas de hasta 1.000 kDa, anticuerpos monoclonales y proteínas intactas | Poroshell 300<br>• 300SB-C18<br>• 300SB-C8<br>• 300SB-C3<br>• 300Extend-C18 | Las columnas Poroshell utilizan una partícula única fabricada con una capa de sílice porosa sobre un núcleo sólido de sílice. De esta manera se reduce la distancia de difusión de las proteínas para lograr separaciones de péptidos y proteínas con HPLC prácticas y rápidas. |
| Péptidos pequeños hidrófilos en digestiones de proteínas | Poroshell 120 | El tamaño de poro de 120 Å es ideal para análisis rápidos de alta resolución de pequeños péptidos hidrófilos en digestiones de proteínas. |
| Desde péptidos a ADN | PLRP-S<br>• 100 Å<br>• 300 Å<br>• 1.000 Å<br>• 4.000 Å | Las partículas son inherentemente hidrófobas por lo que no es necesaria una fase ligada de grupo alquílico para las separaciones de fase reversa. Esto da como resultado un material altamente reproducible libre de silanoles y de iones de metales pesados. |
| Moléculas/péptidos/oligonucleótidos pequeños | PLRP-S 100 Å | |
| Proteínas/péptidos recombinantes | PLRP-S 300Å | |
| Proteínas grandes | PLRP-S 1.000 Å | |
| Separación de ADN/alta velocidad | PLRP-S 4.000 Å | |

# ZORBAX StableBond 300 Å



Las columnas Agilent ZORBAX StableBond de 300 Å son una opción ideal para separaciones reproducibles de proteínas y péptidos por dos razones clave. En primer lugar, se necesitan columnas de poro ancho, 300 Å, para la separación eficaz de proteínas y péptidos u otras moléculas grandes, de modo que los analitos tengan pleno acceso a la fase ligada. En segundo lugar, las columnas 300StableBond no tienen rival en cuanto a durabilidad a bajo pH, como es el caso con las fases móviles con TFA, habitualmente utilizadas en las separaciones de proteínas y péptidos. Para separaciones de LC/MS a bajo pH, las columnas 300StableBond se pueden utilizar asimismo con ácido fórmico o ácido acético como modificadores de fase móvil. Estas columnas están disponibles en cinco fases ligadas diferentes (C18, C8, C3, CN y Diphenyl*) para optimizar la selectividad y la recuperación de proteínas y polipéptidos. Para aumentar aún más la recuperación de la muestra y mejorar la eficacia para proteínas difíciles, las columnas 300StableBond se pueden utilizar a temperaturas de hasta 80 °C. Las columnas 300SB-C18 y 300SB-C8 son una opción ideal para separaciones complejas de proteínas y digestiones de proteínas. Estas columnas están disponibles en dimensiones capilares (0,3 y 0,5 mm de d.i.) y de nanocolumna (0,075 y 0,10 mm de d.i.) para separaciones mediante LC/MS en fase reversa de las digestiones de proteínas. Las columnas capilares y las nanocolumnas se pueden utilizar para separaciones proteómicas 1D o 2D.

*Diphenyl está disponible solo en tamaño de partícula de 1,8 µm.




Fase ligada 300 StableBond protegida estéricamente

**Especificaciones de columnas**

| Fase ligada | Tamaño de poro | Superficie específica | Límites de temperatura* | Rango de pH* | Desactivación | Carga de carbono |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZORBAX 300SB-C18 | 300 Å | 45 $m^2/g$ | 90 °C | 1,0-8,0 | No | 2,8% |
| ZORBAX 300SB-C8 | 300 Å | 45 $m^2/g$ | 80 °C | 1,0-8,0 | No | 1,5% |
| ZORBAX 300SB-C3 | 300 Å | 45 $m^2/g$ | 80 °C | 1,0-8,0 | No | 1,1% |
| ZORBAX 300SB-CN | 300 Å | 45 $m^2/g$ | 80 °C | 1,0-8,0 | No | 1,2% |
| ZORBAX 300-Diphenyl | 300 Å | 45 $m^2/g$ | 80 °C | 1,0-8,0 | Sí | 1,9% |

Las especificaciones solo representan los valores típicos.

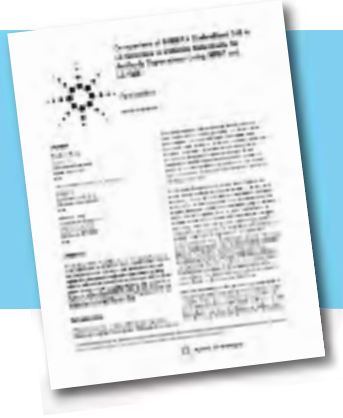
*Las columnas 300StableBond están diseñadas para un uso óptimo a un pH bajo. A un pH de 6 a 8 se obtiene la mayor estabilidad de columna para las columnas con base de sílice si se trabaja a temperaturas <40 °C y se utilizan concentraciones menores de tampón en el rango de 0,01 a 0,02 M. A pH medio o alto se recomienda 300Extend-C18.

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Encontrará más información en la siguiente publicación:

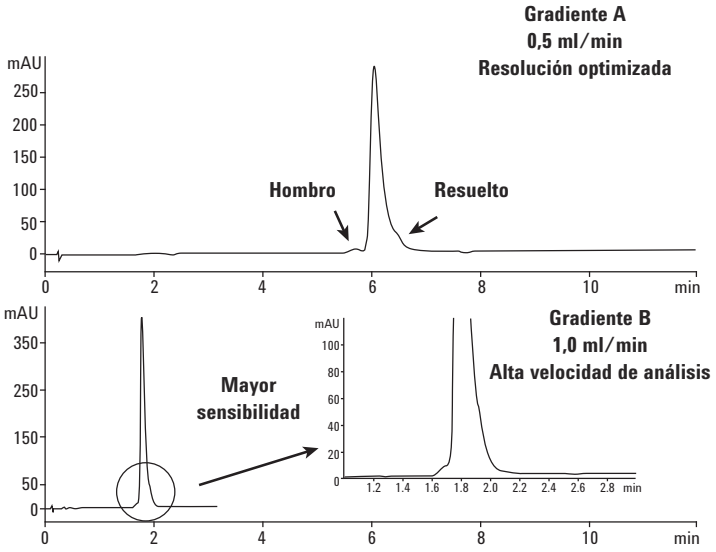
*Comparison of ZORBAX StableBond 300Å LC Columns to Optimize Selectivity for Antibody Separations Using HPLC and LC/MS* (n.º de publicación 5989-6840EN).

**www.agilent.com/chem/library**



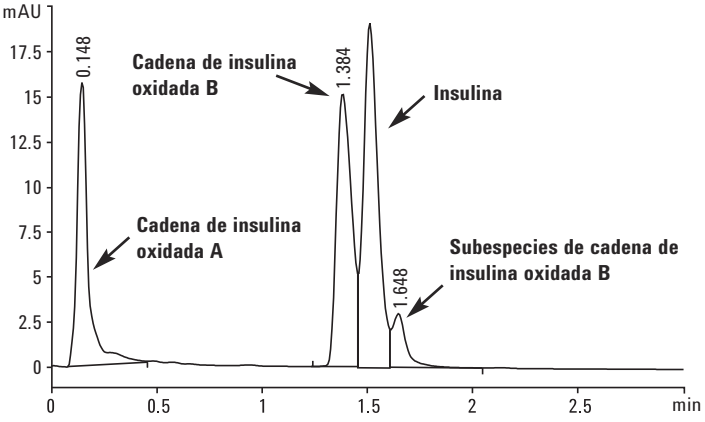
## Mayor resolución de los anticuerpos monoclonales intactos

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX RRHD 300SB-C8<br>857750-906<br>2,1 x 50 mm, 1,8 µm** |
| Fase móvil: | A: $H_2O$:IPA (98:2) + TFA al 0,1% (v/v)<br>B: IPA:ACN:$H_2O$ (70:20:10) + TFA al 0,1% (v/v) |
| Velocidad de flujo: | Entre 0,5 ml/min y 1,0 ml/min |
| Gradiente: | Elución multisegmentada y lineal |
| Temperatura: | 80 °C |
| Detector: | Sistema LC Agilent 1290 Infinity con inyector automático (ALS), bomba binaria, horno con termostato y detector de diodos (DAD), UV, 225 nm |




## Mayor resolución del estudio de oxidación

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX RRHD 300SB-C18<br>857750-902<br>2,1 x 50 mm, 1,8 µm** |
| Fase móvil: | A: TFA al 0,1%<br>B: TFA al 0,01% + ACN al 80% |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Gradiente: | 33 al 50% de B, de 0 a 4 min |
| Detector: | Sistema LC 1290 Infinity con detector de diodos a 280 nm |
| Muestra: | Insulina, cadena A y cadena B de insulina, oxidada (sigma bovino, 1 mg/ml) |




Es evidente que las cadenas de insulina oxidadas se resuelven desde la insulina en menos de 2 minutos utilizando la columna Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C18 2,1 x 50 mm, 1,8 µm.

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Las fases móviles típicas para las separaciones de proteínas y péptidos combinan un pH muy bajo con TFA (u otros ácidos) para solubilizar las proteínas. Las columnas StableBond tienen una vida útil extremadamente prolongada en estas condiciones. Están disponibles con un tamaño de poro de 300 Å para proteínas de hasta 100-500 kDa.

## Mejor reproducibilidad de anticuerpos monoclonales

**Columna:** **ZORBAX RRHD 300SB-C8**
**857750-906**
**2,1 x 50 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: $H_2O$:IPA (98:2), TFA al 0,1%
B: IPA:ACN:$H_2O$ (70:20:10), TFA al 0,1%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 80 °C

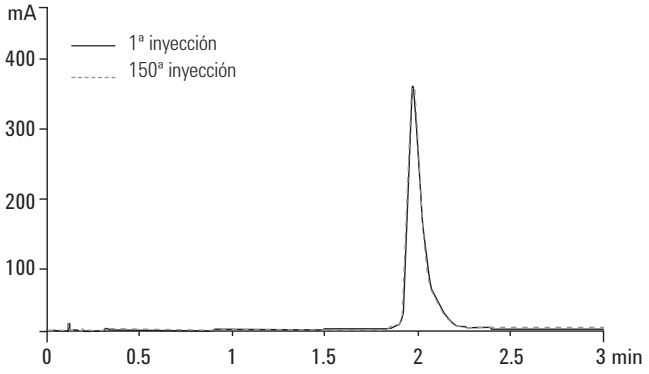
Detector: Sistema LC 1290 Infinity con detector de diodos a 225 nm

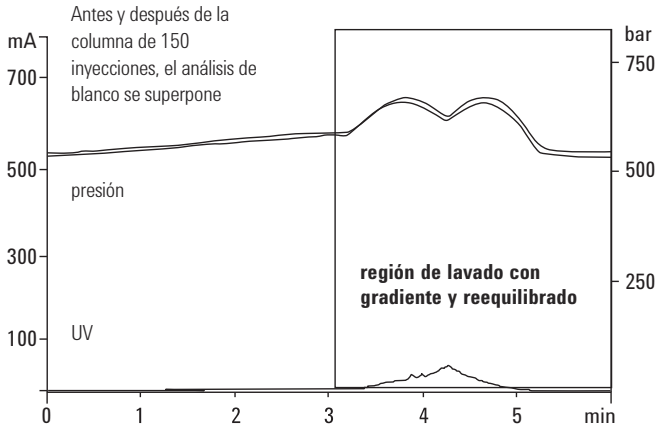
Muestra: MAb

### Escala de tiempo del gradiente

| Tiempo (min) | % de disolvente B |
|---|---|
| 0.00 | 25 |
| 3.00 | 35 |
| 4.00 | 90 |
| 5.00 | 25 |

Excelente reproducibilidad de columna y recuperación de proteínas con Agilent ZORBAX 300SB-C8.




## Mayor resolución para el mapeo de péptidos

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C18**
**858750-902**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1%
B: TFA al 0,01% + ACN al 80%

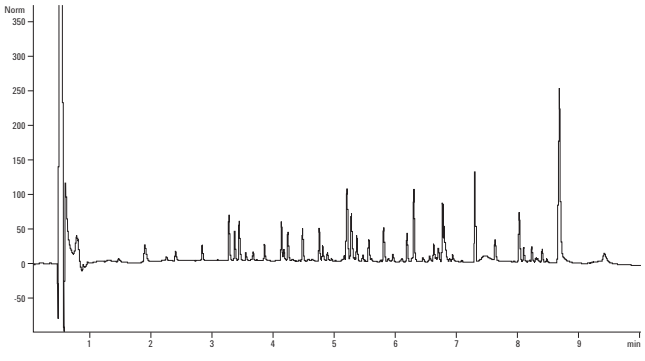
Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Gradiente: 2% de B durante 1 min, de 2 al 45% de B durante 8,8 min, de 45 al 95% de B durante 0,2 min, 95% de B durante 2 min, de 95 al 2% de B durante 0,2 min

Temperatura: 50 °C

Detector: Sistema LC 1290 Infinity con detector de diodos a 280 nm

Muestra: Digestión de proteínas enzimáticas (MAb)




La mayor longitud de la columna ZORBAX RRHD Agilent 300SB-C18, 100 mm, proporciona la máxima resolución para las digestiones de proteínas. En esta muestra, el tiempo total de análisis, incluido el lavado y el equilibrado, es inferior a quince minutos.

## Péptidos: efecto de la concentración de TFA

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C8**
**883995-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Agua y TFA
B: ACN y TFA

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

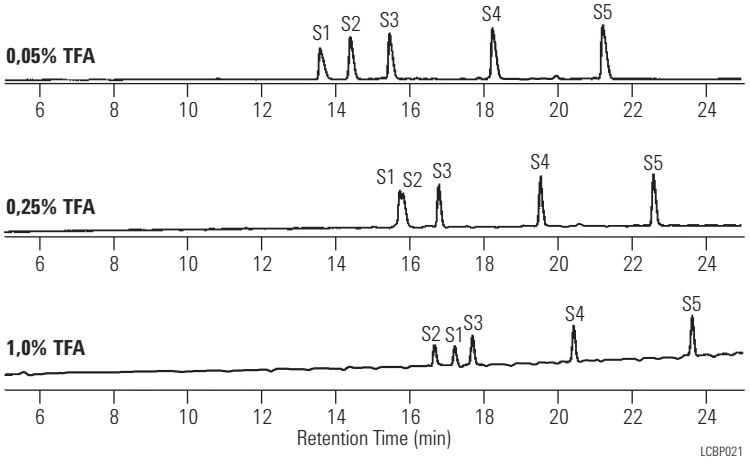
Gradiente: 0 min 0% B
30 min 30% B

Temperatura: 40 °C

Detector: UV, 254 nm

Muestra: Péptidos estándar S1-S5, decapéptidos que se diferencian sutilmente en la hidrofobicidad, 6 µl

**Secuencia peptídica**




## Péptidos/proteínas: efecto de la temperatura elevada

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C3**
**883995-909**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: 5:95 ACN:agua con TFA al 0,10% (v/v%)
B:95:5 ACN:agua con TFA al 0,085% (v/v%)

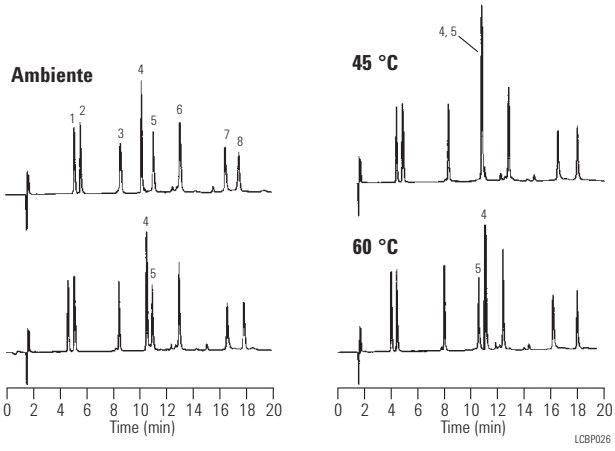
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 15-53% en 20 min,
tiempo posterior de 12 min

Temperatura: Ambiente – 60 °C

Detector: UV, 215 nm

Muestra: Polipéptidos




1. Leucina encefalina
2. Angiotensina II
3. RNasa A
4. Insulina (BOV)
5. Citocromo C
6. Lisozima
7. Mioglobina
8. Anhidrasa carbónica

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

El sistema LC Agilent 1290 Infinity proporciona resultados mucho más rápidos y datos de mayor calidad, lo que permite tomar decisiones mejor informadas en menos tiempo. Esta mayor productividad aporta ventajas frente a la competencia y permite obtener una rentabilidad mayor. Calcule usted mismo cuánto puede ahorrar con la tecnología 1290 Infinity. La calculadora de reducción de costes y la herramienta de transferencia de métodos en línea le ayudan a transferir sus métodos de HPLC y a calcular la reducción de los costes, en **www.agilent.com/chem/hplc2uhplc**

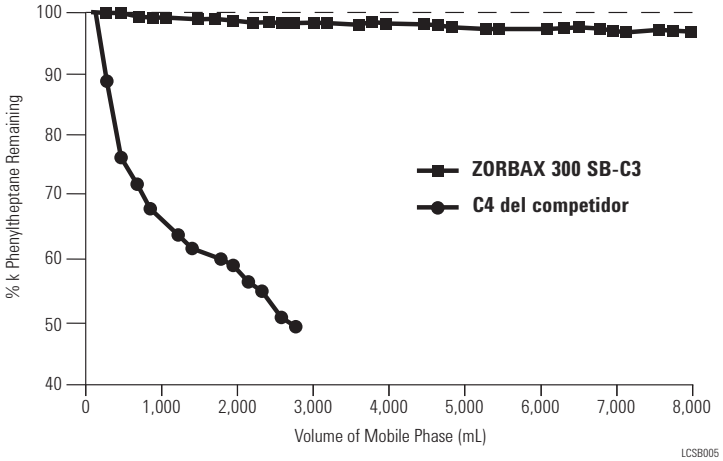
## ZORBAX 300SB-C3 de cadena corta es estable a nivel de pH bajo y a altas temperaturas

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C3**
**883995-909**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: Gradiente 0-100% B en 80 min
A: TFA al 0,5% en agua
B: TFA al 0,5% en acetonitrilo
Condiciones de la prueba de retención isocráticas:
1-fenilheptano 50% A, 50% B

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 60 °C




## Cuatro fases ligadas 300SB distintas para optimizar la separación de polipéptidos de gran tamaño

**Columna A:** **ZORBAX RRHD 300SB-C18**
**883995-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX 300SB-C8**
**883995-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna C:** **ZORBAX 300SB-C3**
**883995-909**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

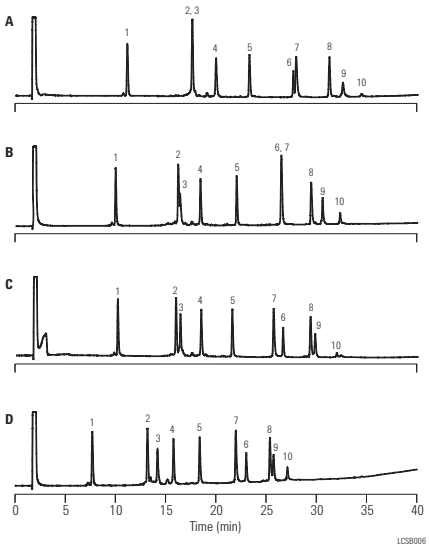
**Columna D:** **ZORBAX 300SB-CN**
**883995-905**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: Gradiente lineal, 25-70% B en 40 min
A: TFA al 0,1% en agua
B: TFA al 0,09% en 80% de acetonitrilo/20% de agua

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 60 °C

Muestra: 3 µg de cada proteína




1. RNasa
2. Insulina
3. Citocromo C
4. Lisozima
5. Parvalbúmina
6. CDR
7. Mioglobina
8. Anhidrasa carbónica
9. S-100β
10. S-100α

Las fases ligadas 300SB-C18, C8, C3 y CN proporcionan todas ellas separaciones diferentes de este grupo de polipéptidos. Se añade un parámetro importante para la optimización rápida de las separaciones de proteínas. La columna 300SB-CN ofrece selectividad única para polipéptidos más hidrofílicos.

## ZORBAX StableBond 300 Å

| Hardware | Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | 300SB-C18 USP L1 | 300SB-C8 USP L7 | 300SB-CN USP L10 | 300SB-C3 USP L56 | 300-Diphenyl USP L11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Columnas estándar (no requieren hardware especial)** | | | | | | | | |
| | Semipreparativa | 9,4 x 250 | 5 | 880995-202 | 880995-206 | 880995-205 | 880995-209 | |
| | Analítica | 4,6 x 250 | 5 | 880995-902 | 880995-906 | 880995-905 | 880995-909 | |
| | Analítica | 4,6 x 150 | 5 | 883995-902 | 883995-906 | 883995-905 | 883995-909 | |
| | Analítica | 4,6 x 50 | 5 | 860950-902 | 860950-906 | 860950-905 | 860950-909 | |
| | Resolución rápida | 4,6 x 150 | 3,5 | 863973-902 | 863973-906 | 863973-905 | 863973-909 | |
| | Resolución rápida | 4,6 x 100 | 3,5 | 861973-902 | 861973-906 | | | |
| | Resolución rápida | 4,6 x 50 | 3,5 | 865973-902 | 865973-906 | 865973-905 | 865973-909 | |
| | Solvent Saver Plus | 3,0 x 150 | 3,5 | 863974-302 | 863974-306 | | 863974-309 | |
| | Solvent Saver Plus | 3,0 x 100 | 3,5 | | 861973-306 | | | |
| | Diámetro estrecho | 2,1 x 250 | 5 | 881750-902 | | | | |
| | Diámetro estrecho | 2,1 x 150 | 5 | 883750-902 | 883750-906 | 883750-905 | 883750-909 | |
| | Diámetro estrecho RR | 2,1 x 150 | 3,5 | | 863750-906 | | | |
| | Diámetro estrecho RR | 2,1 x 100 | 3,5 | 861775-902 | 861775-906 | | | |
| | Diámetro estrecho RR | 2,1 x 50 | 3,5 | 865750-902 | 865750-906 | | | |
| | RRHD de diámetro estrecho | 2,1 x 100 | 1,8 | 858750-902 | 858750-906 | | 858750-909 | 858750-944 |
| | RRHD de diámetro estrecho | 2,1 x 50 | 1,8 | 857750-902 | 857750-906 | | 857750-909 | 857750-944 |
| | MicroBore | 1,0 x 250 | 5 | 861630-902 | | | | |
| | MicroBore RR | 1,0 x 150 | 3,5 | 863630-902 | 863630-906 | | | |
| | MicroBore RR | 1,0 x 50 | 3,5 | 865630-902 | 865630-906 | | | |
| | Precolumna MicroBore, 3/paq. | 1,0 x 17 | 5 | 5185-5920 | 5185-5920 | | | |
| P | Precolumna, 2/paq. | 9,4 x 15 | 7 | 820675-124 | 820675-124 | 820675-124 | 820675-124 | |
| ZGC | Precolumna, 4/paq. | 4,6 x 12,5 | 5 | 820950-921 | 820950-918 | 820950-923 | 820950-924 | |
| ZGC | Precolumna, 4/paq. | 2,1 x 12,5 | 5 | 821125-918 | 821125-918 | 821125-924 | 821125-924 | |
| P | Kit de soporte de la precolumna | | | 840140-901 | 840140-901 | 840140-901 | 840140-901 | |
| ZGC | Kit de soporte de la precolumna | | | 820999-901 | 820999-901 | 820999-901 | 820999-901 | |

(continuación)



## ZORBAX StableBond 300 Å

| Hardware | Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | 300SB-C18 USP L1 | 300SB-C8 USP L7 | 300SB-CN USP L10 | 300SB-C3 USP L56 | 300-Diphenyl USP L11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Columnas de cartucho PrepHT (requieren kit de conexiones 820400-901)** | | | | | | | | |
| PH | Cartucho PrepHT | 21,2 x 250 | 7 | 897250-102 | 897250-106 | 897250-105 | 897250-109 | |
| PH | Cartucho PrepHT | 21,2 x 150 | 7 | 897150-102 | 897150-106 | | 897150-109 | |
| PH | Cartucho PrepHT | 21,2 x 150 | 5 | 895150-902 | 895150-906 | | 895150-909 | |
| PH | Cartucho PrepHT | 21,2 x 100 | 5 | 895100-902 | 895100-906 | | 895100-909 | |
| PH | Cartucho PrepHT | 21,2 x 50 | 5 | 895050-902 | 895050-906 | | 895050-909 | |
| PH | Conexione terminales PrepHT, 2/paq. | | | 820400-901 | 820400-901 | 820400-901 | 820400-901 | |
| PH | Precolumna PrepHT, 2/paq. | 17,0 x 7,5 | 5 | 820212-921 | 820212-918 | 820212-924 | 820212-924 | |
| PH | Hardware de precolumna | | | 820444-901 | 820444-901 | 820444-901 | 820444-901 | |
| **Columnas capilares forradas de vidrio** | | | | | | | | |
| | Capilar | 0,5 x 250 | 5 | 5064-8266 | | | | |
| | Capilar | 0,5 x 150 | 5 | 5064-8264 | | | | |
| | Capilar | 0,5 x 35 | 5 | 5064-8294 | | | | |
| | Capilar RR | 0,5 x 150 | 3,5 | 5064-8268 | | | | |
| | Capilar RR | 0,5 x 35 | 3,5 | 5065-4459 | | | | |
| | Capilar | 0,3 x 250 | 5 | 5064-8265 | | | | |
| | Capilar | 0,3 x 150 | 5 | 5064-8263 | | | | |
| | Capilar | 0,3 x 35 | 5 | 5064-8295 | | | | |
| | Capilar RR | 0,3 x 150 | 3,5 | 5064-8267 | 5065-4460 | | | |
| | Capilar RR | 0,3 x 100 | 3,5 | 5064-8259 | 5065-4461 | | | |
| | Capilar RR | 0,3 x 35 | 3,5 | 5064-8270 | 5065-4462 | | | |
| | Capilar RR | 0,3 x 50 | 3,5 | 5064-8300 | 5065-4463 | | | |
| **Nanocolumnas (sílice fundida/PEEK)** | | | | | | | | |
| | Nano RR | 0,1 x 150 | 3,5 | 5065-9910 | | | | |
| | Nano RR | 0,075 x 150 | 3,5 | 5065-9911 | | | | |
| | Nano RR | 0,075 x 50 | 3,5 | 5065-9924 | 5065-9923 | | | |
| | Trampa/Precolumna, 5/paq. | 0,3 x 5 | 5 | 5065-9913 | 5065-9914 | | | |
| | Kit de soporte de la precolumna/trampa | | | 5065-9915 | 5065-9915 | | | |

# ZORBAX RRHD 300-Diphenyl

Con la misma formulación exclusiva que las columnas Pursuit de 3,5 µm y 5 µm Diphenyl, el exclusivo tamaño de poro de 300Å de la fase Diphenyl ofrece una selectividad adicional mediante interacciones secundarias pi-pi con aminoácidos aromáticos en la secuencia primaria. Las columnas Agilent ZORBAX de resolución rápida y alta definición (RRHD) de 1,8 µm y 300Å aportan un rendimiento UHPLC a la separación en fase reversa de proteínas intactas y digestiones de proteínas.

La columna de difenilo se puede utilizar para:

- Análisis de proteínas y polipéptidos intactos y modificados, incluido análisis estructural de proteínas
- Detección de modificaciones postraducionales
- Análisis de impurezas
- Confirmación de la identidad de las proteínas

ZORBAX RRHD 300-Diphenyl ofrece:

- Estabilidad a bajo pH, lo que permite realizar las separaciones de proteínas y péptidos hasta pH 1 utilizando ácido trifluoroacético (TFA) y eluyentes de ácido fórmico con total confianza
- Estabilidad de temperatura, que permite realizar separaciones hasta a 80 °C para mejorar la eficacia y reducir la viscosidad del eluyente sin que afecte a la vida útil de la columna
- Compatible con UHPLC, lo que permite una caracterización de orden superior con menos tiempo de análisis

**Especificaciones de columnas**

| Fase ligada | Tamaño de poro | Superficie específica | Límites de temperatura | Rango de pH | Desactivación | Carga de carbono |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZORBAX RRHD 300-Diphenyl | 300 Å | 45 $m^2/g$ | 80 °C | 1,0-8,0 | Sí | 1,9% |

Las especificaciones solo representan los valores típicos.

## Separación rápida de anticuerpos monoclonales reducidos

**Columna:** **Agilent ZORBAX RRHD 300-Diphenyl 858750-944 2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en agua
B: alcohol n-propílico al 80%, ACN al 10%, agua al 9,9% y TFA al 0,1%

Muestra: Anticuerpos monoclonales reducidos (IgG1) (1,0 mg/ml)

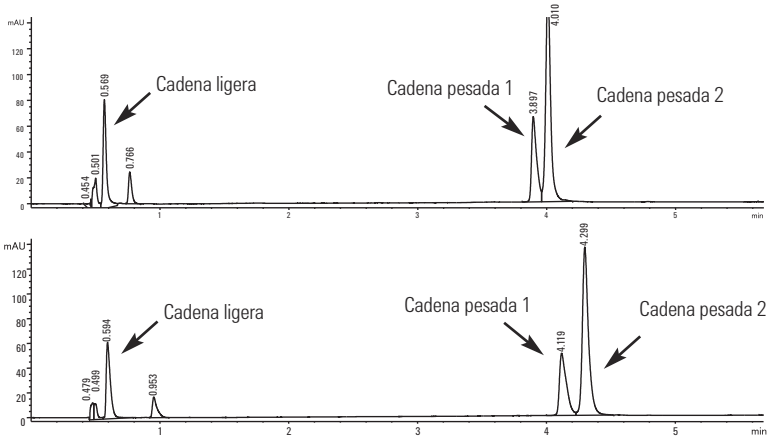
Inyección de muestra: 2 µl

Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

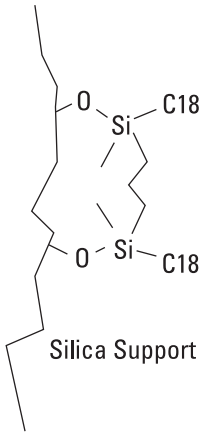
Gradiente: B al 1% en 0 min, B al 20% en 2 min, B al 50% en 5 min

Temperatura: 74 °C

Detector: UV, 280




| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Referencia |
|---|---|---|---|
| ZORBAX RRHD 300-Diphenyl | 2,1 x 50 | 1,8 | 857750-944 |
| ZORBAX RRHD 300-Diphenyl | 2,1 x 100 | 1,8 | 858750-944 |




Nueva unión C18-C18 bidentada para fase ligada Extend-C18

# ZORBAX Extend-C18 de 300 Å

- Separaciones robustas, a pH alto y bajo, de polipéptidos y péptidos en el rango de pH de 2 a 11,5
- Selectividad diferente posible a pH alto y bajo
- Alta eficiencia y buena recuperación de péptidos hidrófobos a pH alto
- Ideales para LC/MS con fases móviles modificadas con hidróxido amónico

La columna Agilent ZORBAX 300Extend C-18 es una columna HPLC de poro ancho para separaciones de alta eficiencia de péptidos a pH de 2 a 11,5. La exclusiva fase ligada bidentada proporciona una excelente duración y reproducibilidad a alto y bajo pH. A pH alto, la retención y la selectividad de los péptidos y polipéptidos puede cambiar drásticamente como resultado de los cambios en la carga de las moléculas. Se han obtenido recuperaciones excelentes de polipéptidos hidrófobos a temperatura ambiente y a pH alto. La sensibilidad de LC/MS de péptidos y polipéptidos se puede mejorar asimismo a alto pH usando una fase móvil simple que contenga hidróxido amónico.

**Especificaciones de columnas**

| Fase ligada | Tamaño de poro | Superficie específica | Límites de temperatura* | Rango de pH | Desactivación | Carga de carbono |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZORBAX Extend-C18 de 300 Å | 300 Å | 45 $m^2/g$ | 60 °C | 2,0-11,5 | Doble | 4% |

Las especificaciones solo representan los valores típicos.

*Límites de temperatura: 60 °C hasta pH 8, 40 °C a partir de pH 8-11,5.

**RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS**

Seleccionar la columna adecuada es solo una parte de la solución total. No olvide otros consumibles importantes como nuestra amplia gama de lámparas de LC. Vaya a la página 90.

## Análisis LC/MS de angiotensina en Extend-C18

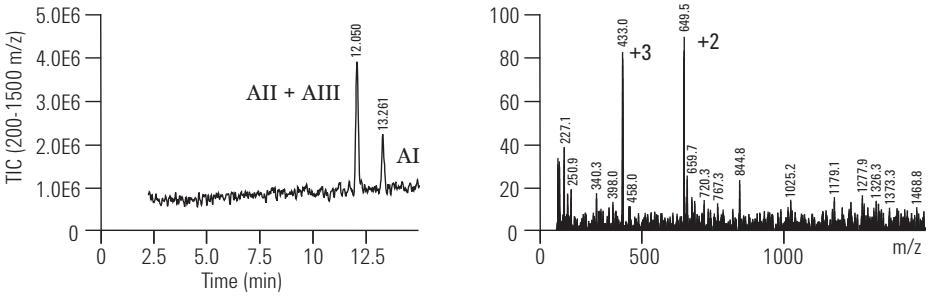
**Columna:** **ZORBAX Extend-C18**
**773700-902**
**2,1 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil:
Condiciones ácidas:
A: TFA al 0,1% en agua
B: TFA al 0,085% en 80% acetonitrilo (ACN)
Condiciones básicas:
A: $NH_4OH$ 10 mM en agua
B: $NH_4OH$ 10 mM en 80% ACN

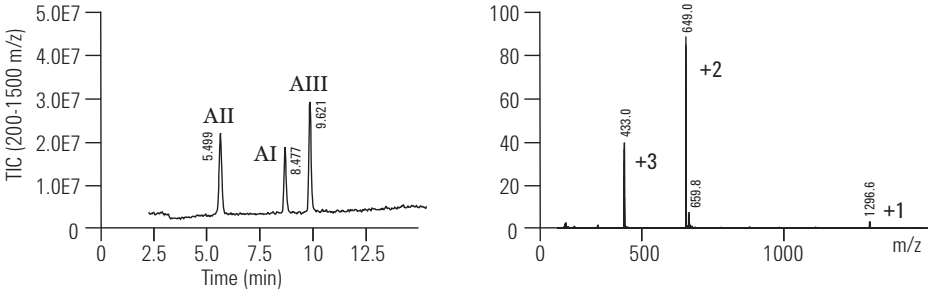
Velocidad de flujo: 0,2 ml/min
Gradiente: 15-50% B en 15 min
Temperatura: 35 °C

Condiciones de MS: Iones positivos, ESI-Vf 70 V, Vcap 4,5 kV, N2, 35 psi, 12 l/min, 325 °C
Muestra: 2,5 µl de muestra (50 pmol de cada) Angiotensina I, II, III

**A**
Angiotensina I
Máx.: 10889
pH bajo




**B**
Angiotensina I
Máx.: 367225
pH alto




LC30003

Tanto los péptidos pequeños como los grandes presentan cambios de selectividad a pH alto y bajo. A pH alto, debido al cambio en la carga, pueden resolverse las tres angiotensinas. Además, la claridad espectral de la angiotensina I mejora drásticamente a pH alto con la fase móvil de hidróxido amónico. La columna Extend-C18 puede ser también utilizada para el análisis de péptidos pequeños a pH alto.

*Referencia: B.E. Boyes. Separation and Analysis of Peptides at High pH Using RP-HPLC/ESI-MS, 4th WCBP, San Francisco, CA, Enero 2000.*

## Vida útil prolongada de 300Extend-C18 con niveles de pH altos

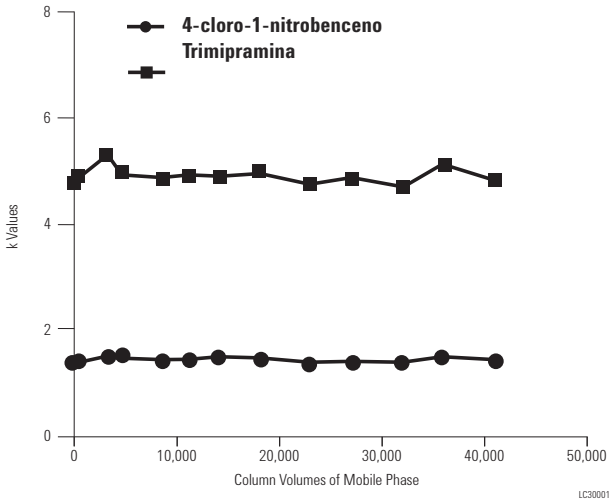
**Columna:** **ZORBAX Extend-C18**
**773450-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: 20% 20 mM $NH_4OH$, pH 10,5
80% metanol

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Temperatura: Fermentación 24 °C
Pruebas 40 °C

Cada 10.000 volúmenes de columna equivalen a aproximadamente un mes de trabajo.




## Uso de ZORBAX Extend-C18 para una selectividad alternativa a pH alto

**Columna:** **ZORBAX Extend-C18**
**773700-902**
**2,1 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en agua
B: TFA al 0,085% en 80% de ACN

A: 20 mM de $NH_4OH$ en agua
B: 20 mM de $NH_4OH$ en 80% de ACN

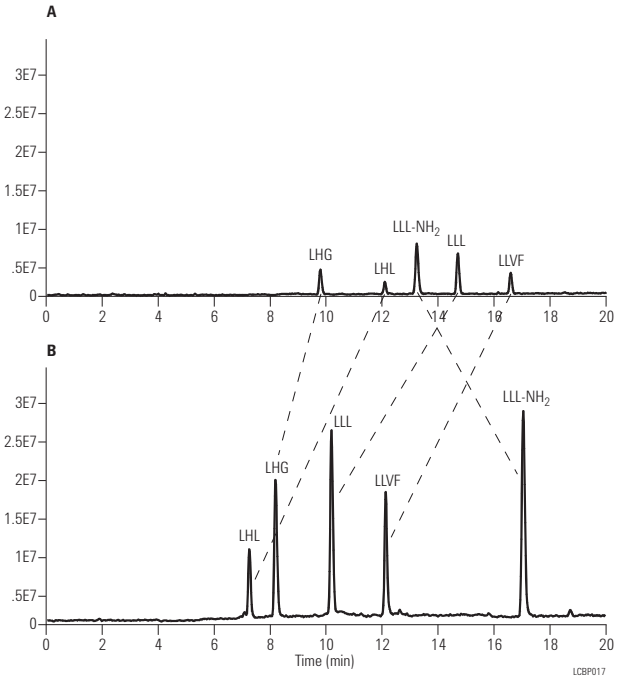
Velocidad de flujo: 0,25 ml/min

Gradiente: 5-60% B in 20 min

Temperatura: 25 °C

Condiciones de MS: Iones positivos, ESI- Vf 70 V, Vcap 4,5 kV
$N_2$, 35 psi, 12 l/min, 300 °C
4 µl (50 ng cada péptido)

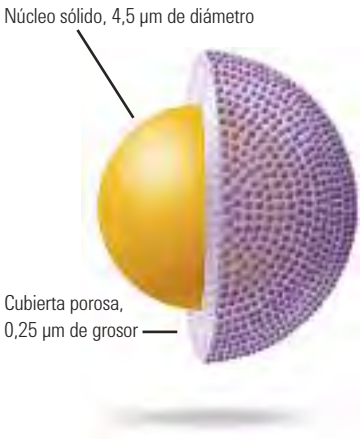
La columna Extend se puede usar para separaciones de péptidos de pH alto. Se pueden obtener valores de selectividad muy diferentes a pH altos y bajos. Cambiando simplemente el pH, se puede desarrollar un método complementario y es posible determinar si se resuelven todos los picos. Dado que la columna Extend se puede usar a pH altos y bajos, la separación complementaria se puede analizar en una sola columna. Además, la sensibilidad de MS para esta muestra es óptima a pH alto.



## ZORBAX Extend-C18 de 300 Å

| Hardware | Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| | Analítica | 4,6 x 250 | 5 | 770995-902 |
| | Analítica | 4,6 x 150 | 5 | 773995-902 |
| | Resolución rápida | 4,6 x 150 | 3,5 | 763973-902 |
| | Resolución rápida | 4,6 x 100 | 3,5 | 761973-902 |
| | Resolución rápida | 4,6 x 50 | 3,5 | 765973-902 |
| | Diámetro estrecho RR | 2,1 x 150 | 3,5 | 763750-902 |
| | Diámetro estrecho RR | 2,1 x 100 | 3,5 | 761775-902 |
| | Diámetro estrecho RR | 2,1 x 50 | 3,5 | 765750-902 |
| ZGC | Precolumna, 4/paq. | 4,6 x 12,5 | 5 | 820950-932 |
| ZGC | Precolumna, 4/paq. | 2,1 x 12,5 | 5 | 821125-932 |
| ZGC | Kit de soporte de la precolumna | | | 820999-901 |
| **Columnas capilares forradas de vidrio** | | | | |
| | Capilar RR | 0,3 x 150 | 3,5 | 5065-4464 |
| | Capilar RR | 0,3 x 100 | 3,5 | 5065-4465 |
| | Capilar RR | 0,3 x 75 | 3,5 | 5065-4466 |
| | Capilar RR | 0,3 x 50 | 3,5 | 5065-4467 |

# Poroshell 300




- Separaciones UHPLC de biomoléculas con partículas de superficie porosa
- El poro de 300Å proporciona una gran eficacia y recuperación de proteínas (hasta 1 000 kDa) y de anticuerpos monoclonales.
- Consigue una larga vida útil a un nivel de pH bajo con Poroshell 300SB; y a un nivel de pH alto con 300Extend-C18.
- Optimice la recuperación y la selectividad con cuatro fases ligadas distintas: 300SB-C18, 300SB-C8, 300SB-C3 y 300Extend-C18.

Las columnas Agilent Poroshell 300 son ideales para separaciones rápidas de proteínas y péptidos, porque las partículas superficialmente porosas permiten usar flujos altos y mantener la eficacia y la definición de los picos. Las separaciones de péptidos y proteínas se llevan generalmente a cabo lentamente para reducir el potencial ensanchamiento de pico de estos analitos de difusión lenta. Sin embargo, las columnas Poroshell utilizan partículas superficialmente porosas hechas de una fina capa externa de sílice porosa y un núcleo sólido de sílice. Eso reduce la distancia de difusión de las proteínas, haciendo posible separaciones HPLC rápidas de péptidos y proteínas de 500 a 1000 kDa. Las columnas Poroshell con fases ligadas StableBond ofrecen excelentes opciones de estabilidad y selectividad con fases móviles que contienen TFA y ácido fórmico. La columna Poroshell 300Extend-C18 se puede utilizar en el rango de pH de 2 a 11, ofreciendo separaciones exclusivas. Las columnas se pueden utilizar tanto para separaciones analíticas de proteínas como para separaciones LC/MS.



Columnas Poroshell 300

**Especificaciones de columnas**

| Fase ligada | Tamaño de poro | Límites de temperatura* | Rango de pH | Desactivación |
|---|---|---|---|---|
| Poroshell 300SB-C18, C8, C3 | 300 Å | 90 °C | 1,0-8,0 | No |
| Poroshell 300 Extend-C18 | 300 Å | 40 °C por encima de pH 8<br>60 °C por debajo de pH 8 | 2,0-11,0 | Sí |

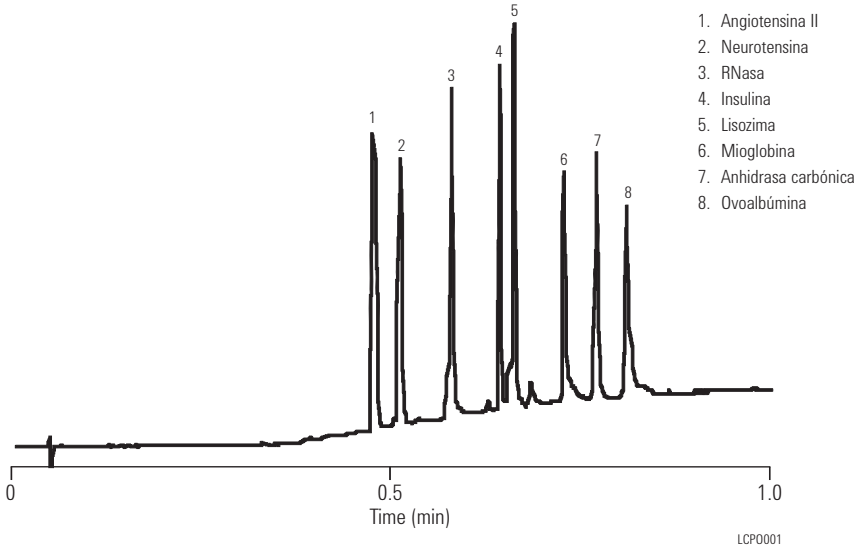
Las especificaciones solo representan los valores típicos.

*Las columnas 300StableBond están diseñadas para un uso óptimo a un pH bajo. A un pH de 6 a 8 se obtiene la mayor estabilidad de columna para las columnas con base de sílice si se trabaja a temperaturas <40 °C y se utilizan concentraciones menores de tampón en el rango de 0,01 a 0,02 M. A pH medio o alto se recomienda 300Extend-C18.

## Las columnas Poroshell 300 separan proteínas y péptidos en segundos

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Poroshell 300SB-C18 660750-902 2,1 x 75 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | A: 0,1% TFA en $H_20$<br>B: TFA al 0,07% en ACN |
| Velocidad de flujo: | 3,0 ml/min |
| Gradiente: | 5-100% B en 1,0 min |
| Temperatura: | 70 °C, presión 260 bares |
| Detector: | 215 nm |
| Muestra: | Proteínas y péptidos |

Esta separación de ocho polipéptidos y proteínas se completa en menos de 60 segundos. Todos los picos obtenidos son nítidos y eficientes.




1. Angiotensina II
2. Neurotensina
3. RNasa
4. Insulina
5. Lisozima
6. Mioglobina
7. Anhidrasa carbónica
8. Ovoalbúmina

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Encontrará más información en las siguientes publicaciones:

*Poroshell 300SB-C18* (n.º de publicación 5988-2100ENUS)

*Rapid HPLC Analysis of Monoclonal Antibody $IgG_1$ Heavy Chains Using ZORBAX Poroshell 300SB-C8* (n.º de publicación 5989-0070EN)

*Use of Temperature to Increase Resolution in the Ultrafast HPLC Separation of Proteins with ZORBAX Poroshell 300SB-C8 HPLC Columns* (n.º de publicación 5989-0589EN)

*Using the High-pH Stability of ZORBAX Poroshell 300Extend-C18 to Increase Signal-to-Noise in LC/MS* (n.º de publicación 5989-0683EN).

**www.agilent.com/chem/library**

## Reducción del 90% del tiempo de análisis del mapa de péptidos con Poroshell 300SB

**Columna A:** **Poroshell 300SB-C18**
**660750-902**
**2,1 x 75 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX 300SB-C18**
**883750-902**
**2,1 x 150 mm, 5 µm**

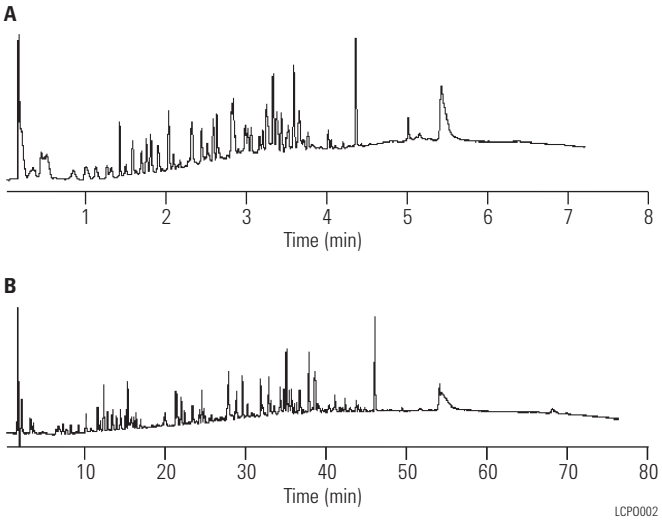
Fase móvil: A: 95% $H_2O$, ACN al 5%, TFA al 0,1%
B: 5% $H_2O$, ACN al 95%, TFA al 0,07%

Velocidad de flujo: 1 ml/min
0,208 ml/min

Gradiente: 0-100% B = 12 min
0-100% B = 120 min

Temperatura: 70 °C

Muestra: 20 µl (0,22 µg/1 µl)
Digesto tríptico de BSA
(15 horas, 70 pmol)




Un único análisis cromatográfico de una digestión tríptica de proteínas puede precisar una o más horas. Con las columnas Poroshell, la misma separación compleja puede realizarse en una décima parte de ese tiempo.

## Columnas Poroshell MicroBore 300 para maximizar la sensibilidad del sistema de LC/MS

**Columna:** **Poroshell 300SB-C18**
**661750-902**
**1,0 x 75 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: agua + ácido fórmico al 0,1%,
B: ACN + ácido fórmico al 0,1%

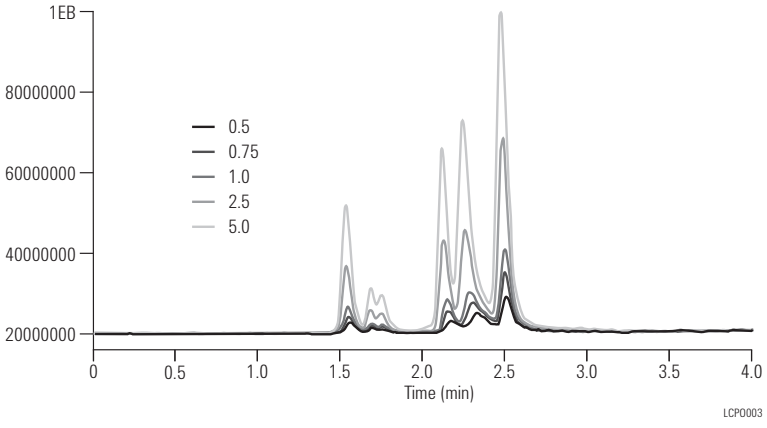
Velocidad de flujo: 600 µl/min

Gradiente: 20-100% B en 5,5 min

Temperatura: 80 °C

Condiciones de MS: LC/MS: iones positivos, ESI – Vcap 6000 V
Flujo de gas de secado: 12 l/min
Temperatura de gas de secado: 350 °C
Nebulizador: 45 psi
Tensión del fragmentador: 140 V
Barrido: 600-2 500
Tamaño del paso: 0,15 uma
Anchura de los picos: 0,06 min

Muestra: 1 µl




Al ser de diámetros estrechos (2,1 mm, 1,0 mm y 0,5 mm), las columnas Poroshell son un complemento ideal para LC/MS. Cuando la muestra es muy limitada, las columnas Poroshell de 1,0 mm o 0,5 mm de d.i. constituyen una opción excelente para los análisis LC/MS de alta sensibilidad. Se puede determinar el peso molecular de MS sensible con tan sólo de 0,5 a 5 pmoles de proteínas en las columnas Poroshell. Las columnas Poroshell también se han usado para la rápida identificación de MS de proteínas intactas, incluso en presencia de estabilizantes y medios de cultivo tisular.

## Cadenas de IgG1 monoclonales: separación en Poroshell 300SB-C8

**Columna:** **Poroshell 300SB-C8**
**660750-906**
**2,1 x 75 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Agua al 90%: ACN al 10% + 3 ml/l de PEG, PM 300
B: Agua al 10%: ACN al 90% + 3 ml/l de PEG, PM 300

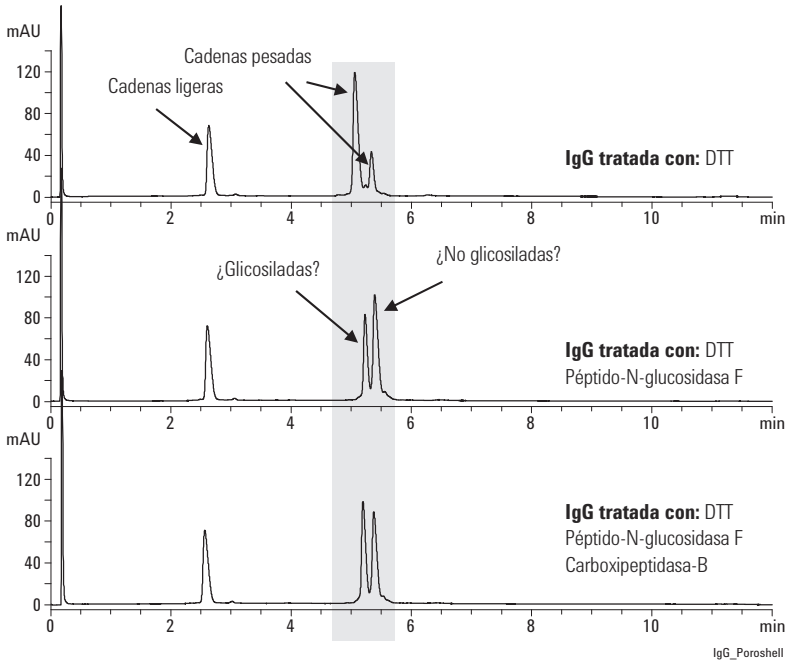
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 0 min 25% B
10 min 40% B
10,1 min 25% B
12 min 25% B

Temperatura: 70 °C

Muestra: IgG1 monoclonal

*Cortesía de:*
*Novartis AG, Basel.*
*Dr. Kurt Forrer*
*Patrik Roethlisberger*






## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Agilent ofrece una amplia selección de viales de muestras para cromatografía certificados, incluidos los de polipropileno y de vidrio desactivado y siliconado. Para obtener más información, consulte (n.º de publicación 5990-9022EN).

**www.agilent.com/chem/library**

## Patrón de elución de proteínas en ZORBAX Poroshell 300SB-C8

**Columna:** **Poroshell 300SB-C8 660750-906 2,1 x 75 mm, 5 µm**

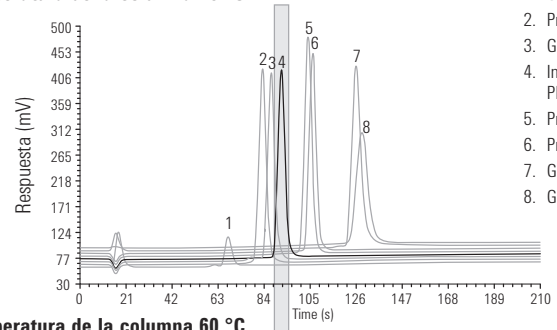
Fase móvil: A: TFA al 0,1% en $H_2O$
B: TFA al 0,1% en ACN

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

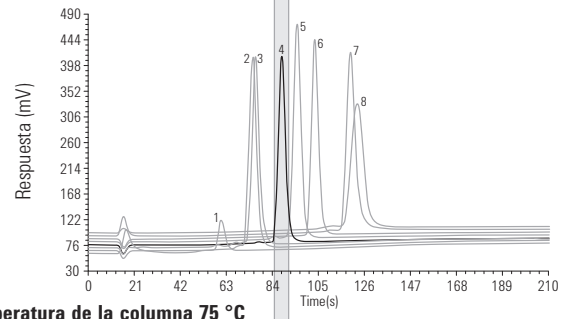
Gradiente: B: del 20 al 70% en 3 min

Detector: UV (214 nm)

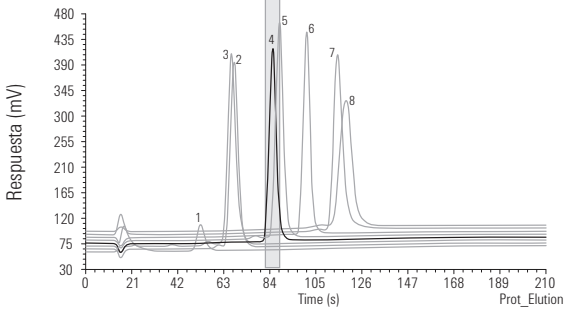
**Temperatura de la columna 40 °C**




**Temperatura de la columna 60 °C**




**Temperatura de la columna 75 °C**




1. Glicoproteína X, PM ~22 kDa
2. Proteína I, PM ~4 kDa
3. Glucagón, PM ~3,5 kDa
4. Insulina humana biosintética, PM ~6 kDa
5. Proteína J, PM ~3 kDa
6. Proteína K, PM ~6 kDa
7. Glicoproteína Y, PM ~45 kDa
8. Glicoproteína Z, PM ~30 kDa

## Poroshell 300

| Hardware | Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Poroshell 300SB-C18 | Poroshell 300SB-C8 | Poroshell 300SB-C3 | Poroshell 300Extend-C18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Diámetro estrecho | 2,1 x 75 | 5 | 660750-902 | 660750-906 | 660750-909 | 670750-902 |
| | MicroBore | 1,0 x 75 | 5 | 661750-902 | 661750-906 | 661750-909 | 671750-902 |
| | Capilar | 0,5 x 75 | 5 | | 5065-4468 | | |
| ZGC | Precolumna, 4/paq. | 2,1 x 12,5 | 5 | 821075-920 | 821075-918 | 821075-924 | |
| ZGC | Kit de soporte de la precolumna | | | 820999-901 | 820999-901 | 820999-901 | |
| | Precolumna MicroBore, 3/paq. | 1,0 x 17 | 5 | 5185-5968 | 5185-5968 | 5185-5968 | 5185-5968 |

# Poroshell 120



- Tamaño de poro de 120 Å para mapeo de péptidos de cadena más corta
- Rendimiento de UHPLC en sistemas de 600 bares
- Hasta un 90% de la eficiencia que las columnas de menos de 2 µm
- El doble de eficiencia que 3,5 µm
- Hasta un 50% menos de presión que las columnas de menos de 2 µm

Las columnas Agilent Poroshell 120 poseen una partícula de 2,7 µm con un núcleo sólido de 1,7 µm y una capa externa porosa de 0,5 µm. Este tamaño de partícula reducido consigue una alta eficiencia, similar a la de columnas de menos de 2 µm, pero con un 40-50% menos de presión. Estas columnas de alta eficiencia y alta resolución se pueden utilizar con cualquier tipo de LC. La capa exterior porosa y el núcleo sólido limitan la distancia de difusión y mejoran la velocidad de separación, al tiempo que la estrecha distribución de tamaños de partícula mejora la eficiencia y la resolución. Las columnas pueden soportar altas presiones y se pueden utilizar múltiples columnas para lograr las mayores resolución y eficiencia posibles. El tamaño de poro de 120 Å, más pequeño, es ideal para análisis rápidos de alta resolución de pequeños péptidos hidrófilos en digestiones de proteínas.

**Especificaciones de columnas**

| Fase ligada | Tamaño de poro | Límites de temperatura | Rango de pH | Desactivación | Carga de carbono |
|---|---|---|---|---|---|
| EC-C18 | 120 Å | 60 °C | 2,0-8,0 | Doble | 10% |
| SB-C18 | 120 Å | 90 °C | 1,0-8,0 | No | 8% |

Las especificaciones solo representan los valores típicos.

Si desea obtener más información sobre la gama completa de las fases de Poroshell 120, consulte la página 228.



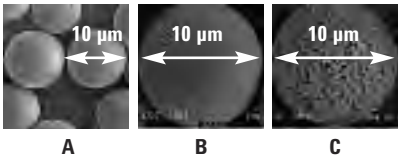
## Poroshell 120

| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | EC-C18 USP L1 | SB-C18 USP L1 |
|---|---|---|---|---|
| Analítica | 4,6 x 150 | 2,7 | 693975-902 | 683975-902 |
| Analítica | 4,6 x 100 | 2,7 | 695975-902 | 685975-902 |
| Solvent Saver | 3,0 x 150 | 2,7 | 693975-302 | 683975-302 |
| Solvent Saver | 3,0 x 100 | 2,7 | 695975-302 | 685975-302 |
| Diámetro estrecho | 2,1 x 150 | 2,7 | 693775-902 | 683775-902 |
| Diámetro estrecho | 2,1 x 100 | 2,7 | 695775-902 | 685775-902 |

# PLRP-S

- Contiene partículas duraderas y resistentes que proporcionan resultados reproducibles durante más tiempo.
- Térmicamente y químicamente estable.
- Cumple con la designación USP L21.
- Utilizada en los sectores de la biociencia, químico, de investigación clínica, energético, medioambiental, alimenticio y agrícola, de ciencia de los materiales y farmacéutico.

La familia de columnas PLRP-S está compuesta por una gama de tamaños de poro y de partícula, todos con un relleno químico idéntico y las características de adsorción fundamentales. Las partículas son intrínsecamente hidrofóbicas, por lo que no cuentan con fase ligada y es necesario un ligando alquílico para las separaciones de fases reversas. Esto da como resultado un material altamente reproducible libre de silanoles y de iones de metales pesados. Las columnas de la amplia gama de productos son apropiadas para las separaciones micro, incluidas proteómica de arriba a abajo y de abajo a arriba, separaciones analíticas y purificaciones preparativas. Además, las columnas de proceso pueden rellenarse con los medios a granel.




**Microscopios electrónicos de barrido (SEM) de partículas PLRP-S de 10 µm.**
La diferencia de tamaño del poro se observa claramente.
**A** es el poro pequeño de 100 Å
**B** el es poro mayor de 300 Å
**C** es el gigaporo de 4000 Å

| Especificaciones de columnas | |
|---|---|
| Rango de pH | 1-14 |
| Contenido del tampón | Ilimitado |
| Modificador orgánico | 1-100% |
| Límites de temperatura | 200 °C |
| Presión máxima | 5-8 µm: 3000 psi (210 bares) |
| | 3 µm: 4000 psi (300 bares) |

| Aplicaciones PLRP-S | |
|---|---|
| **Tamaño de poro** | **Aplicación** |
| 100 Å | Pequeñas moléculas/péptidos/oligonucleótidos |
| 300 Å | Proteínas/péptidos recombinados |
| 1000 Å | Proteínas grandes |
| 4000 Å | ADN/alta velocidad |

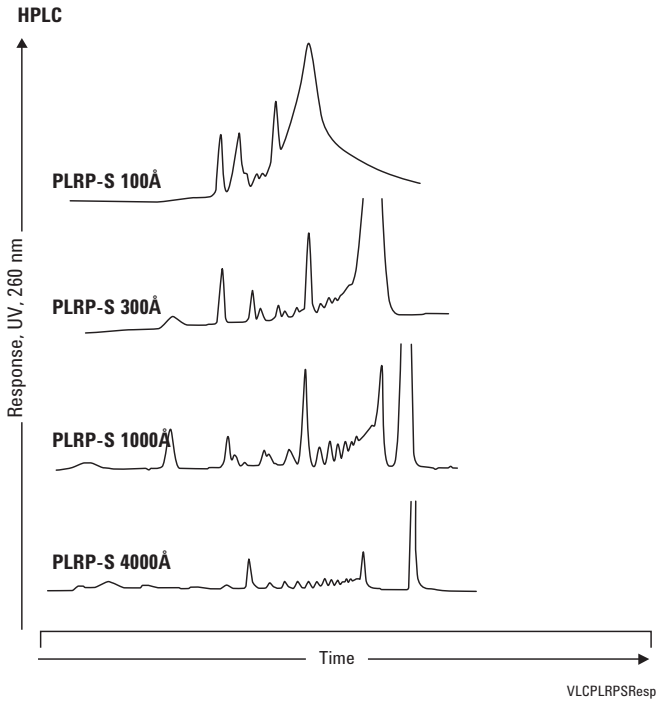
## HPLC de marcador de ADN de 25 bp

**Columna:** **PLRP-S, 2,1 x 150 mm**

Fase móvil: A: 0,1 M TEAA
B: 0,1 M TEAA en 50% de agua:50% de ACN

Velocidad de flujo: 200 µl/min

Gradiente: 12,5-50% B en 150 min




## Polietilenglicoles

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1111-3500**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Agua
B: ACN

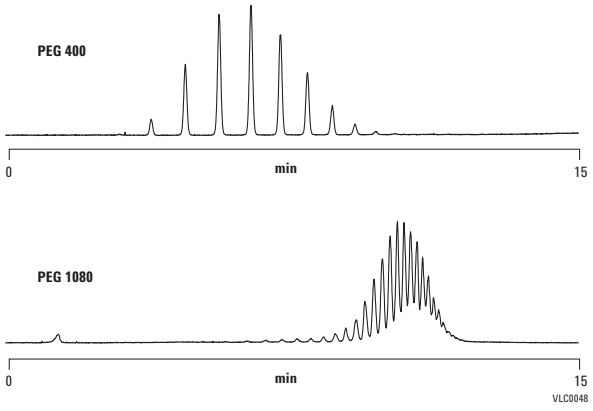
Gradiente: 10 - 30% B en 12 min,
retención al 30% B durante 3 min.

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Volumen de inyección: 10 µl

Concentración de la muestra: 1 mg/ml

Detector: ELS (neb = 50 °C, evap = 70 °C, gas = 1,6 SLM)



## Ventajas de la estabilidad química: concentración de TFA

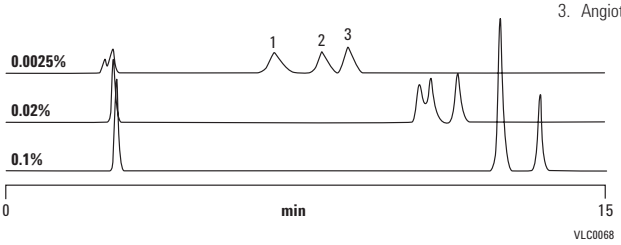
**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-5500**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: TFA (varios porcentajes) en agua
B: TFA (varios porcentajes) en ACN

Gradiente: Lineal, 12-40% B en 15 minutos

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: ELS (neb = 75 °C, evap = 85 °C, gas = 1,0 SLM)




## Selectividad de la RP-LC de péptidos

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-5500**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

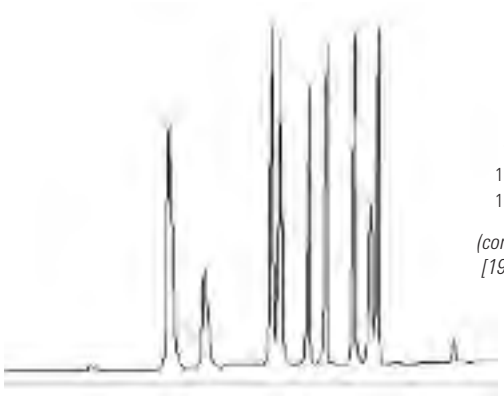
Fase móvil: A: TFA al 0,1%/2-propanol/agua al 1%
B: TFA al 0,1%/2-propanol/ACN al 1%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 95% de A (0-3 min)
hasta 50% de A (13 min)

Detector: UV, 220 nm

Buena separación de patrones de péptidos con la columna Agilent PLRP-S



1. YG
2. GYG
3. PY
4. YV
5. YY
6. GLY
7. YF
8. GFL
9. YGGFM
10. Ácido oxálico (marcador)
11. Ácido benzoico (marcador)

*(consulte J.Chromatography 512 [1990] 315-23)*

## Ventajas de la estabilidad química: concentración de $NH_4OH$

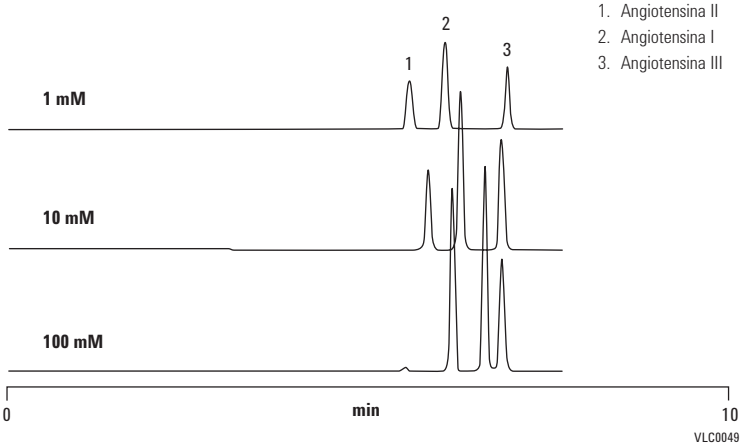
**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-5500**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: $NH_4OH$ (varios mm) en agua
B: $NH_4OH$ (varios mm) en ACN

Gradiente: Lineal 10 - 100% B en 15 min.

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: ELS (neb = 80 °C, evap = 85 °C, gas = 1,0 SLM)




## Mezcla de prueba del Alberta Peptide Institute

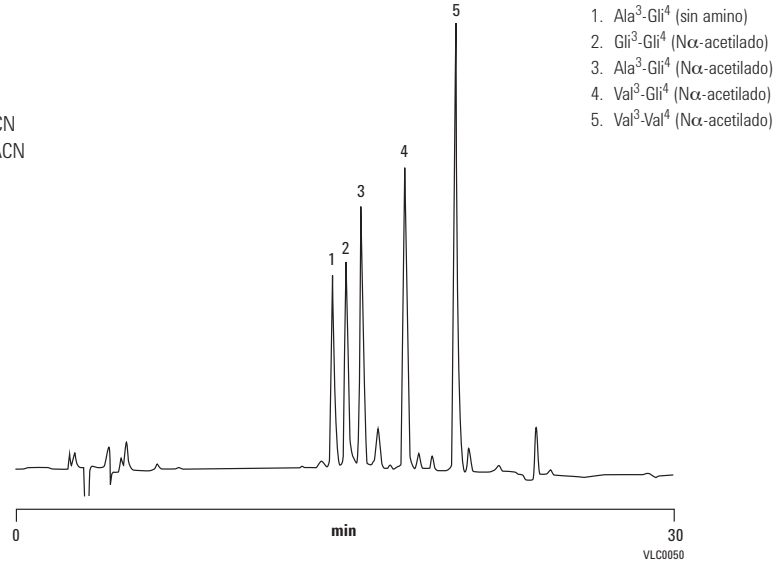
**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-5500**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en 99% de agua:1% de ACN
B: TFA al 0,1% en 70% de agua:30% de ACN

Gradiente: 0 - 100% B en 30 min.

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV, 220 nm



## Proteínas de suero en muestras de lácteos (leche)

**Columna:** **PLRP-S 300 Å**
**PL1512-3801**
**4,6 x 150 mm, 8 µm**

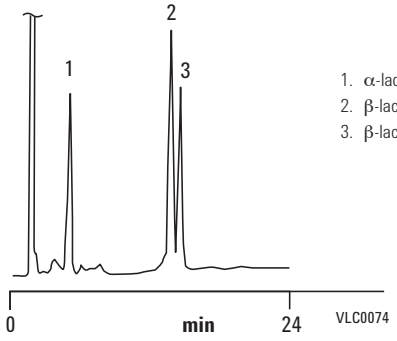
Fase móvil: A: TFA al 0,1% en 99% agua:1% ACN
B: TFA al 0,1% en 1% agua:99% ACN

Gradiente: 36-48% B, 0-24 min, 48-100% B, 24-30 min
100% B, 30-35 min, 100-36% B, 35-40 min

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Volumen de inyección: 10 µl

Detector: UV, 220 nm




1. α-lactoalbúmina
2. β-lactoglobulina (cadena B)
3. β-lactoglobulina (cadena A)

## La temperatura se usa para mejorar la transferencia de masa y aumentar la resolución de los oligonucleótidos en los sistemas HPLC de fase reversa con par iónico.

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-1300**
**4,6 x 50 mm, 3 µm**

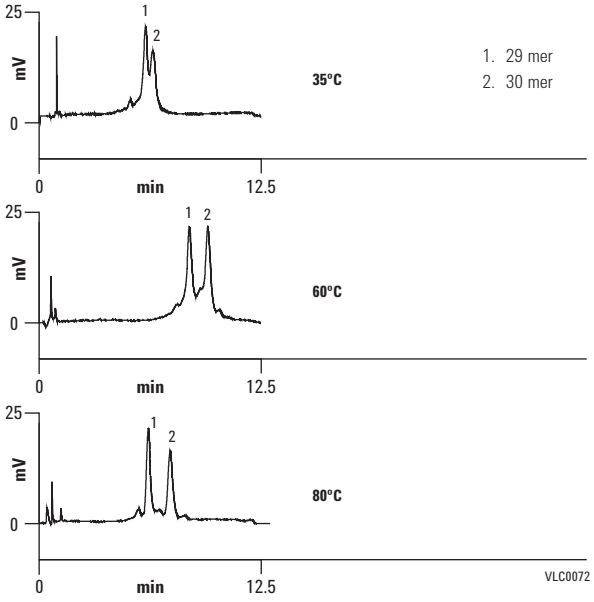
Fase móvil: A: TEAA 100 mM
B: TEAA 100 mM en ACN al 25%

Gradiente: Cambio del 5% en tampón B en 5 minutos

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 35 °C, 60 °C u 80 °C

Detector: UV; 254 nm




1. 29 mer
2. 30 mer

## Proteínas fibrosas grandes

**Columna:** **PLRP-S 300 Å**
**PL1512-3801**
**4,6 x 150 mm, 8 µm**

**Columna:** **PLRP-S 1000 Å**
**PL1512-3802**
**4,6 x 150 mm, 8 µm**

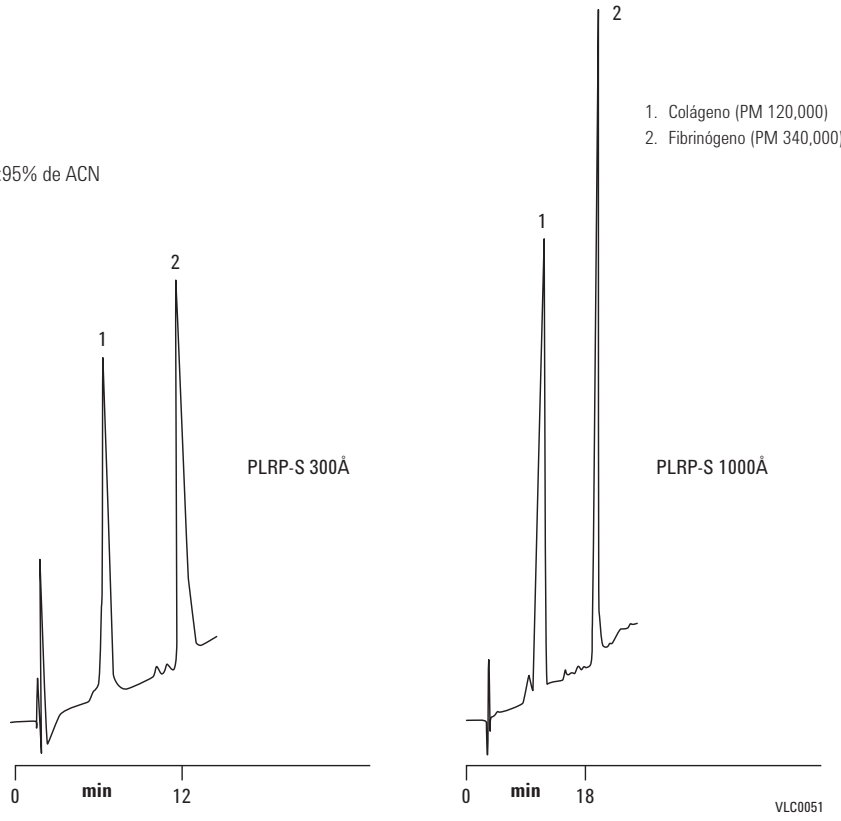
Fase móvil: A: TFA al 0,25% en agua
B: TFA al 0,25% en 5% de agua:95% de ACN

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 20 - 60% B en 15 min.

Detector: UV, 220 nm

1. Colágeno (PM 120,000)
2. Fibrinógeno (PM 340,000)



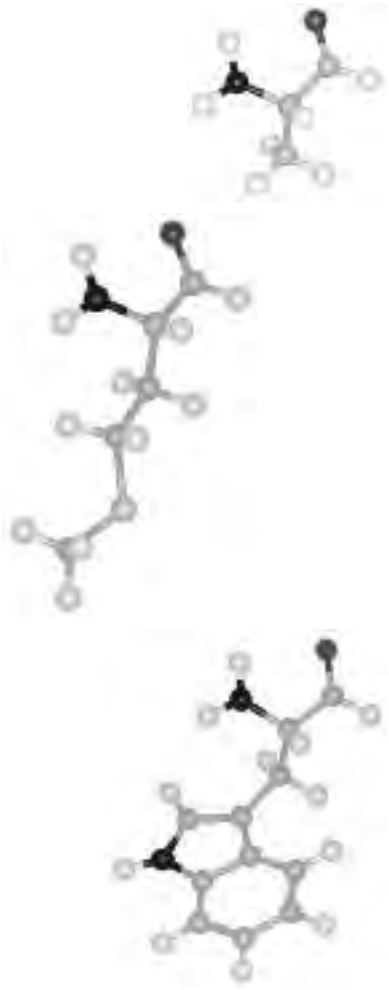
## Columnas HPLC PLRP-S

| Hardware | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | PLRP-S 100 Å USP L21 | PLRP-S 300 Å USP L21 | PLRP-S 1.000 Å USP L21 | PLRP-S 4.000 Å USP L21 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4,6 x 250 | 8 | PL1512-5800 | PL1512-5801 | PL1512-5802 | |
| | 4,6 x 150 | 8 | PL1512-3800 | PL1512-3801 | PL1512-3802 | PL1512-3803 |
| | 4,6 x 50 | 8 | | PL1512-1801 | PL1512-1802 | PL1512-1803 |
| | 4,6 x 250 | 5 | PL1512-5500 | PL1512-5501 | | |
| | 4,6 x 150 | 5 | PL1111-3500 | PL1512-3501 | | |
| | 4,6 x 50 | 5 | PL1512-1500 | PL1512-1501 | PL1512-1502 | PL1512-1503 |
| | 4,6 x 150 | 3 | PL1512-3300 | PL1512-3301 | | |
| | 4,6 x 50 | 3 | PL1512-1300 | PL1512-1301 | | |
| | 2,1 x 250 | 8 | | PL1912-5801 | | |
| | 2,1 x 150 | 8 | | PL1912-3801 | PL1912-3802 | PL1912-3803 |
| | 2,1 x 50 | 8 | | PL1912-1801 | PL1912-1802 | PL1912-1803 |
| | 2,1 x 250 | 5 | PL1912-5500 | PL1912-5501 | | |
| | 2,1 x 150 | 5 | PL1912-3500 | PL1912-3501 | | |
| | 2,1 x 50 | 5 | PL1912-1500 | PL1912-1501 | PL1912-1502 | PL1912-1503 |
| | 2,1 x 150 | 3 | PL1912-3300 | PL1912-3301 | | |
| | 2,1 x 50 | 3 | PL1912-1300 | PL1912-1301 | | |
| | 1,0 x 50 | 8 | | | PL1312-1802 | |
| | 1,0 x 50 | 5 | PL1312-1500 | | PL1312-1502 | |
| | 1,0 x 10 | 5 | | | PL1C12-2502 | |
| | 1,0 x 150 | 3 | PL1312-3300 | | | |
| | 1,0 x 50 | 3 | PL1312-1300 | | | |
| PL | Precolumnas PLRP-S para 5 x 3 mm, 2/paq. | | PL1612-1801 | PL1612-1801 | PL1612-1801 | PL1612-1801 |
| PL | Soporte de precolumna para cartuchos de 3,0 x 5,0 mm | | PL1310-0016 | PL1310-0016 | PL1310-0016 | PL1310-0016 |

### RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Para obtener información sobre pedidos de columnas preparativas y medios, vaya a las páginas 470–471.

Para obtener información sobre pedidos de columnas Microbore, vaya a la página 463.



# Columnas y consumibles para análisis de aminoácidos (AAA)

## Columnas ZORBAX Eclipse para análisis de aminoácidos (AAA)

- Análisis rápido de alta resolución de 24 aminoácidos
- Contrastada para análisis de aminoácidos
- Utiliza conocidas derivaciones químicas con precolumnas OPA y FMOC
- Sencilla automatización empleando un detallado protocolo de derivación disponible en línea para uso con inyectores automáticos Agilent 1100/1200

La columna Agilent ZORBAX Eclipse AAA de alta eficiencia separa aminoácidos con rapidez siguiendo un protocolo actualizado y mejorado. El análisis total de inyección a inyección se puede completar en tan solo 8 minutos (7 min de tiempo de análisis) en una columna de 1,8 µm, en 14 minutos (9 min de tiempo de análisis) en las columnas más cortas de 75 mm de longitud y en 24 minutos (18 min de tiempo de análisis) en las columnas de 150 mm de longitud. Se consigue una excepcional sensibilidad (5-50 pmol con DAD y FLD) y fiabilidad usando ambas derivaciones químicas con OPA y FMOC en un procedimiento completamente automatizado que usa el instrumento HPLC Agilent 1100/1200.

Las columnas ZORBAX Eclipse Plus C18 son otra opción excelente para los análisis de aminoácidos. Si desea obtener más información sobre las columnas ZORBAX Eclipse Plus, consulte la página 248.

### RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Encontrará más información en la siguiente publicación:

*High-Speed Amino Acid Analysis (AAA) on 1.8 µm Reversed-Phase (RP) Columns* (n.º de publicación 5989-6297EN)

**www.agilent.com/chem/library**

**Columnas ZORBAX Eclipse para análisis de aminoácidos (AAA)**

| Hardware | Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| | Sensibilidad de rutina analítica | 4,6 x 150 | 5 | 993400-902 |
| | Sensibilidad de rutina analítica, alta resolución con FLD | 4,6 x 150 | 3,5 | 963400-902 |
| | Sensibilidad de rutina analítica, alto rendimiento | 4,6 x 75 | 3,5 | 966400-902 |
| | Columnas Solvent Saver: alta sensibilidad y alta resolución | 3,0 x 150 | 3,5 | 961400-302 |
| ZGC | Precolumnas, 4/paq. | 4,6 x 12,5 | 5 | 820950-931 |
| ZGC | Kit de soporte de la precolumna | | | 820999-901 |

## Patrones de aminoácidos

Cada patrón de aminoácidos contiene los aminoácidos siguientes:

- Glicina
- L-cisteína
- L-histidina
- L-tirosina
- L-leucina
- L-metionina
- L-serina
- L-alanina
- L-fenilalanina
- Ácido L-glutámico
- L-prolina
- L-isoleucina
- L-arginina
- L-treonina
- L-valina
- L-lisina
- Ácido L-aspártico

### Patrones de aminoácidos, 10 ampollas de 1 ml*

| Descripción | Referencia |
|---|---|
| 1 nmol/µl | 5061-3330 |
| 250 pmol/µl | 5061-3331 |
| 100 pmol/µl | 5061-3332 |
| 25 pmol/µl | 5061-3333 |
| 10 pmol/µl | 5061-3334 |
| Kit complementario de aminoácidos<br>Incluye 1 g de cada de norvalina, sarcosina, asparagina, glutamina, triptófano y 4-hidroxiprolina | 5062-2478 |

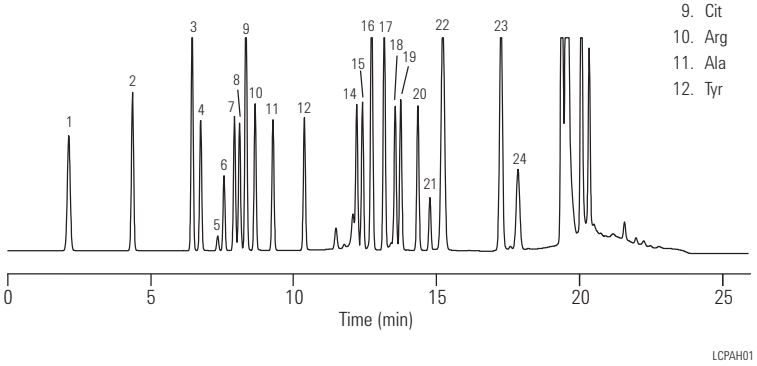
*Adquiera cantidades limitadas para evitar problemas de caducidad en almacenamiento, envíos de ref. 5062-2478 con viales de 1 g.

### Reactivos para separaciones de aminoácidos

| Descripción | Referencia |
|---|---|
| Reactivo OPA, 10 mg/ml de cada en tampón borato 0,4 M de o-ftalaldehído (OPA) y ácido 3-mercaptopropiónico, 6 ampollas de 1 ml | 5061-3335 |
| Reactivo FMOC, 2,5 mg/ml en acetonitrilo, 9-fluorenilmetilcloroformiato, 1 ml, 10 ampollas | 5061-3337 |
| Tampón de borato, 100 ml | 5061-3339 |
| Reactivo DTDPA (ditiodipropriónico), para análisis de cisteína, 5 g | 5062-2479 |

## Alta resolución para 24 aminoácidos mediante el protocolo ZORBAX Eclipse-AAA

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX Eclipse AAA**<br>**963400-902**<br>**4,6 x 150 mm, 3,5 µm** |
| Fase móvil: | A: 40 mM $Na_2HPO_4$, pH 7,8<br>B: ACN:MeOH:Agua,<br>45:45:10 v/v |
| Velocidad de flujo: | 2 ml/min |
| Temperatura: | 40 °C |
| Detector: | Fluorescencia |
| Muestra: | 24 aminoácidos |




1. Asp
2. Glu
3. Asn
4. Ser
5. Gln
6. His
7. Gly
8. Thr
9. Cit
10. Arg
11. Ala
12. Tyr
13. Cys
14. Val
15. Met
16. Nva
17. Tr p
18. Phe
19. Ile
20. Leu
21. Lys
22. Hyp
23. Sar
24. Pro

Esta separación de alta resolución de 24 aminoácidos se completa en 18 minutos. Si se selecciona la versión de resolución rápida de 4,6 x 75 mm de la columna Eclipse AAA, los aminoácidos se resuelven en 9 minutos.

# Cromatografía de intercambio iónico



## Purificación de proteínas y otras moléculas con carga

La cromatografía de intercambio iónico (IEX) es una técnica de alta sensibilidad que permite separar iones y moléculas polares en función de su carga. Al igual que la cromatografía de exclusión por tamaño (SEC), el intercambio iónico se puede usar para separar proteínas en su estado nativo.

## Aplicación de IEX al análisis de variante de carga

Durante la producción y purificación, los anticuerpos pueden mostrar cambios en la heterogeneidad de la carga como resultado de sustituciones de aminoácidos, glicosilación, fosforilación y otras modificaciones químicas o posteriores a la traducción. Debido a que estos cambios pueden afectar a la estabilidad y la actividad, o provocar reacciones inmunológicamente adversas, el análisis de la heterogeneidad de la carga de las preparaciones de anticuerpos monoclonales (MAb) es crítica para los productos biofarmacéuticos.




En el análisis de proteínas, las variaciones de la carga a un pH determinado indican un cambio en la estructura molecular primaria y, como resultado, formas adicionales de la proteína en cuestión. Estas se denominan isoformas (o variantes de carga) y pueden resolverse mediante cromatografía IEX. El intercambio iónico también es útil como técnica preparativa.

En las páginas siguientes se describe la familia de intercambiadores iónicos fuertes y débiles de Agilent, tanto aniónicos como catiónicos.

- **Las columnas Agilent Bio IEX** no porosas están diseñadas para separaciones de alta resolución, alta eficacia y alta recuperación.
- **Las columnas Agilent Bio MAb** están optimizadas para la separación de isoformas de carga de anticuerpos monoclonales.
- **Las columnas Agilent IEX porosas (PL-SAX y PL-SCX)** son químicamente estables y están disponibles con dos tamaños de poro, lo que permite separar péptidos, oligonucleótidos y proteínas muy grandes.
- **Las columnas Bio-Monolith IEX** están especialmente indicadas para la separación de anticuerpos, virus y ADN.

## Selección de columnas de intercambio iónico

| Accesorios | Columnas Agilent | Notas |
|---|---|---|
| Anticuerpos monoclonales | Agilent Bio MAb | Una caracterización completa de anticuerpos monoclonales incluye la identificación y monitorización de isoformas ácidas y básicas. Las columnas para HPLC Agilent Bio MAb cuentan con una resina única diseñada especialmente para separaciones de alta resolución y en función de la carga de anticuerpos monoclonales. |
| Péptidos y proteínas | Agilent Bio IEX | Las columnas de intercambio iónico Agilent Bio se rellenan con partículas de intercambio iónico poliméricas y no porosas. Las columnas Bio IEX están diseñadas para obtener separaciones de alta resolución, alta recuperación y alta eficacia. |
| Proteínas, péptidos y oligonucleótidos sintéticos desprotegidos | PL-SAX<br>• 1 000 Å<br>• 4 000 Å | La funcionalidad de intercambio aniónico fuerte, enlazada covalentemente a un polímero poroso químicamente estable, amplía el rango de pH operativo. Asimismo, la capacidad de intercambio aniónico es independiente del pH. Para oligonucleótidos sintéticos, están disponibles las separaciones que utilizan condiciones desnaturalizantes de temperatura, disolventes orgánicos y pH alto. Los medios de 5 µm permiten la separación a una resolución superior, mientras que los medios de 30 µm se utilizan para la cromatografía de líquidos de presión media. |
| Proteínas y péptidos globulares | PL-SAX 1 000 Å | |
| Biomoléculas muy grandes/alta velocidad | PL-SAX 4 000 Å | |
| Pequeños péptidos a grandes proteínas | PL-SCX<br>• 1 000 Å<br>• 4 000 Å | La PL-SCX es una matriz PS/DVB macroporosa con un recubrimiento muy hidrófilo y una fuerte funcionalidad de intercambio catiónico. Se trata de un proceso controlado para proporcionar una densidad óptima para los grupos de intercambio catiónico fuerte durante el análisis, la separación y la purificación de una amplia variedad de biomoléculas. Los medios de 5 µm permiten la separación a una resolución superior con los medios de 30 µm para la cromatografía de líquidos de presión media. |
| Proteínas globulares | PL-SCX 1 000 Å | |
| Biomoléculas muy grandes/alta velocidad | PL-SCX 4 000 Å | |
| Anticuerpos (IgG, IgM), ADN de plásmidos, virus, fagocitos y otras macrobiomoléculas | Bio-Monolith<br>• Bio-Monolith QA<br>• Bio-Monolith DEAE<br>• Bio-Monolith $SO_3$<br>• Bio-Monolith Protein A | Fases de intercambio catiónico fuerte, intercambio aniónico fuerte y débil, y proteína A. Las columnas Bio-Monolith HPLC son compatibles con sistemas de LC preparativa, incluidos los sistemas HPLC Agilent 1100 y 1200. |
| Virus, ADN, proteínas grandes | Bio-Monolith QA | |
| ADN de plásmidos, bacteriófagos | Bio-Monolith DEAE | |
| Proteínas, anticuerpos | Bio-Monolith $SO_3$ | |

# Columnas HPLC Agilent Bio MAb



- Un empaquetamiento compuesto de perlas rígidas y esféricas no porosas de poliestireno/divinilbenzeno (PS/DVB) altamente entrecruzadas.
- Partículas injertadas con una capa polimérica hidrófila que elimina prácticamente las uniones inespecíficas de las proteínas de los anticuerpos.
- Se utiliza un proceso diferente para revestir con la fase de intercambio catiónico débil la partícula, lo que hace que tenga una mayor densidad que las partículas de la columna Agilent Bio WCX.
- Específicamente diseñado para la separación de isoformas cargadas de anticuerpos monoclonales.

Una caracterización minuciosa de anticuerpos monoclonales incluye la identificación y monitorización de isoformas ácidas y básicas. Las columnas Agilent Bio MAb HPLC cuentan con una resina única diseñada especialmente para separaciones de alta resolución y en función de la carga de anticuerpos monoclonales. Compatible con tampones de disolución acuosa, acetonitrilo/acetona/metanol y combinaciones acuosas. Tampones utilizados normalmente: tampón fosfato, tris, MES y acetato.

Las columnas Bio MAb están disponibles en tamaños de 1,7, 3, 5 y 10, y proporcionan mayor resolución con partículas más pequeñas.

**Especificaciones de columna**

| Fase ligada | d.i. | Tamaño de partícula | Estabilidad de pH | Límite de temperatura de funcionamiento | Velocidad de flujo |
|---|---|---|---|---|---|
| Intercambio catiónico débil (carboxilato) | 2,1 y 4,6 mm | 1,7; 3; 5 y 10 µm | 2-12 | 80 °C | 0,1-1,0 ml/min |

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

La electroforesis capilar es una técnica alternativa a la cromatografía de líquidos para la separación de mezclas de isoformas cargadas. Encontrará más información en la siguiente nota técnica:

*Capillary electrophoresis focusing on the Agilent Capillary Electrophoresis system* (n.º de publicación 5989-9852EN).

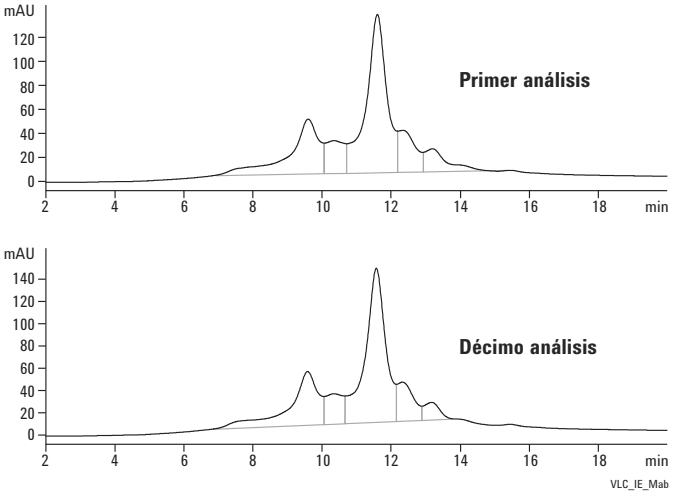
**www.agilent.com/chem/library**



## Separación de MAb por intercambio iónico uniforme

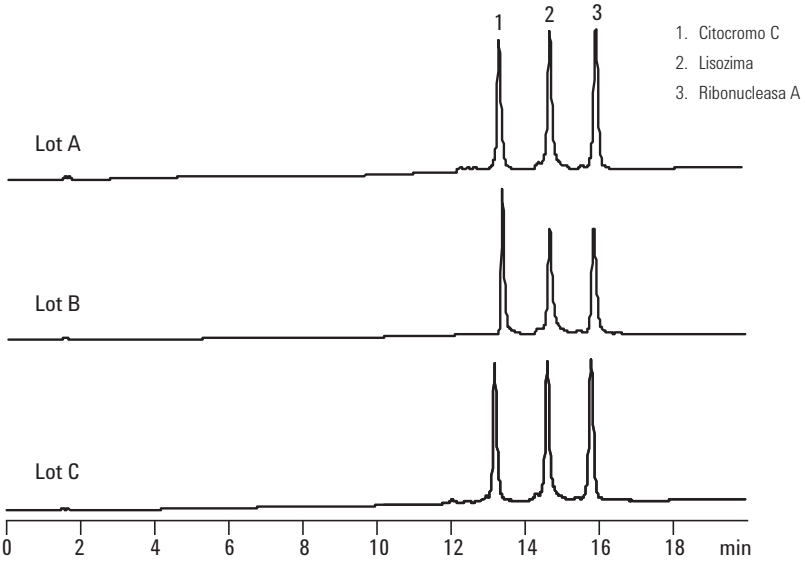
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio MAb, PEEK<br>5190-2411<br>2,1 x 250 mm, 5 µm** |
| Tampón: | A: Tampón de fosfato sódico, 20 mM<br>B: Tampón A + NaCl 400 mM |
| Gradiente: | Tampón B al 15-35% desde 0-30 min |
| Velocidad de flujo: | 0,65 ml/min |
| Muestra: | Anticuerpos monoclonales humanizados anti-CHO, 1 mg/ml |
| Inyección: | 2,5 µl |
| Detector: | UV, 220 nm |
| Temperatura: | Ambiente |

Para obtener una ruta de flujo libre de metales, hay disponibles columnas Bio MAb PEEK.




## Eliminación prácticamente total de las variaciones del tiempo de retención

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio MAb, acero inoxidable<br>5190-2413<br>4,6 x 250 mm, 10 µm** |
| Fase móvil: | A: Fosfato, 10 mM, pH 6,0<br>B: A + NaCl, 1,0 M |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Gradiente: | 0-100% B en 42 minutos |
| Temperatura: | 25 °C |
| Detector: | UV, 214 nm |




La combinación de la producción de resina controlada correctamente, la composición química de la superficie de la columna y el relleno de la columna eliminan prácticamente en su totalidad las variaciones del tiempo de retención entre columnas y entre lotes.

### Análisis de isoformas de carga de anticuerpos monoclonales

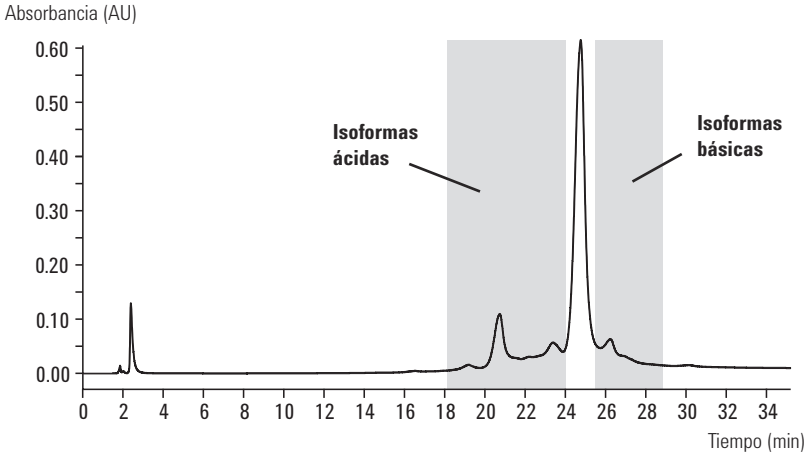
**Columna:** **Bio MAb, PEEK 5190-2407 4,6 x 250 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Fosfato de sodio 10 mM, pH 7,50
B: A + NaCl 100 mM, pH 7,50

Velocidad de flujo: 0,8 ml/min

Gradiente: 15-95% de B en 60 min

Muestra: 5 µl, 5 mg/ml, MAb




Separación de alta resolución mediante la columna Agilent Bio MAb NP5 de variantes de carga ácida y básica.

### Columnas HPLC Agilent Bio MAb

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Bio MAb PEEK | Límite de presión | Bio MAb Acero inoxidable | Límite de presión |
|---|---|---|---|---|---|
| 4,6 x 250 | 10 | 5190-2415 | 275 bares, 4000 psi | 5190-2413 | 275 bares, 4000 psi |
| 4,6 x 50, Precolumna | 10 | 5190-2416 | 275 bares, 4000 psi | | |
| 4,6 x 250 | 5 | 5190-2407 | 400 bares, 5800 psi | 5190-2405 | 400 bares, 5800 psi |
| 4,6 x 50, Precolumna | 5 | 5190-2408 | 400 bares, 5800 psi | | |
| 4,6 x 50 | 3 | | | 5190-2403 | 551 bar, 8000 psi |
| 4,6 x 50 | 1,7 | | | 5190-2401 | 600 bar, 8700 psi |
| 4,0 x 10, Precolumna | 10 | | | 5190-2414 | 275 bar, 4000 psi |
| 4,0 x 10, Precolumna | 5 | | | 5190-2406 | 413 bar, 6000 psi |
| 4,0 x 10, Precolumna | 3 | | | 5190-2404 | 551 bar, 8000 psi |
| 4,0 x 10, Precolumna | 1,7 | | | 5190-2402 | 600 bar, 8700 psi |
| 2,1 x 250 | 10 | 5190-2419 | 275 bares, 4000 psi | | |
| 2,1 x 50, Precolumna | 10 | 5190-2420 | 275 bares, 4000 psi | | |
| 2,1 x 250 | 5 | 5190-2411 | 400 bares, 5800 psi | | |
| 2,1 x 50, Precolumna | 5 | 5190-2412 | 400 bares, 5800 psi | | |



# Columnas HPLC Agilent Bio IEX

- Partículas rígidas no porosas de poliestireno/divinilbenzeno (PS/DVB) muy entrecruzadas recubiertas con una capa polimérica hidrofílica que elimina las uniones inespecíficas.
- Grupos funcionales de intercambio iónico densamente empaquetados e uniformes unidos químicamente a la capa hidrófila (varios grupos de intercambio iónico por anclaje) para aumentar la capacidad de la column.
- Las partículas, el revestimiento y las uniones son resistentes a altas presiones y facilitan separaciones más rápidas y con mayor resolució.
- Se capturan varios grupos de intercambio iónico en un anclaje para aumentar la capacidad.

Las columnas Agilent Bio IEX HPLC están empaquetadas con partículas poliméricas de intercambio iónico, no porosas. Se han diseñado para lograr una alta resolución, gran recuperación y separaciones muy eficaces de péptidos, oligonucleótidos y proteínas.

La gama Bio IEX ofrece fases de intercambio catiónico fuerte (SCX), intercambio catiónico débil (WCX), intercambio aniónico fuerte (SAX) e intercambio aniónico débil (WAX). Todas las fases están disponibles en los siguientes tamaños de partículas no porosas: 1,7, 3, 5 y 10 µm.

**Especificaciones de columna**

| Fase ligada | d.i. | Tamaño de partícula | Estabilidad de pH | Límite de temperatura de funcionamiento | Velocidad de flujo |
|---|---|---|---|---|---|
| SCX (intercambio catiónico fuerte), $SO_3H$ | 2,1 y 4,6 mm | 1,7; 3; 5 y 10 µm | 2-12 | 80 °C | 0,1-1,0 ml/min |
| WCX (intercambio catiónico débil), COOH | | | | | |
| SAX (intercambio aniónico fuerte), $N(CH_3)_3$ | | | | | |
| WAX (intercambio catiónico débil), $N(C_2H_5)_2$ | | | | | |

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Más información a solo un clic. Disponemos de manuales educativos, notas de la aplicación, guías de mantenimiento y publicaciones de Agilent gratuitos.

Para obtener más información, visite **www.agilent.com/chem/library**

## Poder de separación excepcional

**Columna:** **Agilent Bio SCX, acero inoxidable 5190-2423 4,6 x 50 mm, 3 µm**

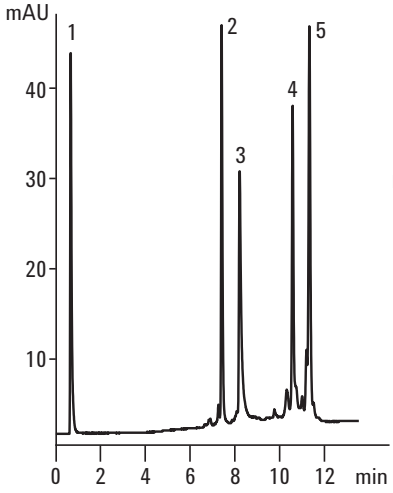
Tampón: Fosfato, 10 mM, pH 6,0

Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Gradiente: NaCl, 0-1,0 M, 15 min

Detector: 280 nm

La capa polimérica hidrófila y los grupos funcionales de intercambio iónico densamente empaquetados proporcionan formas de picos de una extraordinaria nitidez y una resolución alta para una mezcla de proteínas con un amplio intervalo de puntos isoeléctricos (pI).




1. Ovoalbúmina, 4,6 pI
2. Ribonucleasa A, 8,7 pI
3. Citocromo C, 9,6 pI
4. Aprotinina, 10,0 pI
5. Lisozima, 11,0 pI

N > 100.000/50 mm para lisozima

## Separación de patrones de proteínas en columnas de intercambio iónico de 3 µm Agilent mediante cromatografía de intercambio catiónico

**Columna A:** **Agilent Bio SCX, NP 3, 4,6 x 50 mm, SS**

**Columna B:** **Agilent Bio WCX, NP 3, 4,6 x 50 mm, SS**

**Columna C:** **Agilent Bio MAb, NP 3, 4,6 x 50 mm, SS**

Fase móvil: A: $NaH_2PO4.2H_2O$ 10 mM, pH 5,70
B: A + NaCl 1 M

Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Gradiente: 0 min - 100% de A : 0% de B
25 min - 0% de A : 100% de B

Temperatura: Ambiente

Detector: Sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-inert con detector de diodos a 220 nm

Muestra: Mezcla de citocromo C, ribonucleasa A, lisozima y proteína

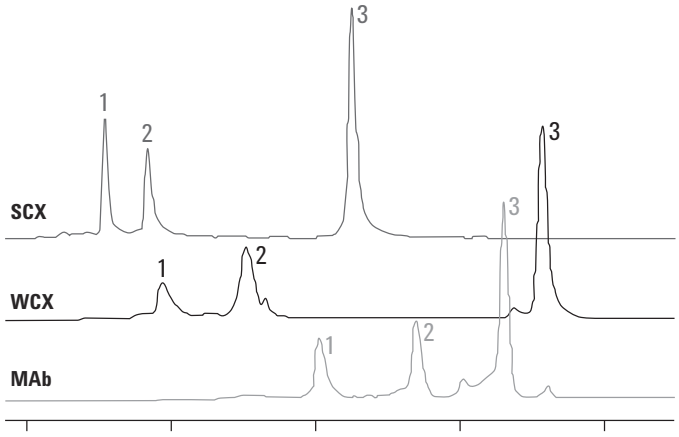



**Ilustración donde se muestra cómo las columnas Bio WCX, SCX y MAb son capaces de producir separaciones de proteínas**

| Columna Agilent | Número pico | Nombre pico | TR [min] | Altura [mAU] | Área [mAU*s] | Placas | Ancho [min] | Resolución |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bio WCX NP, 3 µm | 1 | Citocromo C | 7.86 | 124 | 1833 | 7844 | 0.2089 | - |
| | 2 | ARNasa A | 9.03 | 241 | 3358 | 10800 | 0.2044 | 3.32 |
| | 3 | Lisozima | 13.13 | 636 | 7274 | 44488 | 0.1466 | 13.73 |
| Bio SCX NP, 3 µm | 1 | ARNasa A | 7.06 | 396 | 2616 | 39847 | 0.0832 | - |
| | 2 | Citocromo C | 7.66 | 297 | 2778 | 28920 | 0.1060 | 1.08 |
| | 3 | Lisozima | 10.49 | 763 | 7186 | 44828 | 0.1167 | 1.37 |
| Bio MAb NP, 3 µm | 1 | Citocromo C | 10.04 | 203 | 2369 | 21814 | 0.1600 | - |
| | 2 | ARNasa A | 11.37 | 256 | 2690 | 33314 | 0.1467 | 3.11 |
| | 3 | Lisozima | 12.59 | 652 | 6616 | 56734 | 0.1244 | 5.28 |

## Cromatografía de intercambio catiónico débil para muestras de proteína terapéutica P128 en el sistema LC cuaternario Agilent 1260 Bio-Inert con diferentes columnas de intercambio catiónico

**Columna A:** **Bio MAb, PEEK**
**5190-2407**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

**Columna B:** **Bio MAb, PEEK**
**5190-2415**
**4,6 x 250 mm, 10 µm**

**Columna C:** **Brand B WCX-10**
**4,0 x 250 mm, 10 µm**

Fase móvil: A: Fosfato sódico 20 mM (pH = 6,0)
B: Fosfato sódico 20 mM (pH = 6,0) con cloruro sódico 1,0 M

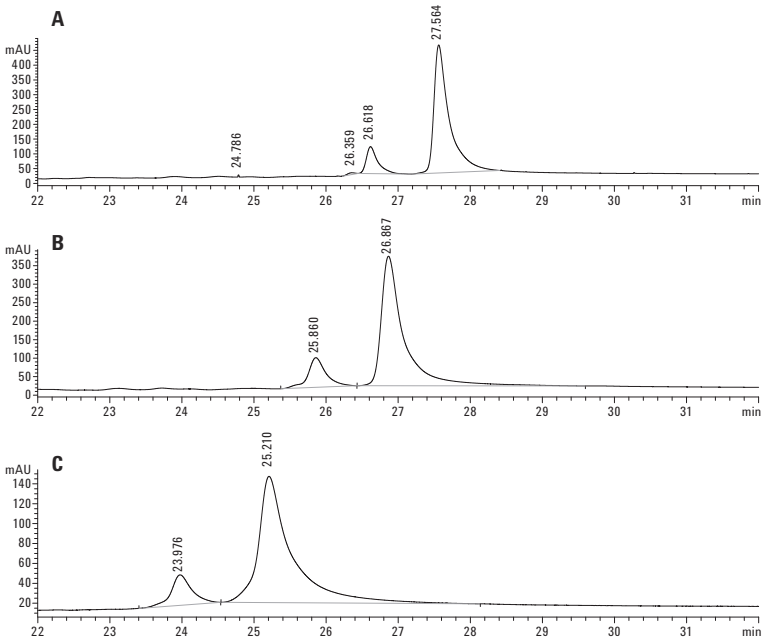
Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Gradiente: B al 10% en 0 min, B al 35% en 35 min, B al 10% en 36 min, B al 10% en 45 min

Detector: UV, 220 nm/4 nm, Referencia: desactivada (datos adquiridos también a 220, 230, 240 y 280 nm)

Muestra: P128

La muestra se desaló mediante ultrafiltración y se extrajo en fosfato sódico 20 mM.



## Columnas HPLC Agilent Bio IEX, PEEK

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Límite de presión | Bio SCX Referencia | Bio WCX Referencia | Bio SAX Referencia | Bio WAX Referencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,6 x 250 | 10 | 275 bares, 4000 psi | 5190-2435 | 5190-2455 | 5190-2475 | 5190-2495 |
| 4,6 x 50, Precolumna | 10 | 275 bares, 4000 psi | 5190-2436 | 5190-2456 | 5190-2476 | 5190-2496 |
| 4,6 x 250 | 5 | 400 bares, 5800 psi | 5190-2427 | 5190-2447 | 5190-2467 | 5190-2487 |
| 4,6 x 50, Precolumna | 5 | 400 bares, 5800 psi | 5190-2428 | 5190-2448 | 5190-2468 | 5190-2488 |
| 2,1 x 250 | 10 | 275 bares, 4000 psi | 5190-2439 | 5190-2459 | 5190-2479 | 5190-2499 |
| 2,1 x 50, Precolumna | 10 | 275 bares, 4000 psi | 5190-2440 | 5190-2460 | 5190-2480 | 5190-2500 |
| 2,1 x 250 | 5 | 400 bares, 5800 psi | 5190-2431 | 5190-2451 | 5190-2471 | 5190-2491 |
| 2,1 x 50, Precolumna | 5 | 400 bares, 5800 psi | 5190-2432 | 5190-2452 | 5190-2472 | 5190-2492 |

## Columnas HPLC Agilent Bio IEX, acero inoxidable

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Límite de presión | Bio SCX Referencia | Bio WCX Referencia | Bio SAX Referencia | Bio WAX Referencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,6 x 250 | 10 | 275 bares, 4000 psi | 5190-2433 | 5190-2453 | 5190-2473 | 5190-2493 |
| 4,6 x 250 | 5 | 413 bares, 6000 psi | 5190-2425 | 5190-2445 | 5190-2465 | 5190-2485 |
| 4,6 x 50 | 3 | 551 bares, 8000 psi | 5190-2423 | 5190-2443 | 5190-2463 | 5190-2483 |
| 4,6 x 50 | 1,7 | 600 bares, 8700 psi | 5190-2421 | 5190-2441 | 5190-2461 | 5190-2481 |
| 4,0 x 10, Precolumna | 10 | 275 bares, 4000 psi | 5190-2434 | 5190-2454 | 5190-2474 | 5190-2494 |
| 4,0 x 10, Precolumna | 5 | 413 bares, 6000 psi | 5190-2426 | 5190-2446 | 5190-2466 | 5190-2486 |
| 4,0 x 10, Precolumna | 3 | 551 bares, 8000 psi | 5190-2424 | 5190-2444 | 5190-2464 | 5190-2484 |
| 4,0 x 10, Precolumna | 1,7 | 275 bares, 4000 psi | 5190-2422 | 5190-2442 | 5190-2462 | 5190-2482 |



# Columnas de intercambio aniónico fuerte PL-SAX

- Las partículas pequeñas ofrecen un rendimiento cromatográfico excelente
- Amplia gama de tamaños de partícula para obtener un análisis flexible para una purificación de escala
- Estabilidad excepcional para prolongar la vida útil de las columnas

La PL-SAX -$N(CH_3)_3$+ es ideal para las separaciones HPLC de intercambio de aniónico de proteínas y oligonucleótidos sintéticos desprotegidos en condiciones de desnaturalización. La funcionalidad de intercambio aniónico fuerte, enlazada covalentemente a un polímero químicamente estable, amplía el rango de funcionamiento del pH. Asimismo, la capacidad de intercambio aniónico es independiente del pH. Para oligonucleótidos sintéticos, están disponibles las separaciones que utilizan condiciones desnaturalizantes de temperatura, disolventes orgánicos y pH alto. La PL-SAX ofrece una cromatografía mejorada para secuencias auto-complementarias o con alto contenido en G que puedan asociarse para formar agregados o estructuras en horquilla. El material de 5 µm proporciona separaciones de gran eficacia de las secuencias n y n-1. La amplia gama de tamaños de partícula y geometrías de columna posibilitan la purificación del análisis y el escalado. La fuerte funcionalidad de intercambio aniónico ofrece un material con una excepcional estabilidad química y térmica, incluso con eluyentes de hidróxido de sodio, produciendo vidas útiles de columna prolongadas.

**Especificaciones de columna**

| Fase ligada | Diámetro interno (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Tamaño de poro | Estabilidad de pH | Límite de temperatura de funcionamiento |
|---|---|---|---|---|---|
| Intercambio aniónico fuerte | 2,1; 4,6; 7,5; 25; 50 y 100 | 5, 8, 10 y 30 | 1.000 Å y 4.000 Å | 1-14 | 80 °C |

## Separación de proteínas por intercambio iónico estándar

**Columna:** **PL-SAX 1000 Å**
**PL1551-1502**
**4,6 x 50 mm, 5 µm**

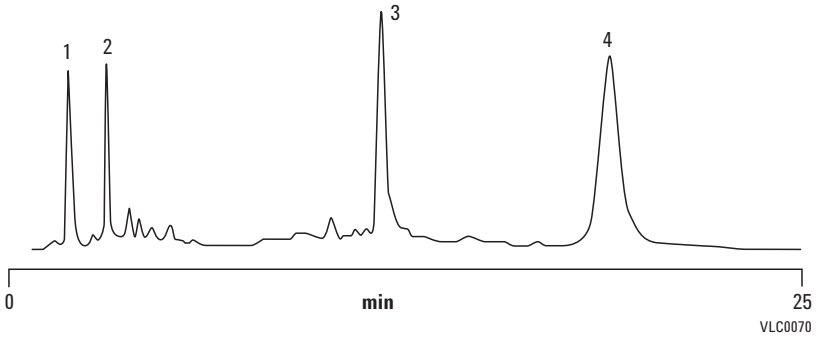
Fase móvil: A: Tris HCl, 10 mM, pH 8
B: A + NaCl, 0,35 M, pH 8

Gradiente: 0-100% B en 20 minutos

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV, 220 nm

1. Mioglobina
2. Anhidrasa carbónica bovina
3. Ovoalbúmina
4. Inhibidor de la tripsina de soja



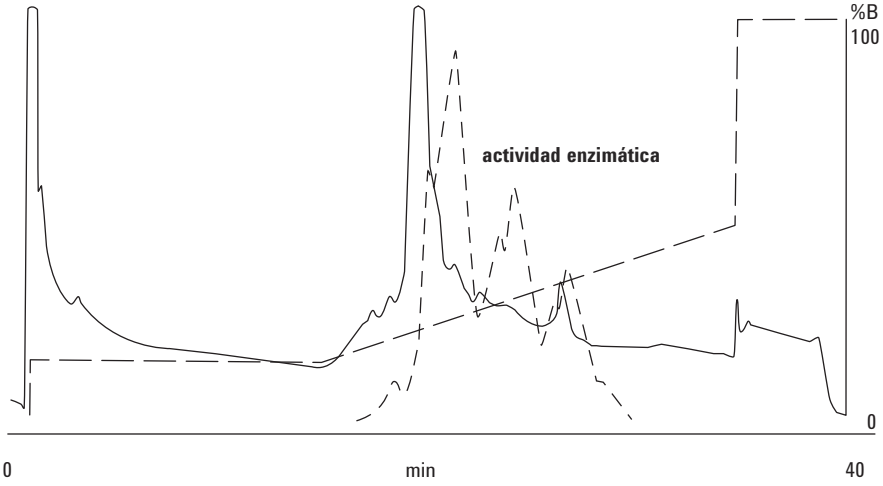

## Análisis de colina-cinasa en PL-SAX de 4 000 Å

**Columna:** **PL-SAX**
**PL1551-1803**
**4,6 x 50 mm, 8 µm**

Fase móvil: A: Tris etilenglicol al 5% 20 mM, pH 7,5 (se necesita lo siguiente para retener la actividad enzimática)
Ácido etilenglicol tetraacético 1,0 mM
ß-mercaptoetanol 2,0 mM
Fluoruro de fenilmetilsulfonilo 0,2 mM
B: A + KCl 1 M

Velocidad de flujo: 3,0 ml/min

Detector: UV, 280 nm




*Separación cortesía de T. Porter, Purdue University, EE. UU.*

### Análisis de proteínas de suero representativas

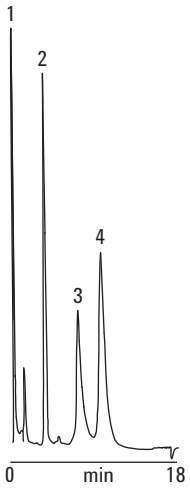
**Columna:** **PL-SAX 1000 Å**
**PL1551-1802**
**4,6 x 50 mm, 8 µm**

Fase móvil: A: Tris HCl 0,02 M, pH 7
B: A + $CH_3COONa$ 0,5 M, pH 7

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: Lineal 0-50% de B en 10 min

Detector: UV, 280 nm




1. Anhidrasa carbónica
2. α-lactoalbúmina
3. β-lactoglobulina B
4. β-lactoglobulina A

### Separación de alta resolución de oligonucleótido poli-T de tamaño estándar marcado con 10 mer, 15 mer, 30 mer y 50 mer (picos principales)

**Columna:** **PL-SAX 1000 Å**
**PL1551-1802**
**4,6 x 50 mm, 8 µm**

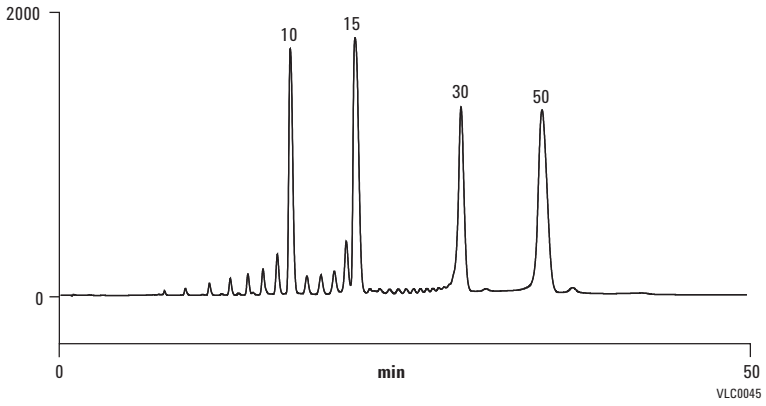
Fase móvil: A: 7:93 v/v ACN: 0,1 M TEAA, pH 8,5
B: 7:93 v/v ACN: 0,1 M TEAA, 1 M cloruro amónico, pH 8,5

Gradiente: 0 - 40% B en 10 min, seguido de 40 - 70% B en 14 min y 70 - 100% B en 25 min

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Temperatura: 60 °C

Detector: UV, 220 nm

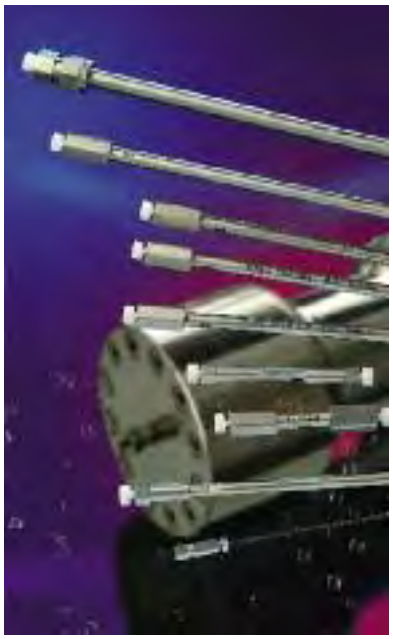


### Columnas de intercambio aniónico fuerte PL-SAX

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Límite de presión | PL-SAX 1000Å | PL-SAX 4000Å |
|---|---|---|---|---|
| 1,0 x 50 | 5 | 207 bares, 3000 psi | PL1351-1502 | PL1351-1503 |
| 2,1 x 50 | 5 | 207 bares, 3000 psi | PL1951-1502 | PL1951-1503 |
| 4,6 x 50 | 5 | 207 bares, 3000 psi | PL1551-1502 | PL1551-1503 |
| 2,1 x 50 | 8 | 207 bares, 3000 psi | PL1951-1802 | PL1951-1803 |
| 2,1 x 150 | 8 | 207 bares, 3000 psi | PL1951-3802 | PL1951-3803 |
| 4,6 x 50 | 8 | 207 bares, 3000 psi | PL1551-1802 | PL1551-1803 |
| 4,6 x 150 | 8 | 207 bares, 3000 psi | PL1551-3802 | PL1551-3803 |
| 4,6 x 250 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1551-5102 | PL1551-5103 |
| 4,6 x 150 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1551-3102 | PL1551-3103 |
| 25 x 50 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1251-1102 | PL1251-1103 |
| 25 x 150 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1251-3102 | PL1251-3103 |
| 50 x 150 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1751-3102 | PL1751-3103 |
| 100 x 300 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1851-2102 | PL1851-2103 |
| 4,6 x 250 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1551-5702 | PL1551-5703 |
| 4,6 x 150 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1551-3702 | PL1551-3703 |
| 25 x 150 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1251-3702 | PL1251-3703 |
| 50 x 150 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1751-3702 | PL1751-3703 |
| 100 x 300 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1851-3102 | PL1851-3103 |

### Medios a granel para intercambio iónico fuerte PL-SAX

| Tamaño (cc) | Tamaño de partícula (µm) | PL-SAX 1000Å | PL-SAX 4000Å |
|---|---|---|---|
| 100 g | 10 | PL1451-4102 | PL1451-4103 |
| 1 kg | 10 | PL1451-6102 | PL1451-6103 |
| 100 g | 30 | PL1451-4702 | PL1451-4703 |
| 1 kg | 30 | PL1451-6702 | PL1451-6703 |



# Columnas de intercambio catiónico fuerte PL-SCX

- Diseño optimizado para la separación eficaz de biomoléculas
- Tamaños de poro adecuados para una amplia variedad de tamaños de solutos
- Estabilidad excepcional para prolongar la vida útil de las columnas

La PL-SCX -$SO_3$- es una matriz PS/DVB macroporosa con un recubrimiento muy hidrofílico y una fuerte funcionalidad de intercambio catiónico. Se trata de un proceso controlado para proporcionar una densidad óptima para los grupos de intercambio catiónico fuerte durante el análisis, la separación y la purificación de una amplia variedad de biomoléculas, entre las que se incluyen los péptidos de tamaño reducido y las proteínas de gran tamaño. Hay dos tamaños de poro disponibles (1000 Å y 4000 Å) para proporcionar unas características de transferencia de masa óptimas para una amplia variedad de tamaño de solutos. Los medios de 5 µm permiten la separación a una resolución superior con los medios de 30 µm para la cromatografía de líquidos de presión media.

**Especificaciones de columna**

| Fase ligada | Diámetro interno (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Tamaño de poro | Estabilidad de pH | Límite de temperatura de funcionamiento |
|---|---|---|---|---|---|
| Intercambio catiónico fuerte | 2,1; 4,6; 7,5; 25; 50 y 100 | 5, 8, 10 y 30 | 1.000 Å y 4.000 Å | 1-14 | 80 °C |

### Separación proteica estándar

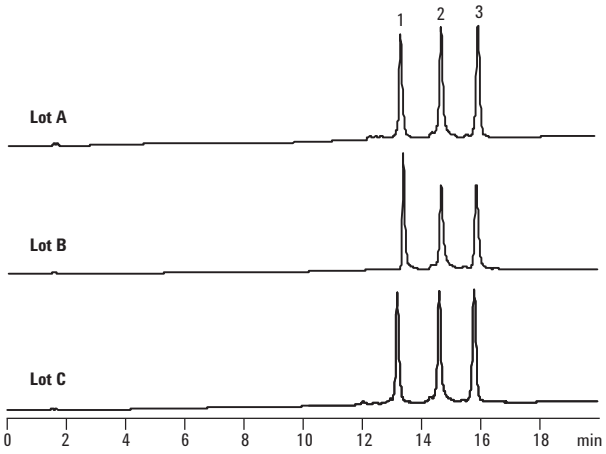
**Columna:** **PL-SCX 1000 Å**
**PL1545-1502**
**4,6 x 50 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: 20 mM de $KH_2PO_4$, pH 6,0
B: A + 1 M NaCl

Gradiente: 0 - 100% B en 20 min.

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV, 280 nm




1. Mioglobina
2. Quimotripsinógeno A
3. Citocromo C
4. Lisozima

## Columnas de intercambio catiónico fuerte PL-SCX

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Límite de presión | PL-SCX 1000 Å | PL-SCX 4000 Å |
|---|---|---|---|---|
| 1,0 x 50 | 5 | 207 bares, 3000 psi | PL1345-1502 | PL1345-1503 |
| 2,1 x 50 | 5 | 207 bares, 3000 psi | PL1945-1502 | PL1945-1503 |
| 4,6 x 50 | 5 | 207 bares, 3000 psi | PL1545-1502 | PL1545-1503 |
| 2,1 x 50 | 8 | 207 bares, 3000 psi | PL1945-1802 | PL1945-1803 |
| 2,1 x 150 | 8 | 207 bares, 3000 psi | PL1945-3802 | PL1945-3803 |
| 4,6 x 50 | 8 | 207 bares, 3000 psi | PL1545-1802 | PL1545-1803 |
| 4,6 x 150 | 8 | 207 bares, 3000 psi | PL1545-3802 | PL1545-3803 |
| 4,6 x 150 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1545-3102 | PL1545-3103 |
| 4,6 x 250 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1545-5102 | PL1545-5103 |
| 25 x 50 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1245-1102 | PL1245-1103 |
| 25 x 150 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1245-3102 | PL1245-3103 |
| 50 x 150 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1745-3102 | PL1745-3103 |
| 100 x 300 | 10 | 207 bares, 3000 psi | PL1845-2102 | PL1845-2103 |
| 4,6 x 150 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1545-3702 | PL1545-3703 |
| 4,6 x 250 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1545-5703 | PL1545-5703 |
| 25 x 150 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1245-3702 | PL1245-3703 |
| 50 x 150 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1745-3703 | PL1745-3703 |
| 100 x 300 | 30 | 207 bares, 3000 psi | PL1845-3102 | PL1845-3103 |

## Medios a granel para intercambio catiónico fuerte PL-SCX

| Tamaño (cc) | Tamaño de partícula (µm) | PL-SCX 1000 Å | PL-SCX 4000 Å |
|---|---|---|---|
| 100 g | 10 | PL1445-4102 | PL1445-4102 |
| 1 kg | 10 | PL1445-6102 | PL1445-6103 |
| 100 g | 30 | PL1445-4702 | PL1445-4703 |
| 1 kg | 30 | PL1445-6702 | PL1445-6703 |



Columna HPLC de intercambio iónico Bio-Monolith

# Columnas HPLC de intercambio iónico Agilent Bio-Monolith

- Columnas de HPLC monolíticas, basadas en polímeros, diseñadas para separaciones de macrobiomoléculas
- Separaciones independientes del flujo; la ausencia de difusión, poros y volúmenes muertos hacen muy rápido el transporte entre las fases móvil y estacionaria
- Disco monolítico de 5,2 mm x 4,95 mm (volumen de columna de 100 µl) con canales continuos, lo que elimina la transferencia de masa por difusión
- Separaciones tremendamente rápidas que agilizan el tiempo de desarrollo de métodos y reducen los costes. La fijación de los parámetros del método requiere mucho menos tiempo y tampón

Las columnas HPLC de intercambio iónico Agilent Bio-Monolith proporcionan una gran resolución y una rápida separación de anticuerpos (IgG, IgM), plásmidos de ADN, virus, bacteriófagos y otras biomoléculas. Esta gama de productos ofrece fases de intercambio catiónico fuerte, intercambio aniónico fuerte y débil y proteína A. Las columnas HPLC Bio-Monolith son compatibles con sistemas de HPLC y LC preparativa, incluidos los sistemas HPLC Agilent 1100 y 1200.

**Guía de selección de columnas HPLC Agilent Bio-Monolith**

| Columna | Descripción | Aplicaciones clave | Referencia |
|---|---|---|---|
| Bio-Monolith QA | La fase ligada de amina cuaternaria (intercambio aniónico fuerte) está totalmente cargada en un rango de pH de funcionamiento de 2-13, y se une a las biomoléculas cargadas negativamente. | • Control de calidad y supervisión del proceso de adenovirus<br>• Control de calidad y supervisión de la purificación de IgM<br>• Supervisión de la eliminación de impurezas en ADN<br>• Supervisión de la eliminación de endotoxinas<br>• Purificación de HSA | 5069-3635 |
| Bio-Monolith DEAE | La fase ligada de dietilaminoetilo (intercambio aniónico débil) proporciona una mayor selectividad de biomoléculas con una carga negativa en un rango de pH de funcionamiento de 3-9. | • Supervisión y control de calidad del proceso de fabricación y purificación de bacteriófagos<br>• Supervisión y control de calidad del proceso de purificación de ADN plásmido | 5069-3636 |
| Bio-Monolith $SO_3$ | La fase ligada de sulfonil (intercambio catiónico fuerte) está totalmente cargada en un rango de pH de funcionamiento de 2-13, y une biomoléculas cargadas positivamente. | • Separaciones analíticas de resolución rápida y alta de moléculas grandes, como proteínas y anticuerpos<br>• Análisis rápido de hemoglobina A1c | 5069-3637 |

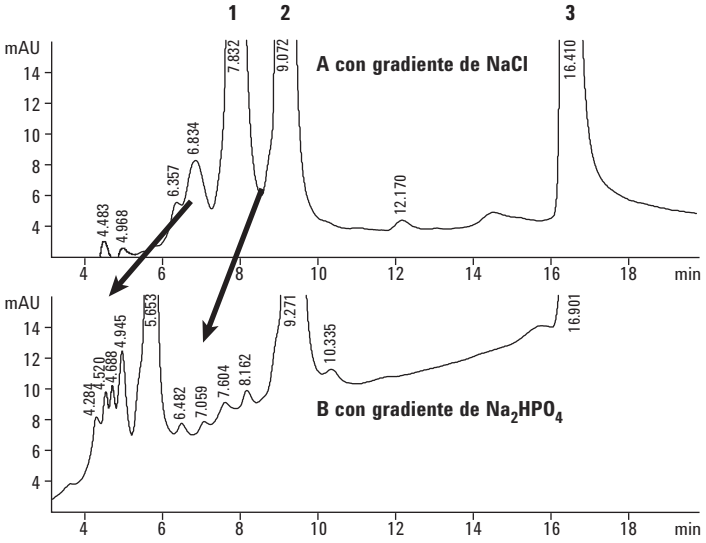
## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Agilent ofrece además una columna de Proteina A Bio-Monolith para procedimientos de cromatografía por afinidad.
Para obtener más información, consulte las páginas 434-436.

| Especificaciones de columnas | |
|---|---|
| **Dimensiones** | 5,2 mm x 4,95 mm |
| **Volumen de columna** | 100 µl |
| **Presión máxima** | 150 bares (15 MPa, 2.200 psi) |
| **Valor mínimo/máximo de temperatura** | Trabajo: 4-40 °C |
| | Almacenamiento: 4-30 °C |
| **pH recomendado** | Rango operativo: 2-13 |
| | Limpieza in situ: 1-14 |
| **Materiales de construcción** | Carcasa: acero inoxidable |
| | Relleno: poli(glicidil metacrilato-co-etileno dimetacrilato) monolítico muy poroso |
| **Identificador del anillo de color** | Bio-Monolith QA: azul |
| | Bio-Monolith DEAE: verde |
| | Bio-Monolith $SO_3$: rojo |
| **Fecha de caducidad** | $SO_3$, Control de calidad, DEAE: 24-36 meses |

## Expansión de la línea base de una separación de patrones de proteínas

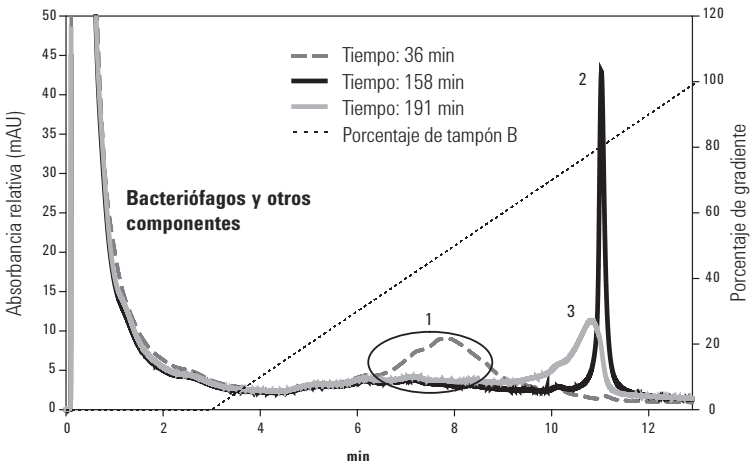
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Agilent Bio-Monolith CM15 5,5 x 15 mm** |
| Fase móvil: | A: $Na_2HPO_4$ 10 mM, pH 6,0<br>B: A + NaCl 0,5 M o solo $Na_2HPO_4$ 0,5 M, pH 6,0 |
| Velocidad de flujo: | 2 ml/min |
| Gradiente: | Retención durante 0,5 min con fase móvil A seguida de un gradiente lineal hasta 45% de B en 15 min (tiempo transcurrido, 15,5 min); a continuación, el 60% de B a los 15,6 min continúa hasta 20 min. Lavado de columna con 100% de B durante 15 min antes del reequilibrado para el siguiente análisis. Gradiente de pH: A: $Na_2HPO_4$ 5 mM, tamponada pH 5,5 y B: $NA_2HPO_4$ 40 mM (no tamponada, pH 8,9). 2% de B/min a 1 ml/min durante 15 min, seguido de un lavado de columna con 90% de B durante 5 min. |
| Detector: | UV a 220 nm |
| Muestra: | Un mg por cada ml en la fase móvil A.<br>1. ARNasa de páncreas bovino (pI 9,6)<br>2. Citocromo C de corazón bovino (pI 10,37-10,8)<br>3. Lisozima de huevo de gallina (pI 11,35) (0,5 mg) |
| Instrumento: | Agilent 1200 SL con detector de diodos |




B muestra una resolución mejor de los contaminantes de proteínas.

## La columna Bio-Monolith DEAE monitoriza la producción de fagos durante la fermentación

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **DEAE**<br>**5069-3636**<br>**5,2 x 4,95 mm** |
| Fase móvil: | A: tampón fosfato de 125 mM, pH 7,0<br>B: tampón fosfato de 125 mM + 1 M NaCl, pH 7,0 |
| Velocidad de flujo: | 1 ml/min |
| Gradiente: | Tampón A 100% (2,5 min)<br>Tampón B 0-100% (10 min)<br>Tampón A 100% (2 min) |
| Detector: | UV a 280 nm |
| Instrumento: | Sistema HPLC con gradiente a alta presión, LC Agilent 1200 Infinity |




A medida que avanza la proliferación de fagos, la concentración de ADN genómico (ADNg) aumenta y las células huésped se someten al proceso de lisis. Durante las últimas fases de la fermentación, el ADNg empieza a desintegrarse en fragmentos. Estos fragmentos de ADNg no se eliminan fácilmente mediante el proceso de purificación, por lo que es de vital importancia detener el ciclo de fermentación antes de que se degrade el ADN genómico. El cromatograma anterior refleja tres muestras tomadas del biorreactor en los minutos 36, 158 y 191. El pico 1 representa el fago, el soporte y las células huésped; el pico 2 representa el ADNg intacto, y el pico 3, el ADNg fragmentado.





# Cromatografía de exclusión por tamaño (SEC)

## Determinación precisa de la agregación, fragmentación y ligadura/modificación química de biomoléculas

La cromatografía de exclusión por tamaño (SEC) es una técnica para separar proteínas, oligonucleótidos y otros biopolímeros complejos por su tamaño mediante eluyentes acuosos.

## Aplicación de SEC a estudios de agregación

El tamaño, tipo y contenido de los agregados presentes en los productos biofarmacéuticos de proteínas pueden afectar tanto a la eficacia como a la formulación, o peor aún, inducir una respuesta inmunológica. La formación de agregados se produce por distintos mecanismos, incluida la formación de enlaces disulfuro e interacciones no covalentes.

Debido a que el tamaño de los agregados de proteínas, incluidos los dímeros, es suficientemente diferente del monómero de proteína, puede separar las distintas formas mediante SEC. De hecho, SEC con UV o dispersión de luz es una técnica estándar para la cuantificación de la agregación de proteínas.

## Aplicación de SEC a la cuantificación y determinación del peso molecular

En el caso de proteínas y otras moléculas de peso molecular moderado se puede usar SEC para detectar y cuantificar monómeros, dímeros, agregados y fragmentos. SEC también puede separar mezclas de oligonucleótidos.

Para biopolímeros de diferentes tamaños, como almidones y otros polisacáridos, SEC puede proporcionar datos sobre la distribución del peso molecular y las ramificaciones (con los detectores apropiados).

Como fabricante líder de columnas e instrumentos de SEC durante más de 30 años, Agilent desarrolla continuamente nuevos productos de SEC que proporcionan separaciones aún más rápidas y de mayor resolución. Esta sección destaca la amplia gama de columnas SEC de Agilent para el análisis de biopolímeros de proteínas:

- **Las columnas Bio SEC-3 y Bio SEC-5** están disponibles en diferentes tamaños de poro y están indicadas para el análisis de proteínas, especialmente para determinar la presencia de dímeros y agregados en productos biológicos terapéuticos. Tenga en cuenta que las columnas Bio SEC-3 de 3 µm proporcionan una resolución mayor que nuestras columnas estándar Bio SEC-5 de 5 µm.
- **Las columnas ProSec 300S** funcionan bien con proteínas globulares en condiciones de alta salinidad.
- **Las columnas ZORBAX GF-250 y GF-450** son más adecuadas para la SEC preparativa de proteínas debido a su mayor longitud de columna y mayor velocidad de flujo.
- **Las columnas PL aquagel-OH** se pueden usar para analizar biopolímeros de diversos pesos moleculares, como PEG, oligo y polisacáridos, almidones y resinas.

## Cromatografía de exclusión por tamaño (SEC)

| Accesorios | Columnas Agilent | Notas |
|---|---|---|
| Péptidos, proteínas | Agilent Bio SEC-3 | Mayor resolución y separaciones más rápidas, con partículas a partir de 3 µm y tamaños de poro de 100 Å, 150 Å y 300 Å. |
| Biomoléculas grandes y muestras con componentes con varios pesos moleculares | Agilent Bio SEC-5 | Más opciones de tamaño de poro (100 Å, 150 Å, 300 Å, 500 Å, 1 000 Å y 2 000 Å) para cubrir un mayor rango de analitos. |
| Proteínas globulares, anticuerpos | ProSEC 300S | Opción de una sola columna para análisis de proteínas en condiciones de alta salinidad. |
| Proteínas, proteínas globulares | ZORBAX GF-250/450 | Mayor capacidad de velocidad de flujo y mayor tamaño de columna para preparación y semipreparación de SEC. |
| Polímeros y oligómeros de bajo PM, oligosacáridos, PEG, lignosulfonatos | 2 o 3 PL aquagel-OH<br>• PL aquagel-OH; 8 µm<br>• PL aquagel-OH 20; 5 µm<br>• PL aquagel-OH MIXED-M; 8 µm | La serie analítica PL aquagel-OH tiene un rango de pH de 2 a 10, es compatible con disolventes orgánicos (hasta un 50% de metanol), dispone de estabilidad mecánica de hasta 140 bares (2 030 psi) y de presiones bajas de funcionamiento de columnas. |
| Biopolímeros polidispersos, polisacáridos, derivados de la celulosa | 2 o 3 PL aquagel-OH<br>• PL aquagel-OH MIXED-H; 8 µm<br>• PL aquagel-OH 60/50/40; 8 µm | |
| Polímeros con peso molecular muy alto, ácidos hialurónicos, almidones, resinas | PL aquagel-OH 60/50/40; 15 µm; en serie | |



# Agilent Bio SEC-3

- Excepcional capacidad de carga, estabilidad y reproducibilidad en separaciones de biomoléculas por tamaño
- Picos más marcados, mayor resolución y mejor recuperación de proteínas
- Separaciones más rápidas que con las columnas SEC de partículas grandes
- Compatibilidad con la mayoría de los tampones acuosos
- Magnífica estabilidad en condiciones con alto o bajo contenido en sal

Las columnas HPLC Agilent Bio SEC-3 cuentan con la más moderna tecnología para la cromatografía de exclusión por tamaño (SEC). Están empaquetadas con partículas esféricas de sílice de 3 µm con una estrecha distribución y recubiertas de una capa hidrofílica patentada. Esta fina capa polimérica se une químicamente a la sílice puro mecánicamente estable en condiciones controladas, lo que garantiza una partícula de exclusión por tamaño muy eficaz.

Las columnas HPLC Agilent Bio SEC-3 están disponibles con tamaños de poro de 100Å, 150Å y 300Å para acomodarse a la mayoría de las separaciones por exclusión de tamaños de proteínas y péptidos.

**Especificaciones de columna**

| Tamaño de poro | Tamaño de partícula | Rango de PM | Intervalo de pH | Presión máxima | Velocidad de flujo |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 Å | 3 µm | 100-100 000 | 2-8,5 | 240 bares, 3 500 psi | 0,1-1,25 ml/min (7,8 mm d.i.) |
| | | | | | 0,1-0,4 ml/min (4,6 mm d.i.) |
| 150 Å | 3 µm | 500-150 000 | 2-8,5 | 240 bares, 3 500 psi | 0,1-1,25 ml/min (7,8 mm d.i.) |
| | | | | | 0,1-0,4 ml/min (4,6 mm d.i.) |
| 300 Å | 3 µm | 5 000-1 250 000 | 2-8,5 | 240 bares, 3 500 psi | 0,1-1,25 ml/min (7,8 mm d.i.) |
| | | | | | 0,1-0,4 ml/min (4,6 mm d.i.) |

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Los viales desactivados o silanizados poseen superficies inertes que no interactuarán con metales, compuestos biológicos o proteínas, y no provocarán cambios de pH. Evite los viales de polipropileno convencionales para compuestos biológicos o sensibles a la luz.

## Curvas de calibración - Bio SEC-3

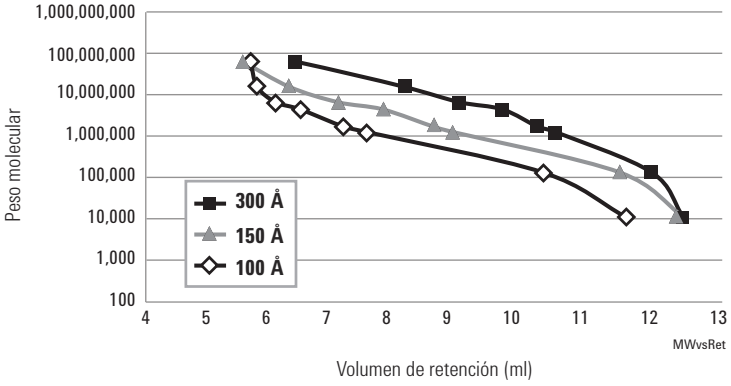
**Columna:** **Bio SEC-3**
**7,8 x 300 mm, 3 µm**

Fase móvil: Tampón de sodio, 150 mM, pH 7,0

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV

| Proteínas | PMt | 300 Å | 150 Å | 100 Å |
|---|---|---|---|---|
| Tiroglobulina | 670000 | 6.34 | 5.50 | 5.63 |
| Gammaglobulina | 158000 | 8.03 | 6.24 | 5.74 |
| Seroalbúmina bovina | 67000 | 8.90 | 7.00 | 6.03 |
| Ovoalbúmina | 45000 | 9.57 | 7.70 | 6.41 |
| Mioglobina | 17000 | 10.12 | 8.50 | 7.10 |
| Ribonucleasa A | 12700 | 10.40 | 8.80 | 7.46 |
| Vitamina B12 | 1350 | 11.90 | 11.40 | 10.20 |




## Separación de monómeros y dímeros de MAb intactos

**Columna:** **Bio SEC-3, 300Å**
**5190-2511**
**7,8 x 300 mm, 3 µm**

Tampón: Tampón de fosfato sódico, pH 7,0, 150 mM

Isocrática: Tampón A al 0-100% desde 0-30 min

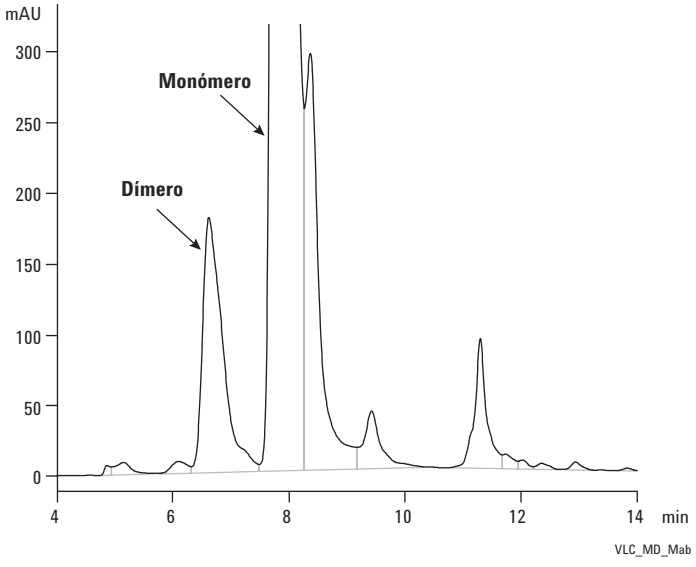
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Muestra: Anticuerpo monoclonal de CHO humanizado, 5 mg/ml, intacto

Inyección: 5 µl

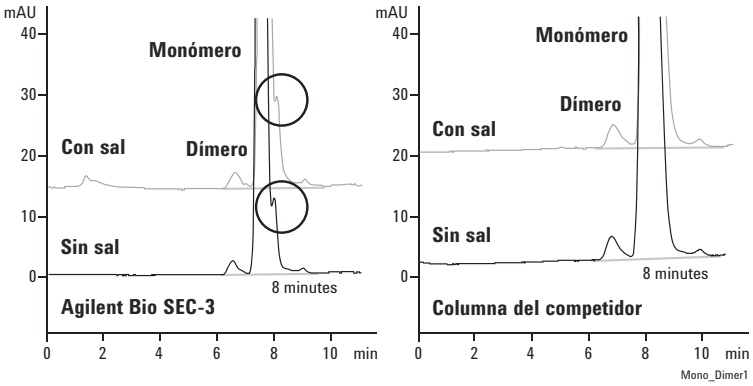
Detector: UV, 220 nm

Temperatura: Ambiente



### Comparación de Agilent Bio SEC-3 con una columna de otro fabricante en el análisis de un anticuerpo monoclonal

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio SEC-3, 300Å<br>5190-2511<br>7,8 x 300 mm, 3 µm** |
| Columna: | Competidor 7,8 x 300 mm |
| Fase móvil: | Fosfato sódico 150 mM + sulfato sódico 100 mM (con sal)<br>Fosfato sódico 150 mM (sin sal) |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Detector: | 220 nm |
| Muestra: | MAb (2 mg/ml) |




**Análisis de monómeros y dímeros de anticuerpos monoclonales mediante Agilent Bio SEC-3 y una columna de otros fabricantes**

| Eluyente | Columna | Relación resolución monómero: dímero | Eficacia monómero | Porcentaje dímero |
|---|---|---|---|---|
| Con sal | Agilent | 2,04 | 7.518 | 0,59 |
| Con sal | Otros fabricantes | 1,88 | 3.967 | 0,59 |
| Sin sal | Agilent | 2,08 | 7.942 | 0,60 |
| Sin sal | Otros fabricantes | 1,92 | 4.164 | 0,57 |

## Selección de tamaño de poro

La selección del tamaño de poro del medio influirá en la resolución de la SEC. Puesto que la separación se basa en las diferencias de tamaño molecular en disolución, la muestra debe ser capaz de penetrar la estructura porosa de las partículas. Si los poros son demasiado pequeños, excluirán las muestras, que se eluirán en el volumen muerto de la columna; si son demasiado grandes, todas las partículas penetrarán y se producirá muy poca separación.

### Selección de tamaño de poro: proteínas

**Columna A:** **Bio SEC-3, 100Å**
**5190-2503**
**4,6 x 300 mm, 3 µm**

**Columna B:** **Bio SEC-3, 150Å**
**5190-2508**
**4,6 x 300 mm, 3 µm**

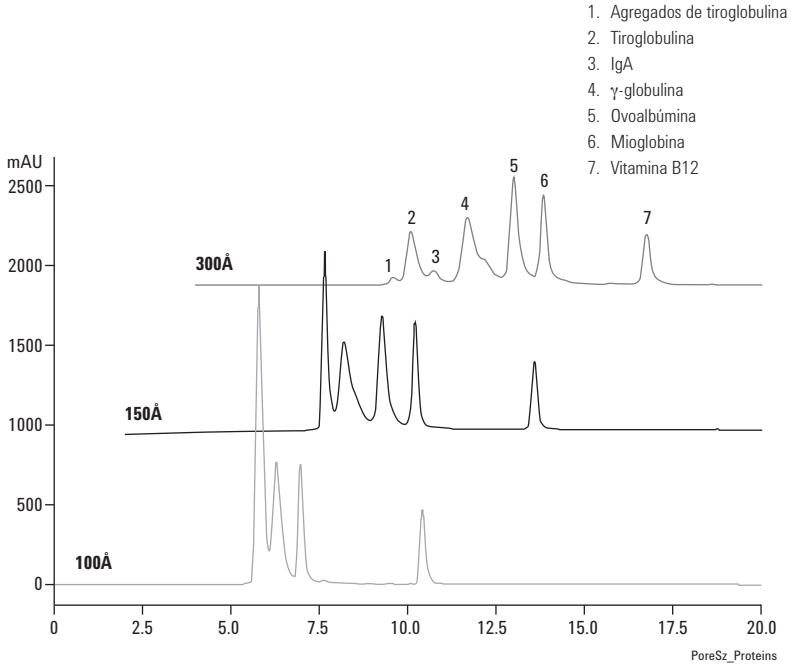
**Columna C:** **Bio SEC-3, 300Å**
**5190-2513**
**4,6 x 300 mm, 3 µm**

Fase móvil: $Na_2HPO_4$ 50 mM, $NaH_2PO_4$ 50 mM + NaCl 0,15 M, pH 6,8

Velocidad de flujo: 0,35 ml/min

Detector: UV a 220 nm

Muestra: Mezcla de patrones de filtración por gel BioRad




### Selección de tamaño de poro: IgG de ratón

**Columna A:** **Bio SEC-3, 100Å**
**5190-2503**
**4,6 x 300 mm, 3 µm**

**Columna B:** **Bio SEC-3, 150Å**
**5190-2508**
**4,6 x 300 mm, 3 µm**

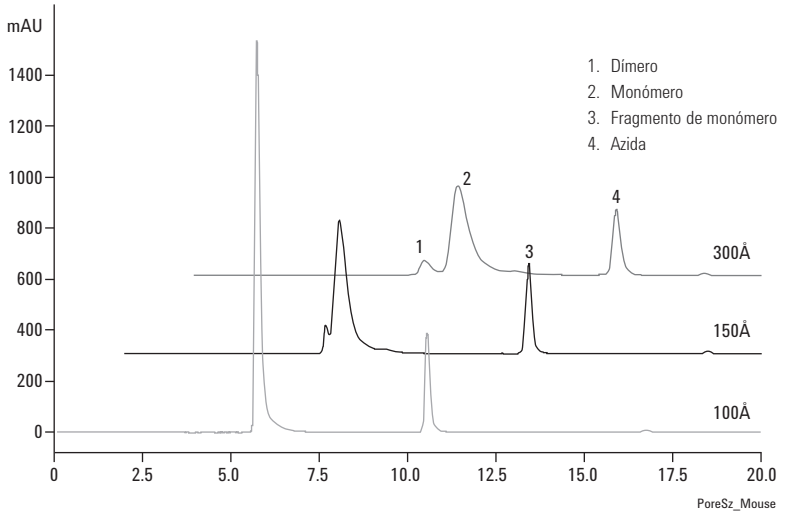
**Columna C:** **Bio SEC-3, 300Å**
**5190-2513**
**4,6 x 300 mm, 3 µm**

Fase móvil: $Na_2HPO_4$ 50 mM, $NaH_2PO_4$ 50 mM + NaCl 0,15 M, pH 6,8

Velocidad de flujo: 0,35 ml/min

Detector: UV, 220 nm

Muestra: IgG de ratón

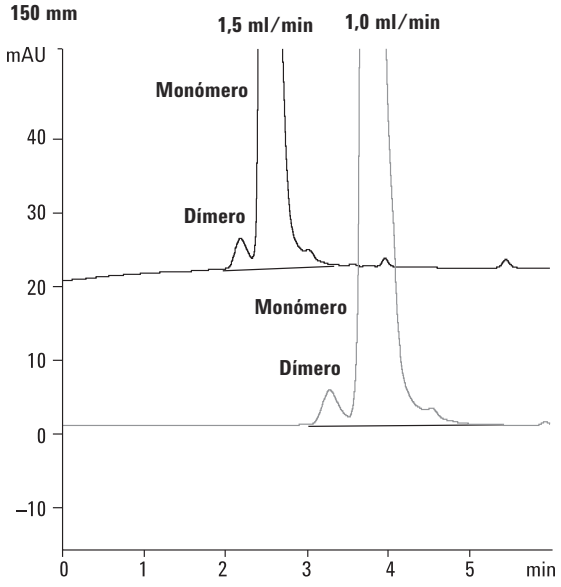


## Longitud de la columna

Cuando el tiempo de separación es un parámetro crítico, se utilizan columnas más cortas rellenas con medios de 3 µm de la máxima eficacia. En las columnas más cortas se utilizan velocidades de flujo mayores para reducir el tiempo de análisis sin comprometer la calidad de los datos (cuantificación de monómeros y dímeros de anticuerpos monoclonales).

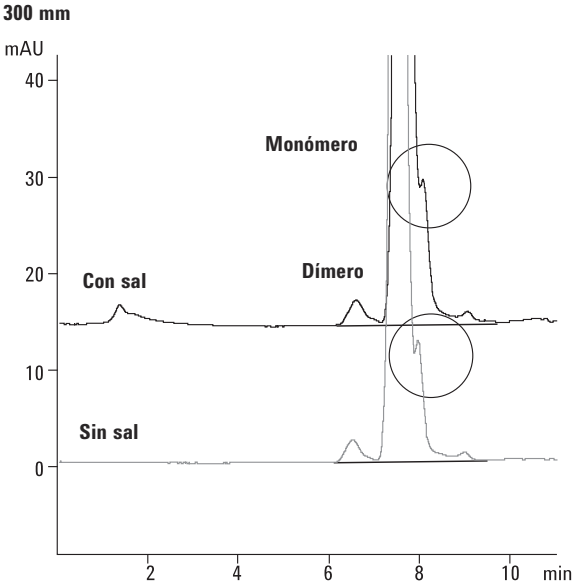
### Comparación de la longitud de columna de Agilent Bio SEC-3, 150 mm

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio SEC-3, 300Å<br>5190-2512<br>7,8 x 150 mm, 3 µm** |
| Fase móvil: | Fosfato sódico 150 mM |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min (56 bar), 1,5 ml/min (75 bar) |
| Detector: | 220 nm |
| Muestra: | MAb (2 mg/ml) |




### Comparación de la longitud de columna Agilent Bio SEC-3, 300 mm

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio SEC-3, 300Å<br>5190-2511<br>7,8 x 300 mm, 3 µm** |
| Fase móvil: | Fosfato sódico 150 mM + sulfato sódico 100 mM (con sal)<br>Fosfato sódico 150 mM (sin sal) |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Detector: | UV, 220 nm |
| Muestra: | MAb (2 mg/ml) |



## Agilent Bio SEC-3

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Bio SEC-3 100 Å USP L33 | Bio SEC-3 150 Å USP L33 | Bio SEC-3 300Å USP L33 |
|---|---|---|---|---|
| 7,8 x 300 | 3 | 5190-2501 | 5190-2506 | 5190-2511 |
| 7,8 x 150 | 3 | 5190-2502 | 5190-2507 | 5190-2512 |
| 4,6 x 300 | 3 | 5190-2503 | 5190-2508 | 5190-2513 |
| 4,6 x 150 | 3 | 5190-2504 | 5190-2509 | 5190-2514 |
| 7,8 x 50, Precolumna | 3 | 5190-2505 | 5190-2510 | 5190-2515 |



# Bio SEC-5 Agilent



- Recuperación máxima en una amplia gama de separaciones de biomoléculas por tamaño
- Magnífica reproducibilidad y vida útil de la columna
- Excelente estabilidad, incluso en condiciones de pH alto, y alto y bajo contenido en sal
- Compatibilidad con la mayoría de los tampones acuosos

Las columnas HPLC Agilent Bio SEC-5 se rellenan con partículas de sílice de 5 µm recubiertas con una capa hidrófila neutra patentada para lograr la máxima eficacia y estabilidad. El relleno especialmente diseñado también suministra un gran volumen de poro, que mejora tanto la resolución y capacidad de picos.

Las columnas Bio SEC-5 están disponibles con partículas de 5 µm con unos tamaños nominales de poro de 100 Å, 150 Å, 300 Å, 500 Å, 1.000 Å y 2.000 Å.

**Especificaciones de columna**

| Tamaño de poro | Tamaño de partícula | Rango de PM | Intervalo de pH | Presión máxima | Velocidad de flujo |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 Å | 5 µm | 100-100 000 | 2-8,5 | 240 bares, 3 500 psi | 0,1-1,25 ml/min (7,8 mm d.i.) |
| | | | | | 0,1-0,4 ml/min (4,6 mm d.i.) |
| 150 Å | 5 µm | 500-150 000 | 2-8,5 | 240 bares, 3 500 psi | 0,1-1,25 ml/min (7,8 mm d.i.) |
| | | | | | 0,1-0,4 ml/min (4,6 mm d.i.) |
| 300 Å | 5 µm | 5 000-1 250 000 | 2-8,5 | 240 bares, 3 500 psi | 0,1-1,25 ml/min (7,8 mm d.i.) |
| | | | | | 0,1-0,4 ml/min (4,6 mm d.i.) |
| 500 Å | 5 µm | 15 000-5 000 000 | 2-8,5 | 240 bares, 3 500 psi | 0,1-1,25 ml/min (7,8 mm d.i.) |
| | | | | | 0,1-0,4 ml/min (4,6 mm d.i.) |
| 1 000 Å | 5 µm | 50 000-7 500 000 | 2-8,5 | 240 bares, 3 500 psi | 0,1-1,25 ml/min (7,8 mm d.i.) |
| | | | | | 0,1-0,4 ml/min (4,6 mm d.i.) |
| 2 000 Å | 5 µm | >10,000,000 | 2-8,5 | 240 bares, 3 500 psi | 0,1-1,25 ml/min (7,8 mm d.i.) |
| | | | | | 0,1-0,4 ml/min (4,6 mm d.i.) |

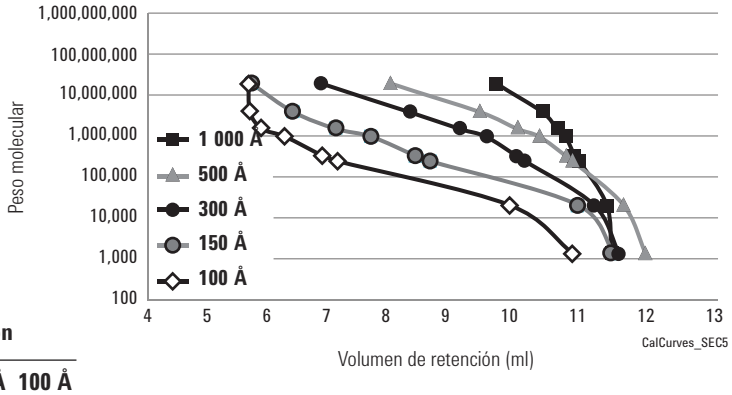
## Curvas de calibración - Bio SEC-5

**Columna:** **Bio SEC-5**
**7,8 x 300 mm, 5 µm**

Fase móvil: Tampón de sodio, 150 mM, pH 7,0

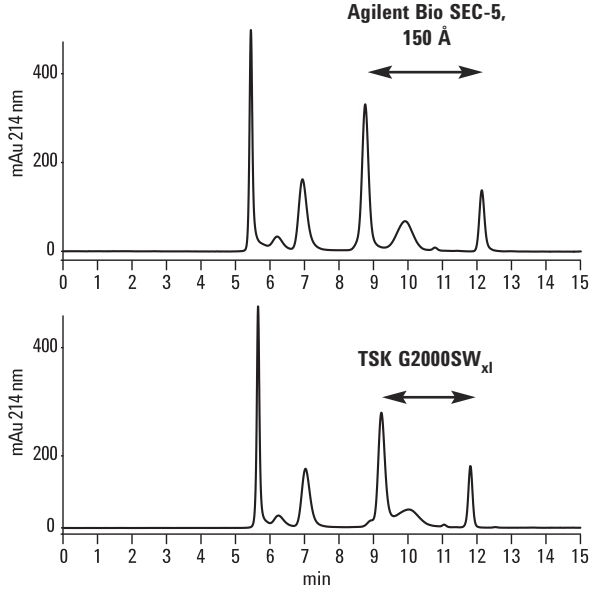
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV




| Proteínas | Peso molecular | Volumen de retención 1 000 Å | 500 Å | 300 Å | 150 Å | 100 Å |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tiroglobulina | 670000 | 10.07 | 8.23 | 7.03 | 5.82 | 5.77 |
| Gammaglobulina | 158000 | 10.88 | 9.80 | 8.57 | 6.55 | 5.79 |
| Seroalbúmina bovina | 67000 | 11.13 | 10.44 | 9.44 | 7.29 | 6.00 |
| Ovoalbúmina | 45000 | 11.28 | 10.83 | 9.89 | 7.90 | 6.40 |
| Mioglobina | 17000 | 11.44 | 11.28 | 10.42 | 8.66 | 7.05 |
| Ribonucleasa A | 12700 | 11.52 | 11.41 | 10.58 | 8.93 | 7.32 |
| Vitamina B12 | 1350 | 12.00 | 12.59 | 11.78 | 11.49 | 10.30 |

## Descripción comparativa




**Columna:** **Bio SEC-5**
**5190-2521**
**7,8 x 300 mm, 5 µm**

Fase móvil: Tampón de sodio, 150 mM, pH 7,0

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV

1. Tiroglobulina, 5,43 min
2. Dímero de seroalbúmina bovina, 6,19 min
3. Monómero de seroalbúmina bovina, 6,93 min
4. Ribonucleasa A, 8,74 min
5. Poli-DL-alanina (1-5 kDa), 9,90 min
6. Uracilo, 12,13 min

1. Tiroglobulina, 5,64 min
2. Dímero de seroalbúmina bovina, 6,23 min
3. Monómero de seroalbúmina bovina, 7,02 min
4. Ribonucleasa A, 9,22 min
5. Poli-DL-alanina (1-5 kDa), 10,02 min
6. Uracilo, 11,81 min

Separación de una mezcla de proteínas en una columna de HPLC Agilent Bio SEC-5 y una columna Tosoh TSK-Gel. Se puede observar una mayor nitidez y resolución en la columna de HPLC Agilent Bio SEC-5.

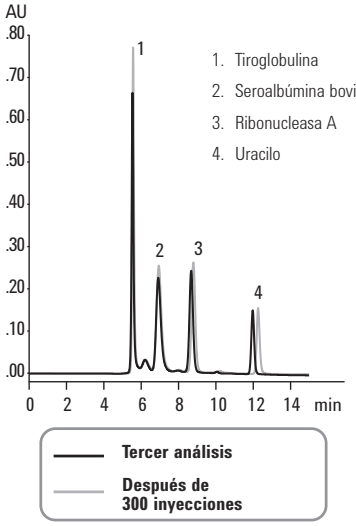
## Reproducibilidad excepcional entre lotes

**Columna:** **Bio SEC-5, 150Å**
**5190-2521**
**7,8 x 300 mm, 5 µm**

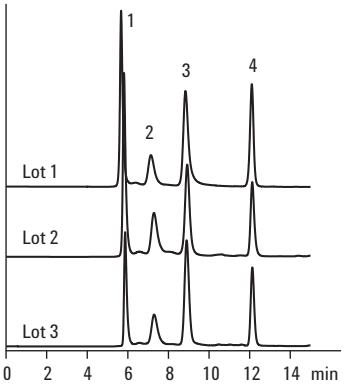
Fase móvil: Tampón de fosfato, 150 mM, pH 7,0

La mezcla de cuatro proteínas presenta una excelente reproducibilidad del tiempo de retención en 300 inyecciones y en tres columnas de distintos lotes de fabricación.

**Vida útil**




**Reproducibilidad**




## Comparación entre Agilent Bio SEC-3 y Agilent Bio SEC-5

### Análisis de anticuerpo monoclonal

**Columna:** **Bio SEC-3, 300Å**
**5190-2511**
**7,8 x 300 mm, 3 µm**

**Columna:** **Bio SEC-5, 300Å**
**5190-2526**
**7,8 x 300 mm, 5 µm**

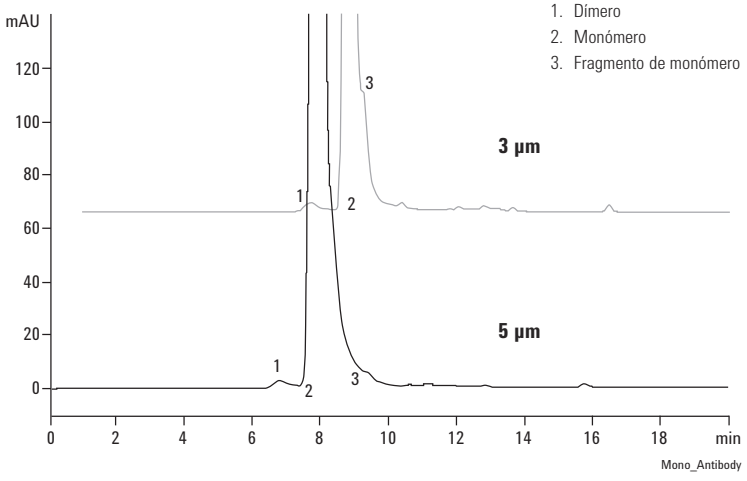
Fase móvil: Fosfato sódico 150 mM, pH 7

Velocidad de flujo: 1 ml/min

Detector: UV a 220 nm

Muestra: Anticuerpo monoclonal humanizado

La columna de 3 µm ofrece una separación mejor.



## Bio SEC-5 Agilent

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Bio SEC-5 100 Å USP L33 | Bio SEC-5 150 Å USP L33 | Bio SEC-5 300 Å USP L33 | Bio SEC-5 500 Å USP L33 | Bio SEC-5 1 000 Å USP L33 | Bio SEC-5 2 000 Å USP L33 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7,8 x 300 | 5 | 5190-2516 | 5190-2521 | 5190-2526 | 5190-2531 | 5190-2536 | 5190-2541 |
| 7,8 x 150 | 5 | 5190-2517 | 5190-2522 | 5190-2527 | 5190-2532 | 5190-2537 | 5190-2542 |
| 4,6 x 300 | 5 | 5190-2518 | 5190-2523 | 5190-2528 | 5190-2533 | 5190-2538 | 5190-2543 |
| 4,6 x 150 | 5 | 5190-2519 | 5190-2524 | 5190-2529 | 5190-2534 | 5190-2539 | 5190-2544 |
| 7,8 x 50, Precolumna | 5 | 5190-2520 | 5190-2525 | 5190-2530 | 5190-2535 | 5190-2540 | 5190-2545 |



### RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Utilice el organizador de Agilent para optimizar su sistema LC 1290 Infinity con el fin de obtener una dispersión ultrabaja y mejorar así el rendimiento de las columnas de alta eficacia. Encontrará información adicional en la nota de aplicación 5990-9502EN que podrá encontrar en **www.agilent.com/chem/library**

# ProSEC 300S



- Partículas de polímero mecánicamente resistentes que no destiñen durante su uso
- Columna única con rango de resolución lineal ampliado
- Dimensiones de columna para su uso con sistemas con detectores múltiples

La columna Agilent ProSEC 300S está específicamente diseñada como solución de columna única para el análisis de proteínas globulares. La selección y optimización del tamaño del poro permite ampliar el rango de resolución lineal, por lo que esta única columna se puede usar para analizar todo el rango de proteínas globulares.

Las partículas son extremadamente resistentes y no se fragmentan durante su uso para el filtrado por arrastre de sustancias particuladas. El resultado son unas líneas base excepcionalmente estables que hacen que esta columna sea la opción ideal para usar con detectores de dispersión de luz.

Dos dimensiones de columna, d.i. de 7,5 mm y d.i. de 4,6 mm, aptos para la cromatografía de exclusión por tamaño con detectores múltiples, ofrecen opciones para el análisis de pequeñas masas.

**Especificaciones de la columna ProSEC 300S**

| Fase ligada | Tamaño de poro | Tamaño de partícula | Rango de PM de proteínas | Intervalo de pH | Velocidad de flujo | Presión máxima |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ProSEC 300S | 300 Å | 5 µm | 1 500-800 000 | 2-7,5 | <1,5 ml/min (7,5 mm d.i.)<br><0,5 ml/min (4,6 mm d.i.) | 250 bares, 3 700 psi |

**ProSEC 300S**

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Referencia |
|---|---|---|
| 4,6 x 250 | 5 | PL1547-5501 |
| 7,5 x 300 | 5 | PL1147-6501 |
| **Precolumna** | | |
| 4,6 x 50 | 5 | PL1547-1501 |
| 7,5 x 50 | 5 | PL1147-1501 |

## Calibración de la columna ProSEC 300S con proteínas globulares

Fase móvil: $KH_2PO_4$-$K_2HPO_4$ 50 mM (pH 6,8) con NaCl 0,3 M

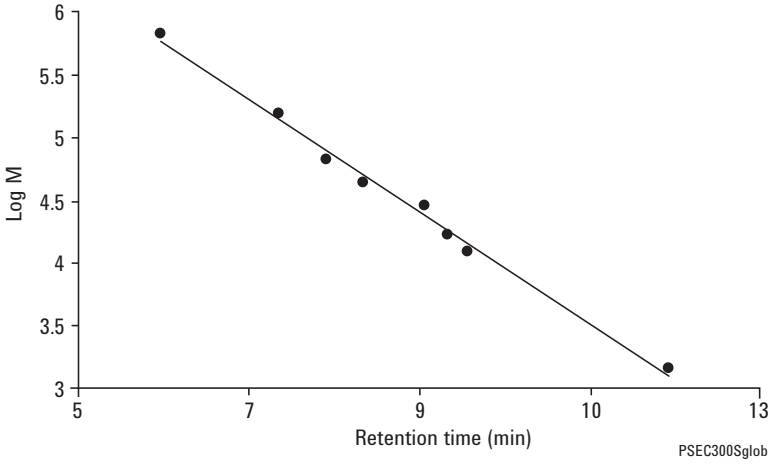
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV, 280 nm

Muestra: Muestras de proteínas

**Pesos moleculares de las proteínas**

| PM/Daltons | Proteína |
|---|---|
| 670.000 | Tiroglobulina |
| 155.000 | γ-Globulina |
| 66.430 | Seroalbúmina bovina |
| 44.287 | Ovoalbúmina |
| 29.000 | Anhidrasa carbónica |
| 16.700 | Mioglobulina |
| 12.384 | Citocromo C |
| 1.423 | Bacitracina |




## Análisis de seroalbúmina bovina mediante dispersión de luz con el uso de columnas ProSEC 300S

**Columna:** **ProSEC 300S**
**PL1147-6501**
**7,5 x 300 mm, 5 µm**

Fase móvil: Agua + 120 mM NaCl, 2,7 mM KCl, 10 mM $NaH_2PO_4$

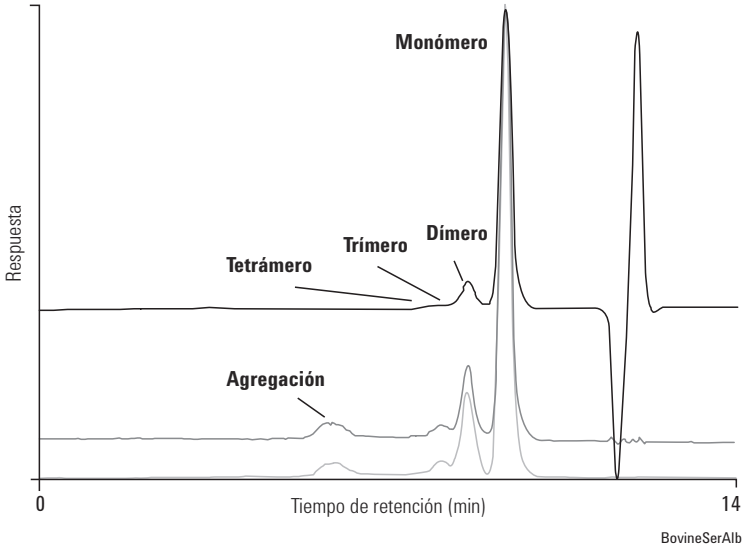
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: Índice de refracción diferencial + detector de dispersión de luz de doble ángulo PL-GPC 50

Muestra: Seroalbúmina bovina

**Pesos moleculares**

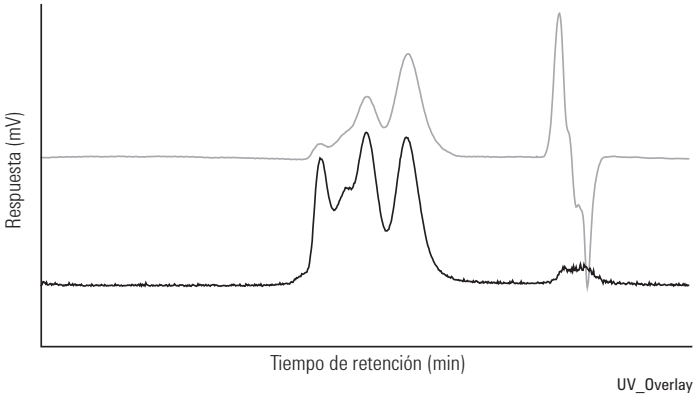
| Monómero | 66.900 daltons, 88,5% |
|---|---|
| Dímero | 134.900 daltons (2,02 x peso molecular del monómero), 9,8% |
| Trímero | 197.000 daltons (2,94 x peso molecular del monómero), 1,2% |
| Tetrámero | 279.300 daltons (5,17 x peso molecular del monómero), 0,5% |




Superposición de un ejemplo de índice de refracción diferencial y dispersión de luz de doble ángulo.

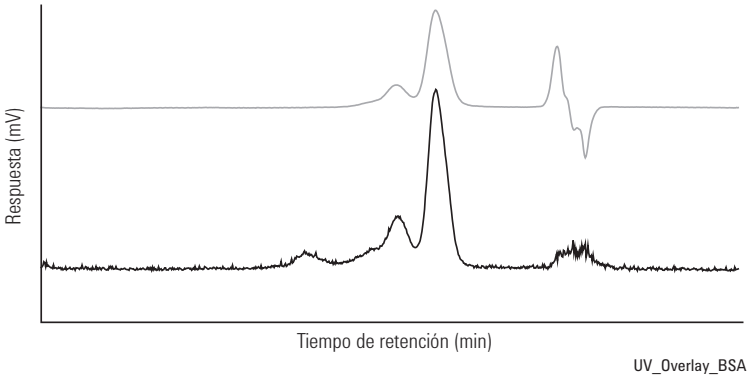
**Superposición de radiación UV y dispersión de la luz de 90° para una muestra de γ-globulinas, que ilustra los picos de monómeros, dímeros y trímeros**

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ProSEC 300S**<br>**PL1147-6501**<br>**7,5 x 300 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | $KH_2PO_4$ 0,1 M con NaCl 0,3 M, pH 8,0 |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | 5 °C |
| Detector: | UV a 310 nm + detector de dispersión de luz de doble ángulo PL-GPC 50 |
| Muestra: | Proteínas |




**Superposición de radiación UV y dispersión de la luz de 90° para una muestra de BSA, que ilustra los picos de monómeros, dímeros, trímeros y agregados**

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ProSEC 300S**<br>**PL1147-6501**<br>**7,5 x 300 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | $KH_2PO_4$ 0,1 M con NaCl 0,3 M, pH 8,0 |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | 5 °C |
| Detector: | UV a 310 nm + detector de dispersión de luz de doble ángulo PL-GPC 50 |
| Muestra: | Proteínas |



# Columnas de filtración en gel ZORBAX GF-250 y GF-450



Columnas de filtración en gel GF-250

- Alta eficacia y reproducibilidad un tiempo corto de análisis.
- Dimensiones de columna preparativa o semipreparativa.
- Compatible con modificadores orgánicos y desnaturalizantes.
- Amplio rango de pH utilizable (pH de 3 a 8).

Las columnas de exclusión por tamaño (filtración en gel) Agilent ZORBAX GF-250 y GF-450 son ideales para separaciones por tamaño de proteínas y otras biomoléculas. El rango de separación es de 4.000 a 900.000 para proteínas globulares usando las columnas GF-250 y GF-450 en serie. Las columnas de exclusión por tamaño GF-250/GF-450 tienen una fase ligada diol hidrofílica para conseguir una alta recuperación de proteínas (generalmente >90%) y una exclusiva modificación con zirconio de la sílice para ampliar el rango de pH de 3 a 8. Las columnas GF-250 y GF-450 están rellenas con microesferas porosas de sílice de tamaño bien definido, con estrechas distribuciones de tamaño de poro y tamaño de partícula. El resultado es una columna de exclusión por tamaño altamente eficiente, robusta y reproducible para la separación de proteínas con flujos de hasta 3 ml/min. Estas columnas son compatibles con modificadores orgánicos (<25%) y desnaturalizantes añadidos a la fase móvil para impedir que se agreguen proteínas y así conseguir una correcta determinación de tamaños. Entre sus aplicaciones habituales están las separaciones de monómeros, dímeros y agregados proteicos, la desalinización, la estimación de pesos moleculares de proteínas y separaciones de proteínas modificadas.

**Especificaciones de columnas**

| Fase ligada | Tamaño de poro | Tamaño de partícula | Rango de PM | Superficie específica | Rango de pH | Velocidad de flujo | Presión máxima |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZORBAX GF-250 | 150 Å | 4 µm | 4.000-400.000 | 140 $m^2/g$ | 3,0-8,0 | <3,0 ml/min | 350 bares |
| ZORBAX GF-450 | 300 Å | 6 µm | 10.000-900.000 | 50 $m^2/g$ | 3,0-8,0 | <3,0 ml/min | 350 bares |

Las especificaciones solo representan los valores típicos.

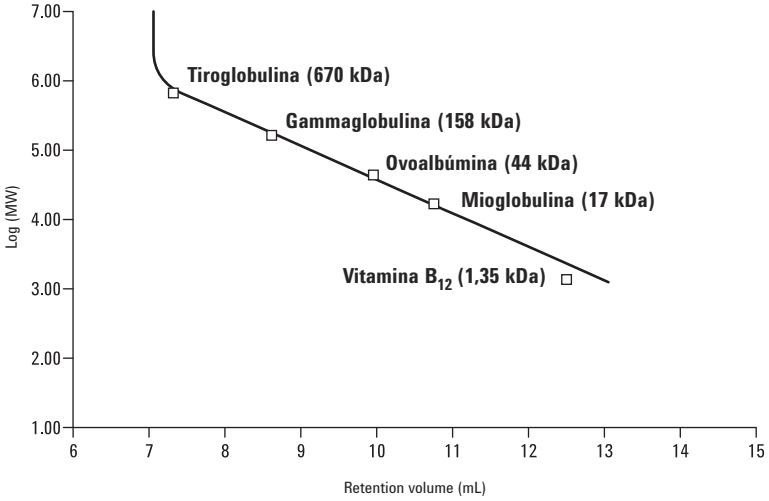
## Volumen de retención frente a log (PM) para los patrones Bio-Rad separados en una columna Agilent ZORBAX GF-250

**Columna:** **ZORBAX GF-250**
**884973-901**
**9,4 x 250 mm, 4 µm**

Fase móvil: Fosfato sódico 200 mM, pH 7,0

Temperatura: Ambiente

Detector: UV (254 nm)




## Separaciones de proteínas en columnas preparativas

**Columna:** **ZORBAX GF-250**
**884973-901**
**9,4 x 250 mm, 4 µm**

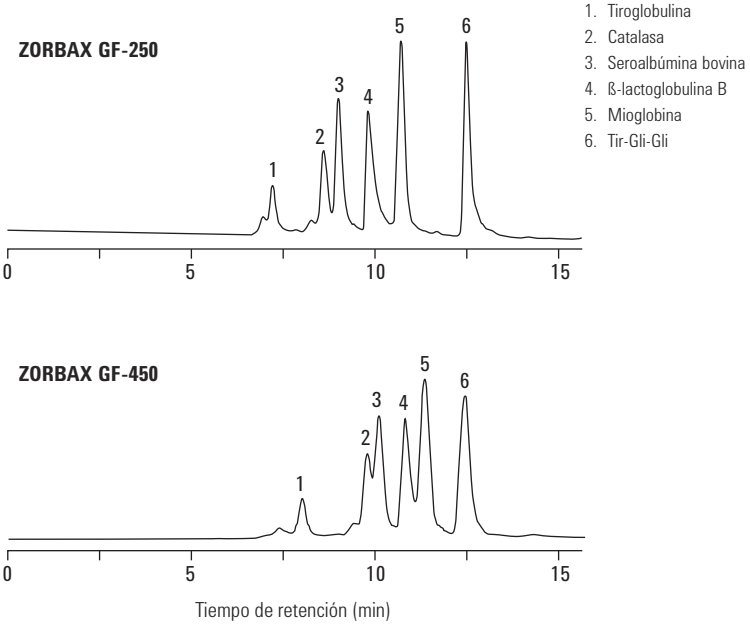
**Columna:** **ZORBAX GF-450**
**884973-902**
**9,4 x 250 mm, 6 µm**

Fase móvil: $Na_2HPO_4$ 0,2 M, pH 7,0

Velocidad de flujo: 5,0 ml/min

Detector: 280 nm

Muestra: 200 µl




1. Tiroglobulina
2. Catalasa
3. Seroalbúmina bovina
4. ß-lactoglobulina B
5. Mioglobina
6. Tir-Gli-Gli

## Columnas de filtración en gel ZORBAX GF-250 (USP L33) y GF-450 (USP L35)

| Hardware | Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| | GF-250, 150 Å | 9,4 x 250 | 4 | 884973-901 |
| | GF-250, 150 Å | 4,6 x 250 | 4 | 884973-701 |
| | GF-450, 300 Å | 9,4 x 250 | 6 | 884973-902 |
| **Salvacolumnas (requieren soporte)** | | | | |
| P | Pre-columna GF-250 Diol, 2/paq. | 9,4 x 15 | 6 | 820675-111 |
| ZGC | Pre-columna GF-250 Diol, 4/paq. | 4,6 x 12,5 | 6 | 820950-911 |
| P | Pre-columna GF-450 Diol, 2/paq. | 9,4 x 15 | 6 | 820675-111 |
| ZGC | Pre-columna GF-250 Diol, 4/paq. | 4,6 x 12,5 | 6 | 820950-911 |
| P | Kit de hardware de precolumna prep. | | | 840140-901 |
| ZGC | Kit de soporte de la precolumna | | | 820999-901 |
| **Columnas PrepHT** | | | | |
| PL | PrepHT GF-250, 150 Å | 21,2 x 250 | 6 | 877974-901 |
| PL | PrepHT GF-450, 300 Å | 21,2 x 250 | 6 | 877974-910 |
| PL | Conexione terminales PrepHT, 2/paq. | | | 820400-901 |
| PL | Precolumna PrepHT GF-250, 2/paq. | 17,0 x 7,5 | 5 | 820212-911 |
| PL | Precolumna PrepHT GF-450, 2/paq. | 17,0 x 7,5 | 5 | 820212-911 |
| PL | Hardware de precolumna | | | 820444-901 |



Columna Bio-Monolith proteína A, 5069-3639

# Cromatografía por afinidad

La cromatografía por afinidad es una técnica eficaz que aprovecha las ventajas de las interacciones moleculares de gran especificidad, con frecuencia entre proteínas específicas (por ejemplo, antígeno-anticuerpo). Agilent ofrece varios productos especializados de afinidad, una columna de proteína A monolítica para el aislamiento y la cuantificación de IgG, y una serie de varios sistemas de eliminación por afinidad múltiple para la eliminación de proteínas de alta abundancia en muestras biológicas.

## Columnas para HPLC de proteínas A Agilent Bio-Monolith

- Diseñadas para la separación analítica de todas las IgG (humanas y de ratón), excepto la IgG de clase 3.
- Separaciones independientes del flujo; la ausencia de difusión, poros y volúmenes muertos hacen que el transporte entre las fases móvil y estacionaria sea muy rápido.
- Separaciones tremendamente rápidas que agilizan el tiempo de desarrollo de métodos y reducen los costes.
- La fijación de los parámetros del método requiere mucho menos tiempo y tampón.

Las columnas para HPLC de proteínas A Agilent Bio-Monolith forman parte de la familia de columnas Agilent Bio-Monolith. Las columnas para proteínas A Bio-Monolith son compatibles con sistemas de HPLC y LC preparativa, incluidos los sistemas HPLC Agilent 1100 y 1200.

**RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS**

Para obtener información sobre columnas de intercambio iónico Bio-Monolith, vaya a las páginas 412–415.

| Especificaciones de columnas | |
|---|---|
| **Dimensiones** | 5,2 mm x 4,95 mm |
| **Volumen de columna** | 100 µl |
| **Presión máxima** | 150 bares (15 MPa, 2.200 psi) |
| **Valor mínimo/máximo de temperatura** | Trabajo: 4-40 °C |
| | Almacenamiento: 4-30 °C |
| **pH recomendado** | Rango operativo: 2-13 |
| | Limpieza in situ: 1-14 |
| **Materiales de construcción** | Carcasa: acero inoxidable |
| | Relleno: poli(glicidil metacrilato-co-etileno dimetacrilato) monolítico muy poroso |
| **Identificador del anillo de color** | Bio-Monolith proteína A: blanco |
| **Fecha de caducidad** | Proteína A: 12 meses |

## Bio-Monolith proteína A

| Columna | Descripción | Aplicaciones clave | Referencia |
|---|---|---|---|
| Bio-Monolith proteína A | La columna de proteína A por afinidad está diseñada para la separación analítica de todos los IgG (procedentes de humanos y de ratones), excepto IgG clase 3. | • Determinación cuantitativa de IgG (cálculo del valor cuantitativo de la fermentación) | 5069-3639 |

### RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Encontrará más información en la siguiente nota de la aplicación:

*Rapid Human Polyclonal IgG Quantification Using the Agilent Bio-Monolith Protein A HPLC Column* (n.º de publicación 5989-9733EN)

**www.agilent.com/chem/library**

## Cuantificación rápida de la IgG policlonal humana mediante la columna para HPLC de proteína A Agilent Bio-Monolith

**Columna:** **Proteína A**
**5069-3639**
**5,2 x 4,95 mm**

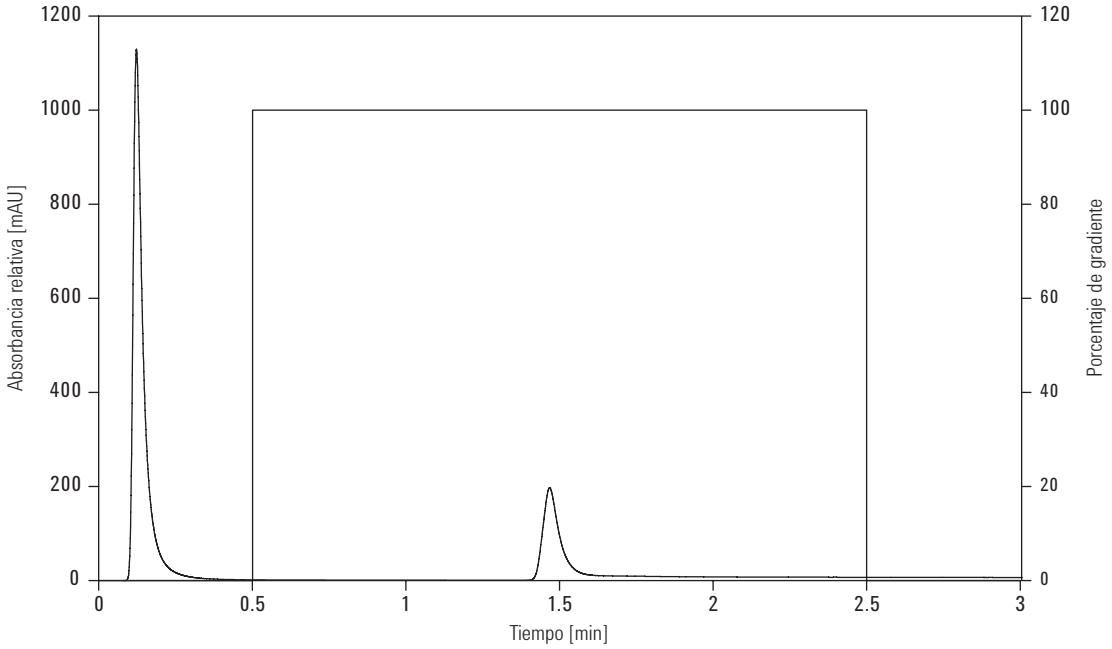
Fase móvil: Tampón PBS, pH 7,4
Ácido acético 0,5 M, pH 2,6

Velocidad de flujo: 1 ml/min

Gradiente: Gradiente en el proceso completo: 100% del tampón A-100% del tampón B-100% del tampón A (0,5 min cada paso)

Detector: Un sistema HPLC con gradiente a alta presión, Agilent 1200 - UV a 280 nm

Muestra: Plasma humano diluido con tampón de ligado (tampón PBS, pH 7,4)




Selectividad de la columna de proteína A Bio-Monolith para la IgG a partir de plasma humano. La IgG se enlaza a la proteína A, se aplica un gradiente gradual del 100% del tampón B y se eluye la IgG en 1,5 min.




**Clave:**

**Vía 1:** suero completo antes de la separación

**Vía 2:** IgG estándar

**Vía 3:** pico 1 (fracción de flujo continuo)

**Vía 4:** pico 2 (fracción ligada a la proteína A; es decir IgG1 e IgG2)

Análisis SDS PAGE de las fracciones resultantes de la separación.

# Reactivos proteómicos y sistema de fraccionamiento de proteínas de Agilent



- Análisis mediante LC/MS de muestras biológicas
- Preparación para análisis electroforético
- Preparación de muestras para detección de biomarcadores
- Validación de instrumentos y flujos de trabajo
- Inmunodepleción económica
- Desalinización, concentración y fraccionamiento de muestras

Para poder aislar e identificar más fácilmente las proteínas de muestras biológicas, como suero, plasma y líquido cefalorraquídeo (LCR), se ha diseñado el sistema de eliminación por afinidad múltiple de Agilent para eliminar cromatográficamente las proteínas de alta abundancia interferentes de las muestras biológicas. La eliminación de estas proteínas abundantes mejora el análisis posterior de la muestra mediante LC/MS y electroforesis porque amplía significativamente el rango dinámico.

Para el fraccionamiento y desalinización de muestras se ha diseñado la columna de alta recuperación de proteínas Agilent mRP-C18, que desaliniza, concentra y fracciona simultáneamente en un sencillo paso, con una recuperación de muestras extremadamente alta en comparación con las columnas RP HPLC convencionales, y es completamente compatible con el análisis de LC/MS.

Además hay disponible una gama de reactivos validados para la preparación de muestras en la detección de biomarcadores y otras aplicaciones proteómicas, incluido un patrón complejo, tripsina de grado proteómico y una solución de extracción de proteínas embebida en parafina fijada en formalina (FFPE). Para su comodidad, estos reactivos son completamente compatibles con los métodos de LC/MS de Agilent y no requieren tratamientos previos adicionales de las muestras. Nuestras configuraciones personalizadas solucionarán sus necesidades para grandes volúmenes.

Requisitos de gran volumen o columnas con medidas especiales también se pueden abordar con nuestras configuraciones personalizadas.



Sistema de eliminación por afinidad múltiple

# Sistema de eliminación por afinidad múltiple

El sistema de eliminación por afinidad múltiple Agilent permite identificar y caracterizar proteínas y biomarcadores de baja abundancia y alto valor presentes en el suero, el plasma y otros fluidos biológicos.

El sistema de eliminación por afinidad múltiple elimina, de manera reproducible y específica, 14 proteínas muy abundantes en fluidos biológicos humanos y 3 proteínas muy abundantes en fluidos biológicos de ratón.

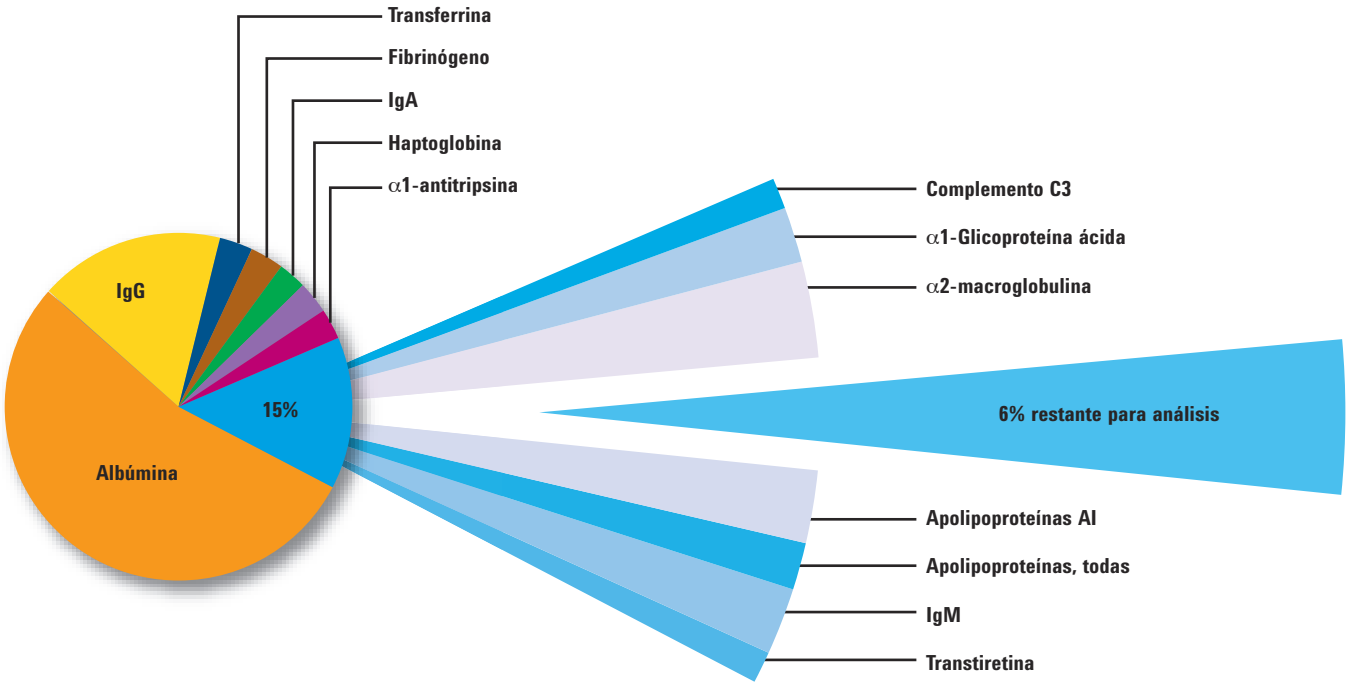
El sistema de eliminación por afinidad múltiple está disponible en diversos tamaños de columna LC y en formato de cartucho centrífugo. Al combinarse con tampones optimizados Agilent, filtros centrífugos adecuados y concentradores,el sistema de eliminación por afinidad múltiple Agilent crea una solución automatizada, reducida e íntegra compatible con la mayoría de instrumentos de LC (columnas) y centrifugadores compactos (cartuchos centrífugos).

Las muestras reducidas con el sistema de eliminación por afinidad múltiple están preparadas para realizar análisis posteriores, como electroforesis en gel 2-D, LC/MS y otras técnicas analíticas.

## Guía para la selección del sistema de eliminación por afinidad múltiple

| Producto | Proteínas eliminadas | Proteína total eliminada | Dimensiones | Capacidad de carga | Referencia |
|---|---|---|---|---|---|
| MARS Human-14 | Albúmina, IgG, antitripsina, IgA, transferrina, haptoglobina, fibrinógeno, macroglobulina alfa2, glicoproteína ácida alfa1, IgM, apolipoproteína AI, apolipo-proteína AII, complemento C3, transtiretina | 94% | Cartucho centrífugo | 8 - 10 µl | 5188-6560 |
| | | | 4,6 x 50 mm | 20 µl | 5188-6557 |
| | | | 4,6 x 100 mm | 40 µl | 5188-6558 |
| | | | 10,0 x 100 mm | 250 µl | 5188-6559 |
| MARS Human-7 | Albúmina, IgG, IgA, transferrina, haptoglobina, antitripsina y fibrinógeno. | 88-92% | Cartucho centrífugo | 12 - 14 µl | 5188-6408 |
| | | | 4,6 x 50 mm | 30 - 35 µl | 5188-6409 |
| | | | 4,6 x 100 mm | 60 - 70 µl | 5188-6410 |
| | | | 10,0 x 100 mm | 250 - 300 µl | 5188-6411 |
| MARS Human-6 | Albúmina, IgG, IgA, transferrina, haptoglobina y antitripsina. | 85-90% | Cartucho centrífugo | 7 - 10 µl | 5188-5230 |
| | | | 4,6 x 50 mm | 15 - 20 µl | 5185-5984 |
| | | | 4,6 x 100 mm | 30 - 40 µl | 5185-5985 |
| MARS Human-6 de alta capacidad | Albúmina, IgG, IgA, transferrina, haptoglobina y antitripsina. | 85-90% | Cartucho centrífugo | 14 - 16 µl | 5188-5341 |
| | | | 4,6 x 50 mm | 30 - 40 µl | 5188-5332 |
| | | | 4,6 x 100 mm | 60 - 80 µl | 5188-5333 |
| | | | 10,0 x 100 mm | hasta 340 µl | 5188-5336 |
| MARS Human-2 | Albúmina, IgG | 69% | Cartucho de centrífuga | 50 µl | 5188-8825 |
| | | | 4,6 x 50 mm | 100 µl | 5188-8826 |
| MARS Human-1 | Albúmina | 50-55% | Cartucho de centrífuga | 65 µl | 5188-5334 |
| | | | 4,6 x 50 mm | 130 µl | 5188-6562 |
| MARS Mouse-3 | Albúmina, IgG, transferrina. | 80% | Cartucho centrífugo | 25 - 30 µl | 5188-5289 |
| | | | 4,6 x 50 mm | 37 - 50 µl | 5188-5217 |
| | | | 4,6 x 100 mm | 75 - 100 µl | 5188-5218 |

Ilustración de las proteínas de alta abundancia eliminadas por las columnas y cartuchos centrífugos de eliminación por afinidad múltiple de Agilent




**RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS**

Obtenga más información acerca de la cartera completa de servicios en **www.agilent.com/chem/services**

# Kits de iniciación del sistema de eliminación por afinidad múltiple

Los kits de iniciación de reactivos de columna de LC y de cartucho centrífugo incluyen todos los consumibles necesarios para el sistema de eliminación por afinidad múltiple. Estos tampones proporcionan unas condiciones óptimas para la vida útil de la columna y la reproducibilidad de la muestra.

- Los kits proporcionan suficiente Tampón A y Tampón B para, aproximadamente, 200 reducciones de muestras, utilizando columnas de LC de 4,6 x 50 mm y, aproximadamente, 100 reducciones de muestras, con columnas de LC de 4,6 x 100 mm y 200 usos de cartuchos centrífugos.
- El Tampón A, tampón de carga, minimiza las interacciones de proteína a proteína, y permite que las proteínas de baja abundancia, con frecuencia enlazadas a proteínas de alta abundancia, atraviesen la columna, mientras que las proteínas de alta abundancia diana quedan unidas a sus anticuerpos asociados.
- A continuación, el Tampón B, tampón de elución, interrumpe la interacción entre anticuerpos y proteínas y eluye las proteínas de alta abundancia fuera de la columna.



Kit de iniciación de reactivos de columna de LC, 5185-5986



Adaptadores de cierre Luer 5188-5249

### Kits de iniciación del sistema de eliminación por afinidad múltiple

| Descripción | Referencia |
|---|---|
| Kit de iniciación de reactivos de columna de LC<br>Incluye: | 5185-5986 |
| Tampón A, 1 l, para cargado, lavado y equilibrado, | 5185-5987 |
| Tampón B, 1 l, para elución | 5185-5988 |
| Acetato de celulosa de 0,22 µm, 25/paq, | 5185-5990 |
| Concentradores centrífugos, MWCO de 5 KDa, 4 ml, 25/paq | 5185-5991 |
| Kit de reactivos para cartuchos centrífugos de eliminación por afinidad múltiple<br>Incluye: | 5188-5254 |
| Tampón A, 1 l, para cargado, lavado y equilibrado | 5185-5987 |
| Tampón B, 1 l, para elución | 5185-5988 |
| Filtros centrífugos, Acetato de celulosa de 0,22 µm, 25/paq, cantidad: 2 | 5185-5990 |
| Concentradores centrífugos, MWCO de 5 KDa, 4 ml, 25/paq | 5185-5991 |
| Adaptadores de cierre luer, 2/paq. | 5188-5249 |
| Jeringas de plástico de 5 ml y cierre luer, 2/paq. | 5188-5250 |
| Microtubo, 1,5 ml, rosca, 100/paq, cantidad: 6 | 5188-5251 |
| Tapones y cierres, 6/paq | 5188-5252 |
| Agujas de PTFE, cierre luer, 10/paq. | 5188-5253 |
| Tampón para dilución de muestras de alta concentración, 50 ml | 5188-8283 |



Adaptadores de cierre luer 5188-5250



Adaptadores de cierre luer 5188-5253



Columna de proteínas de alta recuperación mRP-C18, 4,6 x 50 mm, 5188-5231

# Columnas de proteínas de alta recuperación mRP-C18

La columna de proteínas de alta recuperación mRP (fase inversa macroporosa) C18 está diseñada para una alta recuperación, alta resolución de separación y fraccionamiento y la desalinización simultánea de muestras complejas de proteínas (como suero inmunorreducido o proteínas plasmáticas).

- Se ha observado una recuperación de muestra de proteína superior al 95-99% con suero inmunorreducido utilizando la columna LC del sistema Agilent de eliminación por afinidad múltiple.
- Puede cargar hasta 380 µg de masa proteica total sin reducir la resolución cromatográfica de las proteínas.
- Columna rellena con partículas de sílice de 5 µm ultrapura macroporosa ligada con C18 diseñadas para reducir o eliminar la fuerte adsorción de proteínas.
- Presión máxima de funcionamiento de 250 bares (4.000 psi).
- Compatible con agua y disolventes orgánicos comunes.

### Columnas de proteínas de alta recuperación mRP-C18

| Descripción | Capacidad de carga de proteínas | Referencia |
|---|---|---|
| mRP-C18, 0,5 x 100 mm | 10 ng - 5 µg | 5188-6510 |
| mRP-C18, 2,1 x 75 mm | 8 - 85 µg | 5188-6511 |
| mRP-C18, 4,6 x 50 mm | 40 - 380 µg | 5188-5231 |

# Reactivos proteómicos para el análisis mediante LC/MS

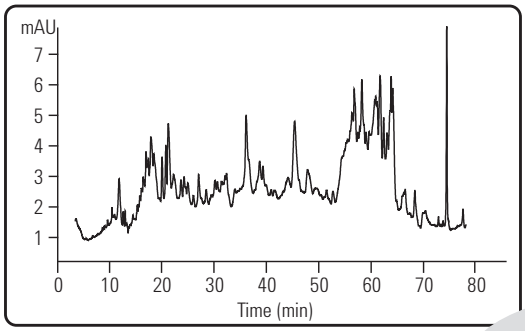
El patrón proteómico complejo de Agilent es un extracto de proteínas Pfu soluble que contiene más de 1500 proteínas. Junto con nuestra tripsina apta para proteómica, tratada con TPCK, constituye la combinación ideal para la validación del flujo de trabajo en la detección de biomarcadores mediante LC/MS y otros estudios proteómicos.

### Reactivos proteómicos para el análisis mediante LC/MS

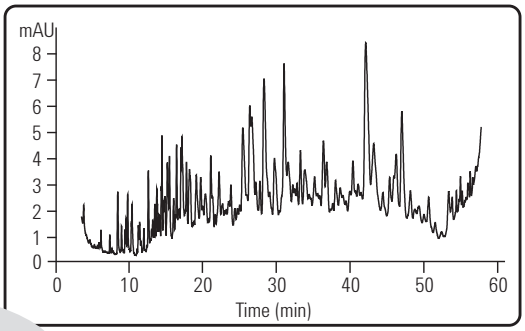
| Descripción | Referencia |
|---|---|
| Patrón proteómico complejo | 400510 |
| Tripsina apta para proteómica | 204310 |

# Fraccionamiento de proteínas de muestras complejas en la columna mRP

## mRP-C18, 4.6 x 50 mm

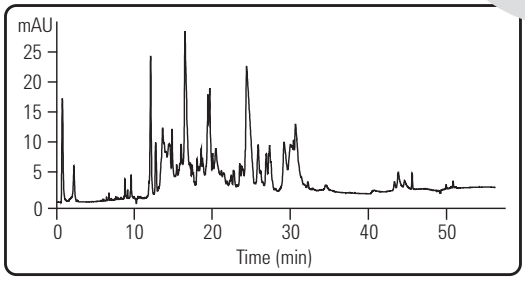



Membranas preparativas de HeLa

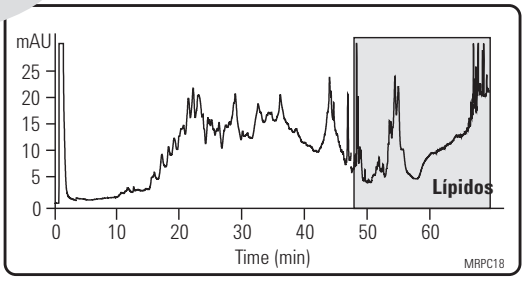



Lisado celular HeLa (352 µg)

**Máxima recuperación**




"Top-6" reducción de suero humano




Preparación de rafts de lípidos de membrana de cerebro humano (500 µg)



Columna de alta recuperación de proteínas mRP-C18, 0,5 x 100 mm, 5188-6510

# Desarrollo de métodos

## Métodos para columnas ZORBAX

Esta estrategia de selección de columnas ZORBAX para proteínas y péptidos proporciona información crítica sobre el desarrollo de métodos para proteínas o polipéptidos.

**Elija la columna y las condiciones iniciales para péptidos, polipéptidos y proteínas**

**Péptidos, polipéptidos, proteínas PM <50 kDa**

**Péptidos, polipéptidos, proteínas PM >50 kDa**

**Fase ligada inicial**

### StableBond 300SB-C8

Las columnas 300SB son columnas de poro extragrande con una vida útil inigualable en fases móviles que contienen TFA. Esto las convierte en la opción ideal para separaciones de péptidos y proteínas.

- C8 es una excelente opción de fase ligada inicial por su hidrofobicidad moderada
- C18 y C8 suelen seleccionarse para péptidos y digestiones de proteínas, pero también se pueden usar para proteínas
- C3, C4 y CN suelen seleccionarse para proteínas y polipéptidos hidrófobos más grandes, pero también se pueden usar para péptidos
- PLRP-S cuando se necesita estabilidad química y térmica

### Poroshell 300SB-C18

Las columnas Poroshell 300SB utilizan una tecnología de partículas innovadora para ofrecer separaciones de proteínas rápidas. Con las columnas Poroshell se obtienen tiempos de análisis cortos con picos eficaces.

- C18 es una buena opción de fase ligada inicial con Poroshell para la mayoría de péptidos, polipéptidos y proteínas gracias a su máxima retención
- C8 suele seleccionarse para proteínas de tamaño medio pero se puede usar con polipéptidos o proteínas muy grandes
- C3 suele seleccionarse para anticuerpos o proteínas grandes, pero puede usarse para péptidos y polipéptidos

**Condiciones iniciales de la separación**

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **StableBond 300SB-C8**<br>**4,6 x 150 mm, 3,5 o 5 µm**<br>**883995-906**<br>**863973-906** |
| Fase móvil: | A: 95% de $H_2O$: ACN al 5% con TFA al 0,1%<br>B: 5% de $H_2O$: ACN al 95% con TFA al 0,085% |
| Gradiente | B al 0-60% en 60 min |
| Temperatura: | 35-40 °C |
| Velocidad de flujo: | 1 ml/min |

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Poroshell 300SB-C18**<br>**2,1 x 75 mm, 5 µm**<br>**660750-902** |
| Fase móvil: | A: 95% de $H_2O$: ACN al 5% con TFA al 0,1%<br>B: 5% de $H_2O$: ACN al 95% con TFA al 0,085% |
| Gradiente | B al 0-60% en 60 min |
| Temperatura: | 35-40 °C |
| Velocidad de flujo: | 2 ml/min |

## Comience con un pH bajo con gradiente acuoso/orgánico simple

Normalmente se usa un gradiente de agua/acetonitrilo con TFA al 0,1% para eluir todos los componentes de interés. Un gradiente de alta resolución típico en una columna con tamaño de poro de 300 Å requiere de 30 a 50 min. Una columna Poroshell requiere un tiempo de análisis menor y una velocidad de flujo mayor y, aún así, proporciona una resolución excepcional. Para mejorar la resolución, aumente el tiempo de gradiente, reduzca la longitud de la columna o aumente la velocidad de flujo.

## Optimice la solubilidad de la muestra

Para obtener una forma de pico y una recuperación mejores con cualquier pH, es importante solubilizar la muestra por completo. Con ZORBAX 300StableBond y Poroshell 300SB se pueden usar disolventes muy ácidos o neutros, mientras que con ZORBAX 300Extend-C18 se pueden usar disolventes neutros y bases diluidas.

### Opciones de disolvente para solubilizar proteínas y péptidos

Agua/tampón fosfato
Ácido diluido (TFA, ácido acético o HCl)
pH neutro, hidrocloruro de guanidina o isotiocianato 6-8 M
HOAc al 5%/urea 6 M
Ácido diluido + disolventes acuosos/orgánicos (ACE, MeOH, THF)
Base diluida (hidróxido amónico)
DMSO o 0,1-1% en DMSO
Formamida

El más débil
↓
El más fuerte

## Aumente la temperatura

Las separaciones de proteínas y péptidos se ven influidas por la temperatura; una mayor temperatura de la columna puede mejorar drásticamente tanto la resolución como la recuperación de proteínas y de péptidos hidrófobos y de agregación.

**StableBond 300SB, hasta 80 °C**

**Poroshell 300SB, hasta 80 °C**

## Optimice el pH de la fase móvil
## Pruebe un pH medio o alto si el pH bajo no funciona

Si un método optimizado de pH bajo no proporciona una separación ideal, se puede usar una fase móvil con pH medio o alto. Con pH alto, la selectividad suele ser muy diferente porque los aminoácidos ácidos pasan a tener carga negativa y algunos aminoácidos básicos pueden perder su carga. ZORBAX 300Extend-C18 es una opción excelente para la separación a pH medio a alto.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX 300Extend-C18<br>4,6 x 150 mm, 5 µm<br>773995-902** | Gradiente | B al 5-60% en 30 min |
| | | Temperatura: | 25-30 °C (<60 °C) |
| Fase móvil: | A: $NH_4OH$ 20 mM en $H_2O$ | Velocidad de flujo: | 1 ml/min |
| | B: de $NH_4OH$ 20 mM en ACN al 80% | | |

**Opciones de columnas iniciales para la separación analítica de péptidos, polipéptidos y proteínas**

| pH bajo | | pH medio y alto |
|---|---|---|
| **PM <50 kDa**<br>**ZORBAX 300SB-C8**<br>**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**<br>863973-906 | **PM <1 000 kDa**<br>**Poroshell 300SB-C18**<br>**2,1 x 75 mm, 5 µm**<br>660750-902 | **PM <25 kDa**<br>**ZORBAX 300Extend-C18**<br>**2,1 x 150 mm, 3,5 µm**<br>763750-902 |

# Métodos de LC/MS de fase reversa

La LC/MS de proteínas y péptidos se usa para proporcionar información para la caracterización de proteínas, para identificar de forma precisa las modificaciones posteriores a la traducción de las proteínas y para determinar el peso molecular de péptidos naturales y sintéticos. La LC/MS también se usa para llevar a cabo la identificación de proteínas en separaciones 2D en aplicaciones proteómicas. Por consiguiente, la LC/MS de proteínas y péptidos es un área de separación crítica que precisa algunas recomendaciones especiales en cuanto a las columnas y la fase móvil. Por lo general, para LC/MS se utilizan los tamaños de columna más pequeños y normalmente no se usa TFA en la fase móvil debido a que, con este aditivo, se reduce la sensibilidad de la MS.

**Opciones de columna iniciales para la separación de LC/MS de proteínas y polipéptidos**

**Aplicaciones de LC/MS analíticas:** las columnas con un d.i. de 2,1 mm proporcionan buena sensibilidad cuando el tamaño de la muestra no está limitado. Con las columnas Poroshell, se utilizan columnas con un d.i. menor, 1 mm.

| pH bajo | | pH medio y alto |
|---|---|---|
| **PM <50 kDa**<br>**ZORBAX 300SB-C8**<br>**2,1 x 150 mm, 3,5 µm**<br>863750-906 | **PM <1 000 kDa**<br>**Poroshell 300SB-C18**<br>**1,0 x 75 mm, 5 µm**<br>661750-902 | **PM <25 kDa 300**<br>**ZORBAX 300Extend-C18**<br>**2,1 x 150 mm, 3,5 µm**<br>763750-902 |

**Aplicaciones de alta sensibilidad/proteómicas**

Las columnas capilares se utilizan para aplicaciones con proteínas y péptidos de alta sensibilidad. Las columnas con d.i. de 0,5 mm se utilizan para separaciones de proteínas y digestiones de proteínas, mientras que las columnas con d.i. de 0,3 mm se suelen utilizar para las digestiones de proteínas. Estas se pueden analizar con pH alto con una fase móvil de hidróxido amónico. Las nanocolumnas (d.i. de 0,1 y 0,075 mm) suelen utilizarse en sistemas de LC/MS 2D para aplicaciones proteómicas y la opción inicial es C18 de fase ligada.

# Métodos para columnas de intercambio iónico Bio

| Anticuerpos monoclonales Bio MAb | Intercambio catiónico (SCX, WCX) Anticuerpos monoclonales, proteínas, péptidos y glicoproteínas | Intercambio aniónico (SAX, WAX) Oligonucleótidos, proteínas |
|---|---|---|

## Condiciones iniciales recomendadas

| | Anticuerpos monoclonales Bio MAb | Intercambio catiónico (SCX, WCX) Anticuerpos monoclonales, proteínas, péptidos y glicoproteínas | Intercambio aniónico (SAX, WAX) Oligonucleótidos, proteínas |
|---|---|---|---|
| **Fase móvil:** | A: Fosfato sódico 20 mM, pH 5,5<br>B: Tampón A más NaCl 400 mM | A: Fosfato sódico 20 mM, pH 5,0 para WCX o pH 6,0 para SCX<br>B: Tampón A más NaCl 500 mM | A: Tampón Tris 10 mM, pH 8 para WAX o pH 9,0 para SAX<br>B: Tampón A más NaCl 400 mM |
| **Gradiente** | B al 10-35% en 50 min | B al 1-100% en 30 min para columnas de 50 mm; 60 min para columnas de 250 mm | B al 1-100% en 30 min para columnas de 50 mm, 60 min para columnas de 250 mm |
| **Tamaño de muestra:** | 2 mg/ml; inyección de 5 µl | 2 mg/ml; inyección de 5 µl | 2 mg/ml; inyección de 5 µl |
| **Temperatura:** | Ambiente | Ambiente | Ambiente |
| **Detección:** | UV, 220 nm | UV, 220/280 nm | UV, 220/280 nm |

## Seleccione la velocidad de flujo en función del diámetro de la columna y el tamaño de partícula

| Columnas de 2,1 mm de d.i. | | Columnas de 4,6 mm de d.i. | |
|---|---|---|---|
| **Tamaño de partícula, µm** | **Velocidad de flujo, ml/min** | **Tamaño de partícula, µm** | **Velocidad de flujo, ml/min** |
| 5 | 0,1-0,5 | 1,7 | 0,1-0,3 |
| 1,7 | 0,1-0,8 | 3 | 0,1-0,5 |
| | | 5 | 0,1-0,8 |
| | | 10 | 0,1-1,0 |

## Optimice las condiciones

Algunas separaciones podrían requerir un tampón, una fuerza iónica, un pH o una temperatura específicos

### Fuerza iónica

Se necesita una fuerza iónica determinada para mantener la función de las columnas. Normalmente se necesita una concentración mínima de sal de 10-20 mM. Sin embargo, una fuerza superior a 20 mM podría impedir la adsorción de biomoléculas en la columna. Las sales que se utilizan habitualmente son el cloruro sódico y potásico, y el acetato. Para la elución, la concentración típica de sal es de 400-500 mM.

**Nota:** no utilice nunca agua sola para lavar las columnas ya que provoca un aumento importante de la contrapresión.

### Selección de tampones y pH

Los tampones juegan un papel clave en la optimización de las separaciones. Los tampones de fosfato suelen utilizarse para anticuerpos y numerosas biomoléculas. Se recomiendan también los siguientes tampones: MES, Tris y ACES. Utilice tampones con un pH 5,0-6,5. Normalmente el pH se puede ajustar en +/- 0,2 unidades. Para algunas proteínas específicas podrían ser necesarios tampones con un pH mayor (pH >6,5). Para ajustar el pH se puede utilizar ácido fosfórico, ácido acético, HCl y NaOH.

Para la elución también se pueden usar gradientes de pH.

### Selección de tampones y pH

Para el intercambio aniónico se recomiendan tampones de acetato y fosfato de pH 8,0-9,0. Normalmente el pH se puede ajustar en +/- 0,2 unidades. Para algunas proteínas determinadas podrían ser necesarios tampones con un pH mayor o menor. Para ajustar el pH se puede utilizar ácido fosfórico, ácido acético, HCl y NaOH.

Para la elución también se pueden usar gradientes de pH.

### Aditivos

**Disolventes orgánicos**

Se puede usar acetonitrilo, etanol, metanol y otros disolventes similares hasta el 50%.

**Detergentes**

Se pueden usar detergentes no iónicos, aniónicos y zwitteriónicos. No se recomiendan los detergentes catiónicos.

### Aditivos

**Disolventes orgánicos**

Se puede usar acetonitrilo, etanol, metanol y otros disolventes similares hasta el 50%.

**Detergentes**

Se pueden usar detergentes no iónicos, catiónicos y zwitteriónicos. No se recomiendan los detergentes aniónicos.

### Temperatura

Las columnas Agilent Bio MAb e IEX son estables hasta 80 °C. Sin embargo, muchas proteínas y biomoléculas son termolábiles. Asegúrese de establecer la estabilidad de la temperatura de la muestra antes de usar altas temperaturas para la separación.

# Métodos para columnas de SEC

**Elija las columnas y condiciones iniciales para la separación basada en tamaño de biomoléculas, análisis de agregación:** péptidos, polipéptidos y proteínas

**Péptidos, polipéptidos, proteínas**
**PM >0,1-1.250 kDa**

**Péptidos, polipéptidos, proteínas**
**PM >0,1-10.000 kDa**

**Seleccione la columna en función del rango de pesos moleculares y del tamaño de poro**

## Agilent Bio SEC-3 (3 µm)

| Tamaño de poro | Rango de PM, kDa |
|---|---|
| 100 Å | 0,1-100 |
| 150 Å | 0,5-150 |
| 300 Å | 5-1.250 |

## Agilent Bio SEC-5 (5 µm)

| Tamaño de poro | Rango de PM, kDa |
|---|---|
| 100 Å | 0,1-100 |
| 150 Å | 0,5-150 |
| 300 Å | 5-1.250 |
| 500 Å | 15-5.000 |
| 1.000 Å | 50-7.500 |
| 2.000 Å | >10.000 |

### Condiciones iniciales de separación recomendadas

**Columna:** Agilent Bio SEC (3 µm y 5 µm)

**Fase móvil:** Tampón fosfato, 150 mM, pH 7,0*

**Gradiente** Isocrática en rango de 30-60 min

**Temperatura:** Recomendado: 10-30 °C, máximo: 80 °C

**Velocidad de flujo:** 0,1-0,4 ml/min para columnas de 4,6 mm de d.i.

0,1-1,25 ml/min para columnas de 7,8 mm de d.i.

**Tamaño de muestra:** ≤ 5% del volumen total de la columna

*Se pueden usar otros tampones acuosos con alta o baja concentración de sal.

Para obtener más información, consulte la nota de aplicación: *Defining the Optimum Parameters for Efficient Size Separations of Proteins* (n.º de publicación 5990-8895EN).
**www.agilent.com/chem/library**

Después del cromatograma inicial, puede ser necesario realizar cambios adicionales para mejorar la separación, mantener la solubilidad de las proteínas o para reducir la interacción de la muestra con los medios cromatográficos. Se puede aumentar o disminuir la fuerza iónica de la fase móvil para obtener una separación óptima. Normalmente también se puede ajustar el pH en + 0,2 unidades. Si fuera necesaria una mayor optimización, debe ampliarse el rango hacia arriba o hacia abajo. También se puede modificar la temperatura o agregar un disolvente orgánico.

**Estos son los tampones típicos para los protocolos que requieren sal adicional:**

Cloruro sódico 100-150 mM en fosfato sódico 50 mM, pH 7,0.

Sulfato sódico 100-150 mM en fosfato sódico 50 mM, pH 7,0.

Urea 50-100 mM en fosfato sódico 50 mM, pH 7,0.

También se pueden utilizar otras sales similares (como KCl) e hidrocloruro de guanidina.

**Intervalo de pH:**

2,0-8,5

**Las posibles adiciones de disolventes orgánicos incluyen:**

Etanol al 5-10% (u otros disolventes similares) en fosfato sódico 50 mM, pH 7,0.

DMSO al 5% en fosfato sódico 50 mM, pH 7,0.

**Temperatura:**

Normalmente, las separaciones por SEC se realizan a 20-30 °C. La separación de proteínas y péptidos podría requerir temperaturas mayores para mejorar tanto la resolución como la recuperación de proteínas y péptidos hidrófobos.

La temperatura máxima de las columnas Bio SEC es de 80 °C.

# Métodos para columnas capilares de alta sensibilidad

## Consideraciones de la fase móvil

### pH bajo

Por lo general no se utiliza TFA para separaciones mediante LC/MS de proteínas y péptidos. Normalmente, el primer paso es reemplazar el TFA con ácido fórmico al 0,1-1%. También se puede usar ácido acético, hasta el 1%, como modificador alternativo de fase móvil. Aún es posible obtener la mejor separación con un pH bajo, con TFA en la fase móvil. En algunos casos, el TFA puede desplazarse después de la columna con un ácido alternativo, por ejemplo, ácido propiónico.

### pH medio y alto

La LC/MS también se puede llevar a cabo con un pH alto, con 10-20 mM de $NH_4OH$ como aditivo de fase móvil.



Nanocolumnas

# Columnas capilares y nanocolumnas

- Máxima sensibilidad para sus muestras más pequeñas
- Compatibilidad con todas las interfases LC/MS
- Diámetros internos de 0,5, 0,3, 0,1 y 0,075 mm
- Rellenos/fases para moléculas tanto pequeñas como grandes (tamaños de poro de 80 Å y 300 Å, respectivamente)
- Ideales para aplicaciones 1D y 2D (proteómicas)

Las columnas capilares (0,5 mm, 0,3 mm de d.i.) y nanocolumnas (0,1 mm, 0,075 mm de d.i.) Agilent ZORBAX están ahora disponibles en una amplia variedad de fases, tamaños de poro y dimensiones. Estas columnas son ideales para aplicaciones con severas limitaciones de muestra porque ofrecen una sensibilidad mejorada reduciendo la dilución de la muestra en la columna. Esa alta sensibilidad se puede conseguir con excepcional reproducibilidad usando columnas e instrumentos HPLC de baja dispersión de Agilent. La aplicación de mayor crecimiento para las columnas capilares y nanocolumnas es el análisis LC/MS 2D de complejas muestras proteómicas. Agilent proporciona todas las columnas necesarias para la separación 2D: las columnas SCX para la primera dimensión, la columna trampa de fase reversa y la columna de fase reversa para la segunda dimensión.

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

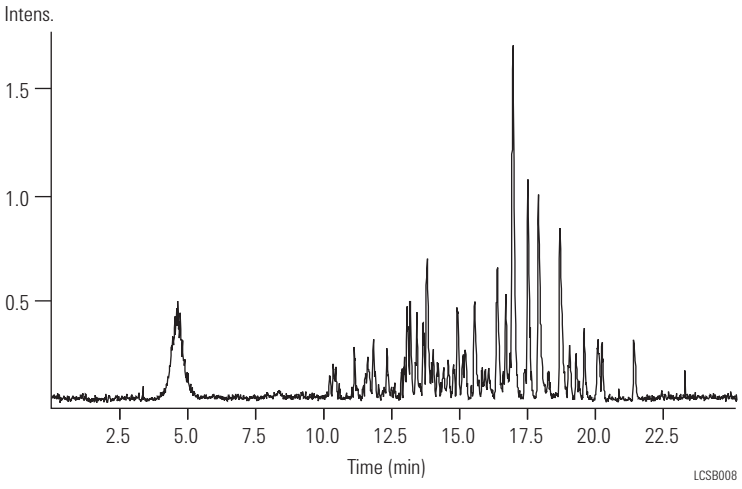
Agilent ofrece diferentes e-seminarios y formación presencial para ayudarle a convertirse en un experto eficiente en cromatografía.

Para obtener más información, visite **www.agilent.com/chem/education**



## Nanocolumnas ZORBAX para el análisis de alta sensibilidad mediante LC/MS de digestos proteicos

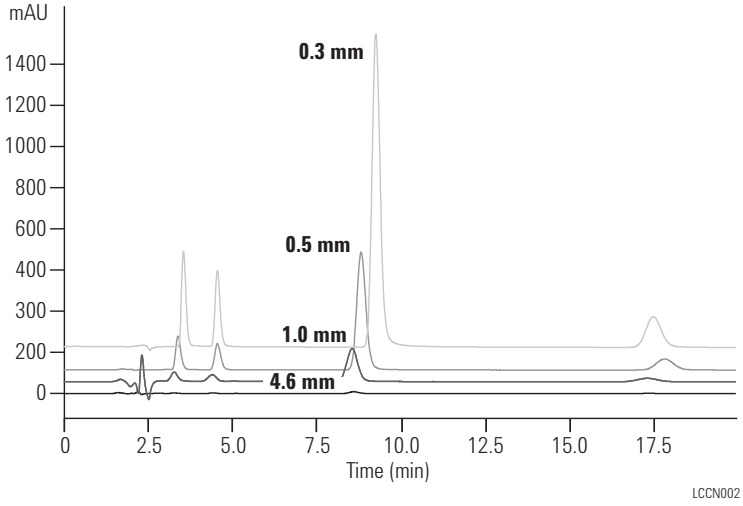
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX 300SB-C18**<br>**5065-9911**<br>**0,075 x 150 mm, 3,5 µm** |
| Fase móvil: | A: Agua + ácido fórmico al 0,1%<br>B: ACN + ácido fórmico al 0,1% |
| Velocidad de flujo: | 600 nl/min |
| Gradiente: | De 2% B a 52% B en 25 min |
| Detector: | MS con nanoelectrospray de ión positivo |
| Muestra: | Digestión de 8 proteínas 100 fm (1 µl) |




Para el análisis de alta sensibilidad mediante LC/MS de una muestra de digestos proteicos se utiliza una nanocolumna de HPLC ZORBAX, d.i. 0,075 mm.

## Alta sensibilidad con columnas capilares

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX SB-C18**<br>**5064-8255**<br>**0,3 x 150 mm, 5 µm** |
| **Columna:** | **ZORBAX SB-C18**<br>**5064-8256**<br>**0,5 x 150 mm, 5 µm** |
| **Columna:** | **ZORBAX SB-C18**<br>**863600-902**<br>**1,0 x 150 mm, 3,5 µm** |
| **Columna:** | **ZORBAX SB-C18**<br>**883975-902**<br>**4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| Muestra: | 200 ng bifenil |




Las aplicaciones con limitaciones de muestra requieren dimensiones de columna capilar para minimizar la dilución de la muestra en la columna y mejorar la sensibilidad. El capilar de 0,3 mm de este ejemplo ofrece una sensibilidad 100 veces mayor que la columna estándar de 4,6 mm. Las columnas Agilent Nanobore (d.i. de 0,1 mm a 0,075 mm) pueden proporcionarle una sensibilidad hasta 2 000 veces superior para las aplicaciones de muestras más limitadas.

## Suero humano: aislamiento de proteínas de baja abundancia e identificación mediante LC/MS

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C18**
**Trampa: 0,3 x 5 mm, 5 µm, 5065-9913**
**Analítica: 0,3 x 150 mm, 5 µm, 5064-8263**

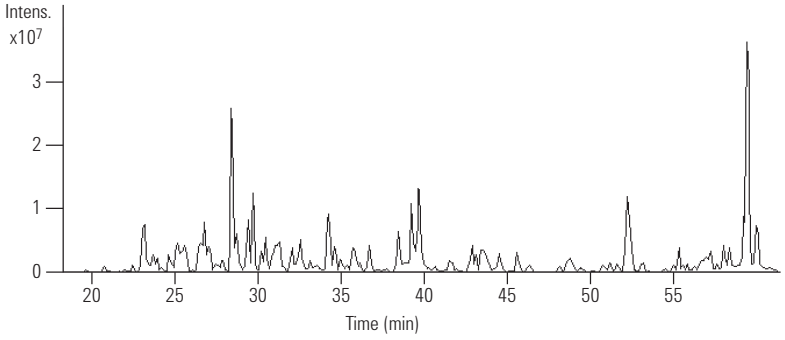
Fase móvil: A: Agua + ácido fórmico al 0,1%
B: Acetonitrilo + ácido fórmico al 0,1%

Velocidad de flujo: 6 µl/min

Gradiente: 0 min 3% B
5 min 3% B (cargando)
50 min 45% B
52 min 80% B
57 min 80% B
60 min 3% B

Muestra: Banda en 1-D en gel con digestos

### Cromatograma de picos base




### Proteínas identificadas

1. α-1-Antiquimiotripsina
2. Antitrombina-III, precursor
3. Complemento del Factor B, precursor

Preparación de una muestra de suero humano:
La mayoría de las proteinas del suero se eliminan utilizando la columna de eliminación por múltiple afinidad: 4,6 x 100mm (P/N 5185-5985) seguida por un digesto en gel 1-D.

## Áreas de fosforilación de péptidos mediante LC y LC/MS en columnas LC capilares

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C18**
**5064-8268**
**0,5 x 150 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: A: Agua + ácido fórmico al 0,1%
B: Acetonitrilo + ácido fórmico al 0,1%

Velocidad de flujo: 5,5 µl/min

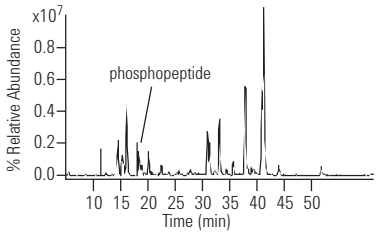
Gradiente: 5-55% B en 50 min
85% B en 55-57

Detector: UV, 206 nm

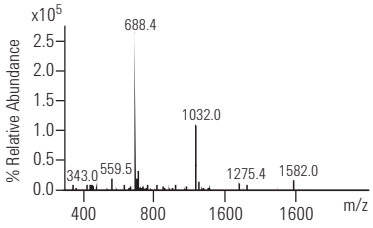
Condiciones de MS: LC/MS: iones positivos, ESI con trampa LC/MSD
Vcap: 4 000 V
Flujo de gas de secado: 7 l/min
Temperatura de gas de secado: 250 °C
Nebulizador: 15 psi
Tensión de salida de la columna capilar: 50 V máx.
Tiempo de acumulación: 300 ms
Promedios totales: 3
Anchura del aislamiento: 3 m/z
Amplitud de fragmentación: 1,0 V

Muestra: Digestión de beta-caseína, 100 nl (4 pmol)

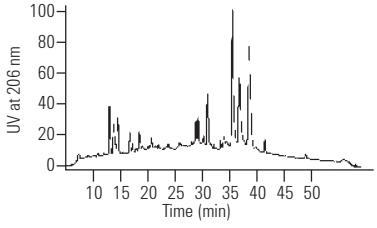
**MS**



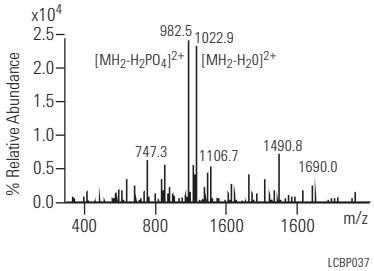

**Full Scan MS**




**UV**




**MS/MS of [M+2H]$^{2+}$ at m/z 1032**



## Columnas capilares para análisis HPLC con detección UV y MS

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C18**
**5064-8263**
**0,3 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: 5-55% de B en 50 min, hasta el 85% de B desde 55-57 min
A: Agua + ácido fórmico al 0,1%
B: Acetonitrilo + ácido fórmico al 0,1%

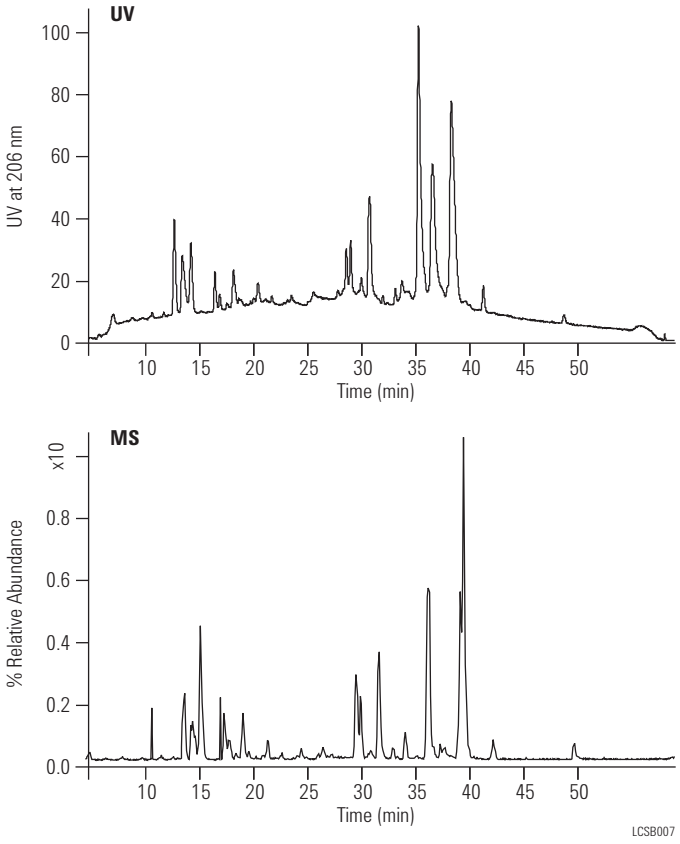
Velocidad de flujo: 5,5 µl/min

Detector: UV, 206 nm

Condiciones de MS: LC/MS: Iones positivos, ESI con trampa LC/MSD
Vcap 4 000 V
Flujo de gas de secado: 7 l/min
Temperatura de gas de secado: 250 °C
Nebulizador: 15 psi
Tensión de salida de la columna capilar: 50 V
Tiempo de acumulación máx: 300 ms
Promedios totales: 3
Anchura del aislamiento: 3 m/z
Amplitud de fragmentación: 1,0 V

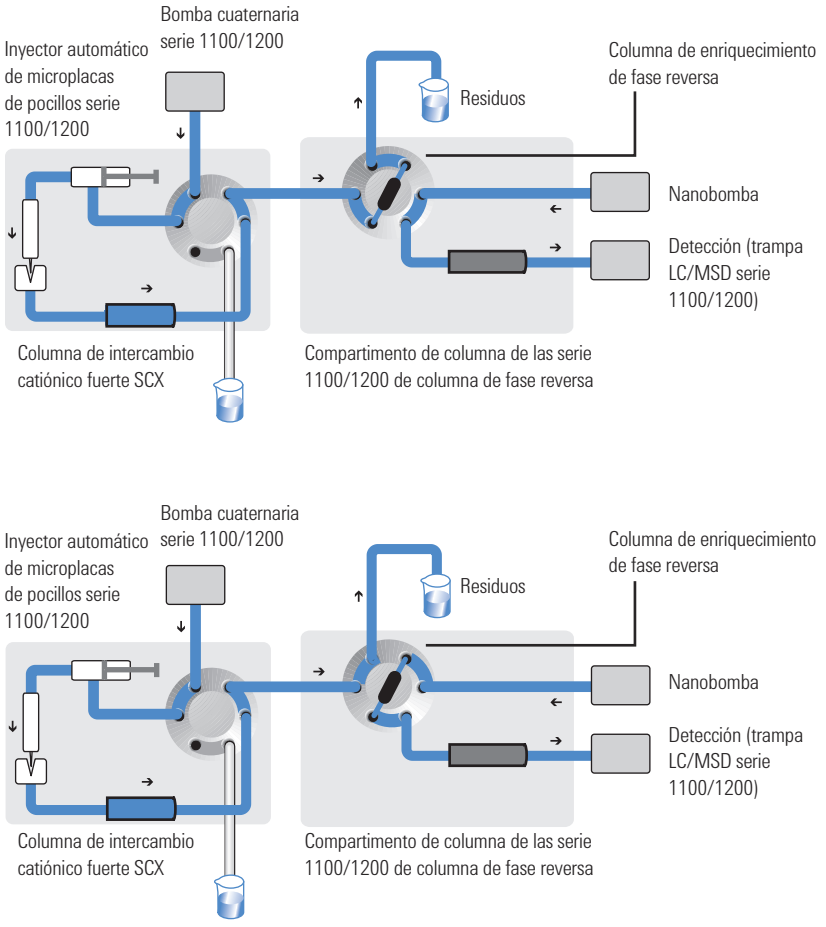
Muestra: 100 nl
Digesto de beta caseína (4 pmol)

Para la separación de la digestión de proteínas se utiliza una columna capilar ZORBAX 300SB-C18 (d.i. 0,3 mm). La detección se realiza mediante UV y MS de electrospray. La detección con MS se puede utilizar para la identificación de fragmentos de péptidos.



# Análisis 2-D LC/MS con columnas capilares y nanocolumnas LC ZORBAX

**Configuración típica de columna para 2-D HPLC**




Ruta de flujo de un sistema Agilent personalizado para solución proteómica de nanoflujo.
1. Carga de las muestras, elución desde SCX y confinamiento en la columna de enriquecimiento.
2. Conmutación de las válvulas en el compartimento de la columna, elución desde la columna de enriquecimiento, separación en fase reversa y análisis mediante MS.

## Determinación de proteínas de una muestra compleja mediante HPLC 2D con nanocolumnas para HPLC

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C18**
**5065-9913**
**0,3 x 5 mm, 5 µm**

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C18**
**5065-9911**
**0,075 x 150 mm, 3,5 µm**

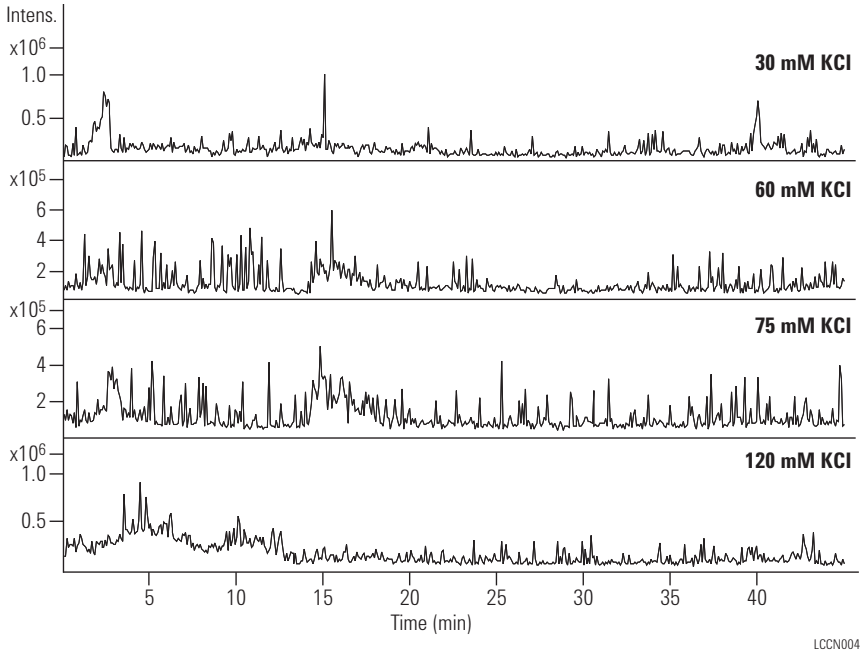
Fase móvil: Bomba cuaternaria:
acetonitrilo al 3%/ácido fórmico al 0,1%
Nanobomba: A = agua, ácido fórmico al 0,1%,
B = ACN, ácido fórmico al 0,1%

Velocidad de flujo: Bomba cuaternaria: 30 µl/min
Nanobomba: 300 nl/min

Gradiente: Bomba cuaternaria: Isocrático
Nanobomba:
6 min = 3% B, 120 min = 60% B, 125 min = 80% B,
130 min = 80% B, 131 min = 3% B, 140 min = 3% B

Condiciones de MS: Fuente: Nano ESI, flujo de gas de secado:
5 l/min, temp. de gas de secado: 225 °C
Trampa de iones: Skim: 1:35 V, desfase de salida del tapón: 115 V, octopolo 1:12 V, octopolo 2:3,5 V, unidad de trampa: 80 V. ICC: activado, promedios: 4, tiempo prec. máx.: 150 ms; objetivo 60.000, positivo modo ión, modo MS/MS.

Muestra: Digesto tríptico de seroalbúmina bobina
Volumen: 1 a 8 µl
Elución de paso de sal: 8 ml de 10 mM-100 mM KCl (incrementos de 10 mM), 125 mM, 150 mM, 200 mM, 300 mM, 500 mM, 1 M.




Digesto tríptico de seroalbúmina bobina (BSA). Los cromatogramas de picos básicos muestran una selección de fracciones de una separación 2-D HPLC. Los cromatogramas simples representan péptidos de BSA en elución a una concentración de sal determinada seguida de una cromatografía de fase reversa y enriquecimiento.



Nanocolumnas

# ZORBAX Bio-SCX Serie II

ZORBAX tiene también columnas Bio-SCX Serie II, diseñadas para separaciones 2D optimizadas de péptidos y proteínas usando LC/MS. Este relleno se basa en partículas de sílice ultrapura ZORBAX de 3,5 µm ligadas con un polímero biocompatible funcionalizado con grupos de ácido sulfónico. Eso aporta una fuerte retención y buena forma de pico en el paso de intercambio iónico del análisis 2D de péptidos y proteínas.

**Especificaciones de columnas**

| Fase ligada | Tamaño de poro | Superficie específica | Rango de pH | Funcionalidad | Presión máxima |
|---|---|---|---|---|---|
| ZORBAX Bio-SCX Serie II | 300 Å | 90 $m^2/g$ | 2,5-8,5 | Ácido sulfónico | 350 bares |

## ZORBAX Bio-SCX Serie II

| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Bio-SCX Serie II |
|---|---|---|---|
| Capilar | 0,3 x 35 | 3,5 | 5065-9912 |
| Capilar | 0,8 x 50 | 3,5 | 5065-9942 |

## Retención superior de péptidos de tamaño pequeño con ZORBAX Bio-SCX serie II

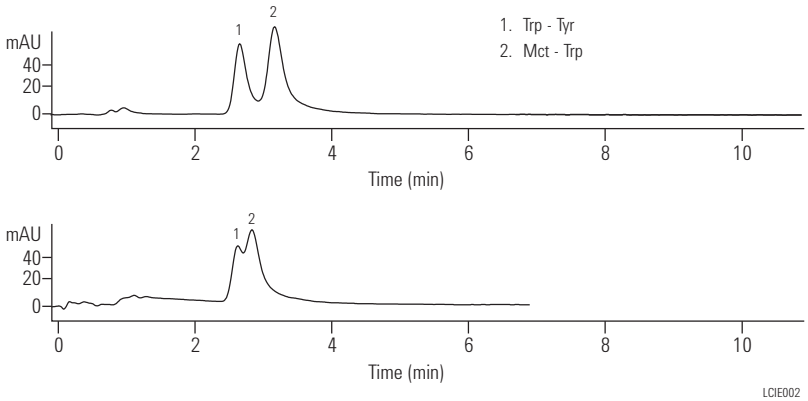
**Columna:** **ZORBAX Bio-SCX Serie II**
**5065-9912**
**0,3 x 35 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: 95% de NaCL 40 mM: ACN al 5%, Ácido fórmico al 0,3%

Velocidad de flujo: 5 µl/min

Detector: 230 nm

Muestra: Dipéptidos sintéticos







LCIE002

La nueva columna ZORBAX Bio-SCX Serie II ofrece una mayor retención de péptidos de menor tamaño que otras columnas SCX. El resultado es una mayor resolución de más fragmentos de péptidos hidrófilos y una identificación más precisa en el empleo de estas columnas para análisis 2-D HPLC.

## Columnas capilares de HPLC ZORBAX (acero inoxidable forrado de vidrio)

| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | 300SB-C18 | 300SB-C8 | Poroshell 300SB-C8 | 300Extend-C18 | Bio-SCX Serie II |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Capilar | 0,8 x 50 | 3,5 | | | | | 5065-9942 |
| Capilar | 0,5 x 250 | 5 | 5064-8266 | | | | |
| Capilar | 0,5 x 150 | 5 | 5064-8264 | | | | |
| Capilar RR | 0,5 x 150 | 3,5 | 5064-8268 | | | | |
| Capilar | 0,5 x 75 | 5 | | | 5065-4468 | | |
| Capilar | 0,5 x 35 | 5 | 5064-8294 | | | | |
| Capilar RR | 0,5 x 35 | 3,5 | 5065-4459 | | | | |
| Capilar | 0,3 x 250 | 5 | 5064-8265 | | | | |
| Capilar | 0,3 x 150 | 5 | 5064-8263 | | | | |
| Capilar | 0,3 x 35 | 5 | 5064-8295 | | | | |
| Capilar | 0,3 x 35 | 3,5 | | | | | 5065-9912 |
| Capilar RR | 0,3 x 150 | 3,5 | 5064-8267 | 5065-4460 | | 5065-4464 | |
| Capilar RR | 0,3 x 100 | 3,5 | 5064-8259 | 5065-4461 | | 5065-4465 | |
| Capilar RR | 0,3 x 75 | 3,5 | 5064-8270 | 5065-4462 | | 5065-4466 | |
| Capilar RR | 0,3 x 50 | 3,5 | 5064-8300 | 5065-4463 | | 5065-4467 | |
| Pantallas de repuesto, 10/paq. | | | 5065-4427 | 5065-4427 | 5065-4427 | 5065-4427 | |



Precolumna/trampa ZORBAX 300SB-C18, 5065-9913

## Nanocolumnas de HPLC ZORBAX (PEEK)

| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | 300SB-C18 USP L1 | 300SB-C8 USP L7 |
|---|---|---|---|---|
| Nano RR | 0,1 x 150 | 3,5 | 5065-9910 | |
| Nano RR | 0,075 x 150 | 3,5 | 5065-9911 | |
| Nano RR | 0,075 x 50 | 3,5 | 5065-9924 | 5065-9923 |
| Trampa/Precolumna, 5/paq. | 0,3 x 5 | 5 | 5065-9913 | 5065-9914 |
| Kit de soporte de la precolumna/trampa | | | 5065-9915 | 5065-9915 |

# Columnas MicroBore (1.0 mm d.i.)

- Alta sensibilidad para pequeños tamaños de muestra
- Compatibles con interfases LC/MS
- Amplia variedad de fases ligadas
- Partículas poliméricas y de sílice

Las columnas Agilent ZORBAX MicroBore (diámetro interno de 1,0 mm) suelen ser una buena opción si los volúmenes de muestra son limitados. Permiten aumentar los límites de detección 5 veces en las columnas con un diámetro interno de 2,1 mm si se usa la misma masa de muestra. Este aumento de la sensibilidad puede ser fundamental. Las columnas MicroBore usan velocidades de flujo bajas (normalmente, ~ 50 µl/min). Por lo tanto, estas columnas son ideales para su uso con detectores que requieren velocidades de flujo bajas, como determinados espectrómetros de masas y sistemas capilares para LC.

Las columnas MicroBore ofrecen un rendimiento óptimo con los sistemas de HPLC adquiridos o modificados para el uso de microbore. Hay disponible una amplia variedad de fases ligadas para su uso hasta 400 bares, incluidas las columnas StableBond SB-C18, SB-C8, 300SB-C18, Eclipse XDB-C18 y XDB-C8, Bonus RP, Extend C-18 y Poroshell. Además, hay disponibles precolumnas con una profundidad de tope de tubo ajustable para permitir una conexión perfecta de volumen muerto cero en cada proceso.

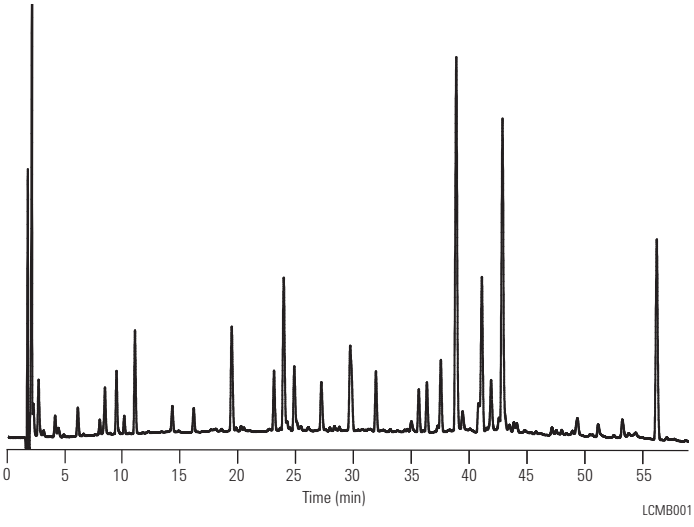


Fase ligada 300 StableBond protegida estéricamente

### Separación de una digestión tríptica con ZORBAX MicroBore 300SB-C18

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX 300SB-C18**<br>**863630-902**<br>**1,0 x 150 mm, 3,5 µm** |
| Fase móvil: | Gradiente: 2-60% de B en 60 min<br>A: TFA al 0,1%<br>B: TFA al 0,075%/ACN al 80% |
| Velocidad de flujo: | 50 µl/min |
| Temperatura: | 50 °C |
| Detector: | UV, 215 nm |
| Muestra: | 2 µl<br>Digesto tríptico de rhGH |

Este ejemplo de una digestión tríptica separada con una columna MicroBore muestra la alta sensibilidad y resolución que se pueden obtener con columnas de 1,0 mm de d.i.

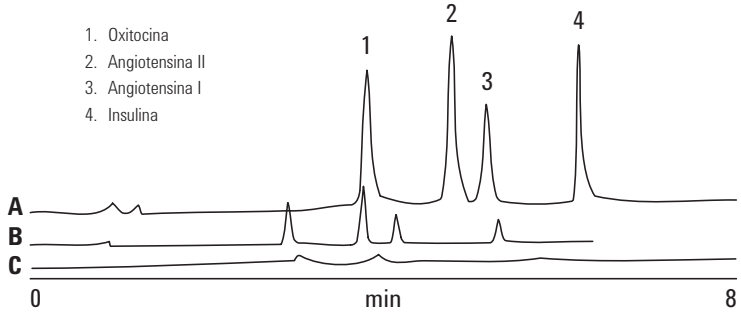


## HPLC Microbore para análisis peptídicos sensibles

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **PLRP-S, 100 Å**<br>**5 µm, 150 mm x varios diámetros internos** |
| Fase móvil: | A: Tris HCl 0,01 M, pH 8<br>B: A + NaCl 0,35 M, pH 8 |
| Velocidad de flujo: | 1 ml/min |
| Gradiente: | Lineal 20% de ACN, TFA al 0,1%<br>hasta 50% de ACN, TFA al 0,1% en 15 min |
| Volumen de inyección: | 0,5 µl |
| Conc. de muestra: | 0,25 mg/ml |
| Detector: | UV, 220 nm |

Separación de péptidos en columnas de 5 µm y 100 Å PLRP-S Agilent.

Identificación de picos
**A.** 1,0 mm d.i. (velocidad de flujo 47 µl/min)
**B.** 2,1 mm d.i. (velocidad de flujo 200 µl/min)
**C.** 4,6 mm d.i. (velocidad de flujo 1 ml/min)




Identificación de picos
◆ 1,0 mm
■ 2,1 mm
▲ 4,6 mm

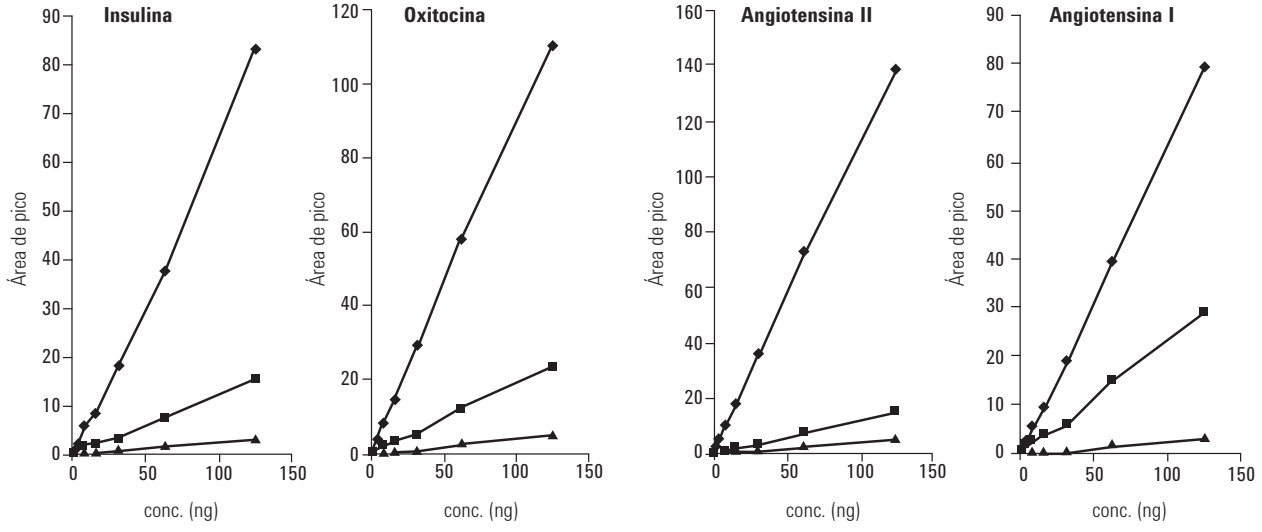



Gráfico de curva estándar en columnas Agilent PLRP-S.

## MicroBore (1,0 mm d.i.)

| Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | 300SB-C18 USP L1 | 300SB-C8 USP L7 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MicroBore | 1,0 x 250 | 5 | 861630-902 | | | |
| MicroBore RR | 1,0 x 150 | 3,5 | 863630-902 | 863630-906 | | |
| MicroBore RR | 1,0 x 50 | 3,5 | 865630-902 | 865630-906 | | |
| Precolumna MicroBore, 3/paq. | 1,0 x 17 | 5 | 5185-5920 | 5185-5920 | | |
| **Descripción** | **Tamaño (mm)** | **Tamaño de partícula (µm)** | **Poroshell 300SB-C18** | **Poroshell 300SB-C8** | **Poroshell 300SB-C3** | **Poroshell 300Extend-C18** |
| MicroBore | 1,0 x 75 | 5 | 661750-902 | 661750-906 | 661750-909 | 671750-902 |
| Precolumna MicroBore, 3/paq. | 1,0 x 17 | 5 | 5185-5968 | 5185-5968 | 5185-5968 | |
| **Descripción** | **Tamaño (mm)** | **Tamaño de partícula (µm)** | **PLRP-S 100 Å USP L21** | **PLRP-S 300 Å USP L21** | **PLRP-S 1.000 Å USP L21** | **PLRP-S 4.000 Å USP L21** |
| MicroBore | 1,0 x 150 | 3 | PL1312-3300 | | | |
| MicroBore | 1,0 x 50 | 3 | PL1312-1300 | PL1312-1301 | | |
| MicroBore | 1,0 x 50 | 5 | PL1312-1500 | PL1312-1501 | PL1312-1502 | PL1312-1503 |
| MicroBore | 1,0 x 50 | 8 | | | PL1312-1802 | PL1312-1803 |
| **Descripción** | **Tamaño (mm)** | **Tamaño de partícula (µm)** | **PL-SAX 1000Å** | **PL-SAX 4000Å** | **PL-SCX 1000 Å** | **PL-SCX 4000 Å** |
| MicroBore | 1,0 x 50 | 5 | PL1351-1502 | PL1351-1503 | PL1345-1502 | PL1345-1503 |



Columnas poliméricas HPLC preparativa

# Purificación – HPLC preparativa

Agilent dispone de una completa gama de columnas y medios para HPLC de sílice y poliméricos diseñados para la purificación de biomoléculas. Son columnas preparativas para partículas pequeñas de gran eficacia para la purificación de cantidades de µg y mg de un candidato a fármaco biofarmacéutico, y medios a granel completamente porosos para rellenar las columnas de desarrollo y procesamiento para purificar cantidades de 100 g, kg y multi-kilogramos de API.

Algunas columnas están diseñadas específicamente para satisfacer las necesidades de purificación de gran eficacia, mientras que otros productos ofrecen una escalabilidad sencilla desde columnas analíticas para partículas pequeñas hasta la producción de API a gran escala. En la **Tabla 1** se muestran las opciones de columnas y medios preparativos y la cantidad de producto que se puede purificar.

| Ciclo de vida biofarmacéutico | | Detección | Desarrollo | Producción |
|---|---|---|---|---|
| | | µg mg | g | kg multi-kg |
| | | Gran eficacia | | alto rendimiento |
| Fase reversa | mRP-C18 | → | | |
| | Columnas Prep HT ZORBAX StableBond 300 Å | → | → | |
| | VariTide RPC | → | → | |
| | PLRP-S 100Å, 300Å, 1000Å, 4000Å | → | → | → |
| | PL-SAX | → | → | → |
| Intercambio iónico | PL-SCX | → | → | → |
| Exclusión por tamaño | ZORBAX GF-250/450 | → | → | |

**Tabla 1:** Columnas y medios de Agilent para la purificación de biomoléculas: tipo cromatográfico, familia de productos y escala de purificación.

**Selección de columnas para purificación**

| Accesorios | Técnica | Notas | Columnas Agilent |
|---|---|---|---|
| Proteómica | Fase reversa | Columna especializada de gran recuperación para aplicaciones proteómicas. Está diseñada para la purificación de cantidades de µg con la máxima recuperación. | mRP-C18 |
| Todas las biomoléculas | Fase reversa | Partículas con base de sílice de 300 Å de gran eficacia. | ZORBAX PrepHT 300SB |
| Péptidos sintéticos | Fase reversa | Material polimérico diseñado para la purificación de péptidos sintéticos. Es una solución muy eficaz de una sola columna para toda la gama de péptidos sintéticos (ácidos, bases, hidrófobos e hidrófilos) y cubre la gama completa de péptidos producidos mediante síntesis en solución y en fase sólida. | VariTide RPC |
| Todas las biomoléculas | Fase reversa | Gama de productos de fase reversa poliméricos de la mejor calidad, con una gama de tamaños de poro y tamaños de partícula que permite obtener una purificación en el laboratorio altamente eficaz usando una columna preparativa para partículas pequeñas, y ampliar el sistema para una purificación de procesamiento a gran escala con partículas más grandes. Utilice PLRP-S cuando la purificación se vaya a ampliar para producir API y necesite documentación relativa al cumplimiento de la normativa. | PLRP-S |
| | | • 3 µm y 5 µm para una gran eficacia<br>• Partículas de 8 µm, 10 µm, 10-15 µm, 15-20 µm, 30 µm y 50 µm para la purificación a una escala mayor y a baja presión | |
| Todas las biomoléculas | Intercambio iónico | Intercambiador aniónico fuerte completamente poroso | PL-SAX |
| | | • Tamaño de partícula de 5 µm para separaciones de gran eficacia<br>• Partículas de 8 µm, 10 µm y 30 µm para la purificación media y de baja presión a una escala mayor | |
| | | Intercambiador catiónico fuerte completamente poroso | PL-SCX |
| | | • Tamaño de partícula de 5 µm para separaciones de gran eficacia<br>• Partículas de 8 µm, 10 µm y 30 µm para la purificación media y de baja presión a una escala mayor | |

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Encontrará más información en la siguiente publicación:

*Biomolecule Purification* (n.º de publicación 5990-8335EN)

**www.agilent.com/chem/library**



Columnas de cartucho
Zorbax PrepHT StableBond 300Å

# ZORBAX PrepHT

Las columnas Agilent Zorbax PrepHT permiten conseguir fácilmente unos niveles altos de pureza, recuperación y rendimiento. Estas columnas están disponibles con una amplia variedad de fases ligadas (StableBond 300 Å, C18, C8, C3 y CN) para optimizar la resolución y capacidad de carga en cualquier condición.

Las columnas Zorbax PrepHT se rellenan con tamaños de partícula de 5 y 7 µm para lograr una resolución muy alta. Esta alta resolución permite a su vez alta capacidad de carga, rendimiento y pureza de los compuestos. Las columnas con un diámetro mayor y las partículas ZORBAX, mecánicamente más resistentes, permiten unas velocidades de flujo de hasta 100 ml/minuto, lo que aumenta el rendimiento.

Las columnas Zorbax PrepHT están diseñadas para un escalado rápido a partir de la escala preparativa sin perder el nivel de resolución. En el caso de separaciones complejas en columnas de mayor tamaño (diámetro interno de 21,2 mm y longitud a partir de 150 mm), Agilent ha seleccionado cuidadosamente el tamaño de partícula de 7 µm para lograr el equilibrio entre el alto rendimiento y la alta capacidad de carga.

## ZORBAX StableBond 300 Å

| Hardware | Descripción | Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | 300SB-C18 USP L1 | 300SB-C8 USP L7 | 300SB-CN USP L10 | 300SB-C3 USP L56 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Columnas de cartucho PrepHT (requieren kit de conexiones 820400-901)** | | | | | | | |
| | Cartucho PrepHT | 21,2 x 250 | 7 | 897250-102 | 897250-106 | 897250-105 | 897250-109 |
| | Cartucho PrepHT | 21,2 x 150 | 7 | 897150-102 | 897150-106 | | 897150-109 |
| | Cartucho PrepHT | 21,2 x 150 | 5 | 895150-902 | 895150-906 | | 895150-909 |
| | Cartucho PrepHT | 21,2 x 100 | 5 | 895100-902 | 895100-906 | | 895100-909 |
| | Cartucho PrepHT | 21,2 x 50 | 5 | 895050-902 | 895050-906 | | 895050-909 |
| | Conexione terminales PrepHT, 2/paq. | | | 820400-901 | 820400-901 | 820400-901 | 820400-901 |
| | Precolumna PrepHT, 2/paq. | 17,0 x 7,5 | 5 | 820212-921 | 820212-918 | 820212-924 | 820212-924 |
| | Hardware de precolumna | | | 820444-901 | 820444-901 | 820444-901 | 820444-901 |

# PLRP-S para preparación para proceso



- La fase de detección hasta la de producción de multi-kg de conformidad con cGMP reduce el tiempo de desarrollo del método.
- La estabilidad química para las separaciones, la optimización, el saneamiento y la regeneración aumentan la selectividad y la vida útil de las columnas.
- Un único lote de relleno para varias columnas reduce el tiempo de inactividad del sistema y los costes de validación.

Los medios PLRP-S (partículas rígidas de poli[estireno/divinilbenzeno]) están disponibles en una variedad de tamaños de poro para purificación de moléculas pequeñas, biomoléculas sintéticas y macromoléculas. Su estabilidad térmica y química las hace ideales para purificaciones que requieran condiciones extremas para la preparación de muestras, elución de compuestos y regeneración de columnas.

La capacidad y la resolución son dos parámetros clave para maximizar el rendimiento de una purificación. Con una gran selección de tamaños de poro y el amplio rango de condiciones operativas, PLRP-S ofrece más opciones para conseguir el mejor proceso. Los tamaños de partícula varían desde 3 µm hasta 50 µm para escalado desde la fase de detección de µg/mg hasta la producción de multi-kg de conformidad con cGMP. La excelente estabilidad química, de hasta 1 M de NaOH, permite el saneamiento y la regeneración que aumentan la vida útil de las columnas. Disponemos de lotes de medios de hasta 600 l, que permiten rellenar varias columnas con un solo lote.

Como parte de nuestro compromiso con la calidad y el suministro continuo, todo el proceso de fabricación se lleva a cabo siguiendo un proceso totalmente documentado. Disponemos de un archivo maestro de medicamentos (DMF) del tipo II y de archivos de conformidad con la normativa, ya que se realizan de forma rutinaria auditorías de los materiales del proceso y de las instalaciones.



## Guía de aplicación del proceso preparativo PLRP-S

| | Tamaño de poro medio PLRP-S | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Aplicación** | **100Å** | **300Å** | **1000Å** | **4000Å** |
| Biomoléculas, péptidos y oligonucleótidos sintéticos | ✓ | ✓ | | |
| Biomoléculas, péptidos y proteínas recombinadas | ✓ | ✓ | | |
| Biomoléculas grandes, anticuerpos y fragmentos de ADN | | | ✓ | ✓ |
| Moléculas pequeñas, compuestos inestables incluyendo sensibilidad al metal | ✓ | | | |

## Especificaciones de columnas

| | |
|---|---|
| **Rango de pH** | 1-14 |
| **Contenido del tampón** | Ilimitado |
| **Modificador orgánico** | 1-100% |
| **Límites de temperatura** | 200 °C |
| **Presión máxima** | 5-8 µm: 3000 psi (210 bares) |
| | 3 µm: 4000 psi (300 bares) |

## Purificación de un oligonucleótido sin tritilo de 25 mer y cuantificación analítica de la fracción con PLRP-S 100 Å, 4,6 x 50 mm

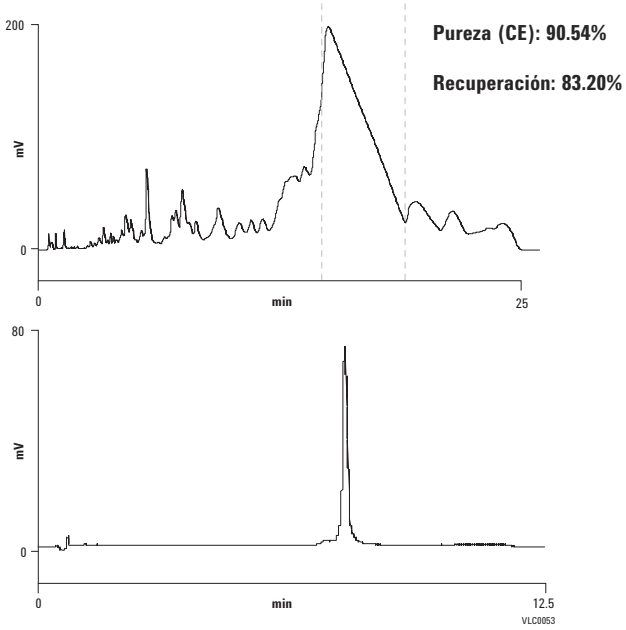
**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-1300**
**4,6 x 50 mm, 3 µm**

Fase móvil: A: acetato de trietilamonio (TEAA) 100 mM
B: TEAA 100 mM en 25:75 de acetonitrilo:agua

Velocidad de flujo: 1 ml/min

Gradiente: B al 25% en 0 min, B al 35% en 2 min,
B al 45% en 22,5 min, B al 45% en 23 min,
B al 25% en 23,05 min, B al 25% en 26 min

Temperatura: 80 °C



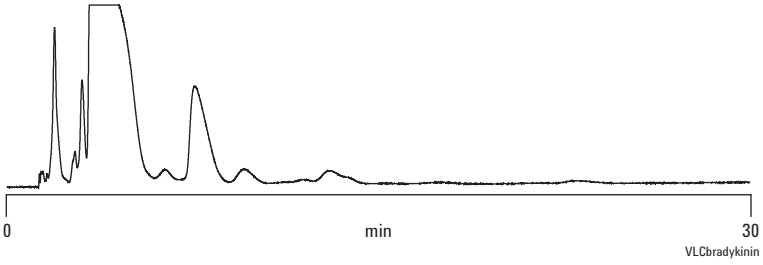

## Carga prep. de bradiquinina en crudo

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-5100**
**4,6 x 250 mm, 10 µm**

Muestra: 30 µl con 1,5 mg de péptidos en crudo

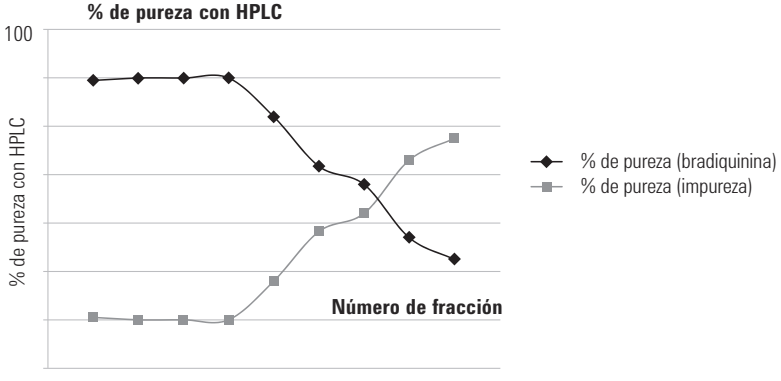
Fase móvil: TFA al 0,1% en 21% de
ACN:79% de agua

Velocidad de flujo: 1 ml/min (360 cm/h)




## Análisis fraccional: purificación por sobrecarga de concentración

Los análisis mediante HPLC de las fracciones recogidas en el pico mostraron que las fracciones 1 a 4 contenían solo el péptido de interés, y que el nivel de impureza aumentaba al aumentar el número de fracción. Gracias a la columna PLRP-S de gran eficacia se pudo obtener una recuperación del 97% con una pureza del 100% a partir de crudo con un 91,7% de pureza. Para obtener más información, consulte la nota de aplicación 5990-7736EN.



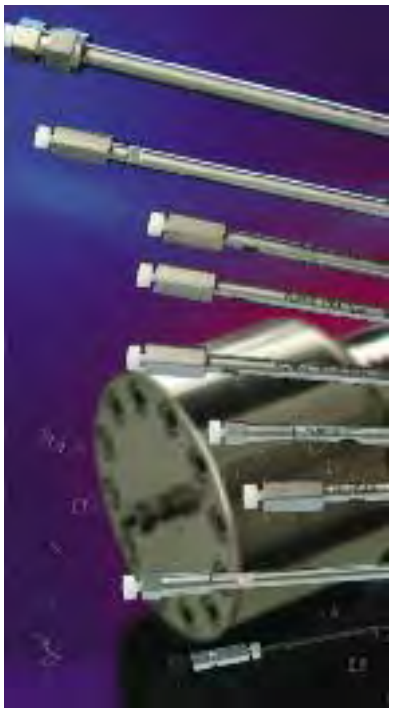
## Prep. para proceso PLRP-S

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | PLRP-S 100Å | PLRP-S 300Å | PLRP-S 1000Å | PLRP-S 4000Å |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 x 300 | 30 | | | PL1812-3102 | PL1812-3103 |
| 100 x 300 | 15-20 | PL1812-6200 | PL1812-6201 | | |
| 100 x 300 | 10-15 | PL1812-6400 | PL1812-6401 | | |
| 100 x 300 | 10 | PL1812-6100 | PL1812-6101 | | |
| 100 x 300 | 8 | PL1812-6800 | PL1812-6801 | | |
| 50 x 300 | 8 | PL1712-6800 | PL1712-6801 | | |
| 50 x 150 | 30 | | | PL1712-3702 | PL1712-3703 |
| 50 x 150 | 15-20 | PL1712-3200 | PL1712-3201 | | |
| 50 x 150 | 10-15 | PL1712-3400 | PL1712-3401 | | |
| 50 x 150 | 10 | PL1712-3100 | PL1712-3101 | PL1712-3102 | PL1712-3103 |
| 50 x 150 | 8 | PL1712-3800 | PL1712-3801 | | |
| 25 x 300 | 15-20 | PL1212-6200 | PL1212-6201 | | |
| 25 x 300 | 10-15 | PL1212-6400 | PL1212-6401 | | |
| 25 x 300 | 10 | PL1212-6100 | PL1212-6101 | | |
| 25 x 300 | 8 | PL1212-6800 | PL1212-6801 | | |
| 25 x 150 | 30 | | | PL1212-3702 | PL1212-3703 |
| 25 x 150 | 10 | PL1212-3100 | PL1212-3101 | PL1712-3102 | PL1712-3103 |
| 25 x 150 | 8 | PL1212-3800 | PL1212-3801 | | |
| 25 x 50 | 10 | | | PL1212-1102 | PL1212-1103 |
| **Columnas para desarrollo de métodos PLRP-S** | | | | | |
| 4,6 x 250 | 30 | | | PL1512-5702 | PL1512-5703 |
| 4,6 x 250 | 15-20 | PL1512-5200 | PL1512-5201 | | |
| 4,6 x 250 | 10-15 | PL1512-5400 | PL1512-5401 | | |
| 4,6 x 250 | 10 | PL1512-5100 | PL1512-5101 | PL1512-5102 | PL1512-5103 |
| 4,6 x 250 | 8 | PL1512-5800 | PL1512-5801 | | |
| 4,6 x 150 | 30 | | | PL1512-3702 | PL1512-3703 |
| 4,6 x 150 | 15-20 | PL1512-3200 | PL1512-3201 | | |
| 4,6 x 150 | 10-15 | | PL1512-3401 | | |
| 4,6 x 150 | 10 | PL1512-3100 | PL1512-3101 | PL1512-3102 | PL1512-3103 |
| 4,6 x 150 | 8 | PL1512-3800 | PL1512-3801 | | |

## Medios a granel PLRP-S

| Tamaño de partícula (µm) | Unidad | PLRP-S 100Å | PLRP-S 300Å | PLRP-S 1000Å | PLRP-S 4000Å |
|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 1 kg | PL1412-6K00 | PL1412-6K01 | PL1412-6K02 | |
| | 100 g | PL1412-4K00 | PL1412-4K01 | PL1412-4K02 | |
| 30 | 1 kg | | | PL1412-6702 | PL1412-6703 |
| | 100 g | | | PL1412-4702 | PL1412-4703 |
| 15-20 | 1 kg | PL1412-6200 | PL1412-6201 | | |
| | 100 g | PL1412-4200 | PL1412-4201 | | |
| 10-15 | 1 kg | PL1412-6400 | PL1412-6401 | | |
| | 100 g | PL1412-4400 | PL1412-4401 | | |
| 10 | 1 kg | PL1412-6100 | PL1412-6101 | PL1412-6102 | PL1412-6103 |
| | 100 g | PL1412-4100 | PL1412-4101 | PL1412-4102 | PL1412-4103 |
| 8 | 1 kg | PL1412-6800 | PL1412-6801 | | |

Para pedir grandes cantidades, póngase en contacto con el personal local de ventas de Agilent.



# PL-SAX y PL-SCX para la preparación del proceso

- Purificaciones de intercambio iónico con un intervalo de pH más amplio para más aplicaciones.
- Velocidades de flujo y equilibrado rápido del proceso de HPLC para reducir el tiempo del ciclo de purificación.
- Gran tamaño de poro y transferencia de masa mejorada para purificaciones con una velocidad y resolución altas.

Estos materiales rígidos de intercambio iónico fuerte son extremadamente hidrófilos y están diseñados para la purificación de biomoléculas. Los materiales PL-SAX y PL-SCX son totalmente poliméricos y ofrecen estabilidad química y térmica en todos los procesos de HPLC. La función de intercambio iónico fuerte, con un enlace covalente a un polímero químicamente estable, facilita las purificaciones de intercambio iónico en un rango de pH más amplio. Esta estabilidad se puede aprovechar para sanear y limpiar la columna. La estabilidad térmica también permite usar procesos de desnaturalización y productos estabilizantes y solubilizantes para la purificación de los compuestos de interés, como los que se encuentran en la purificación de oligonucleótidos sintéticos con secuencias autocomplementarias.

Los materiales con un gran tamaño de poro (1000 Å y 4000 Å) son mecánicamente estables y resistentes, y se pueden aplicar a un amplio intervalo de velocidades lineales además de permitir el procesamiento rápido de la carga de diluciones y ciclos de lavado. Las velocidades de flujo y el equilibrado rápido del proceso de HPLC reducen el tiempo del ciclo de purificación.

El relleno del hardware de la columna de compresión axial dinámica es sencillo y el resultado son columnas de alto rendimiento con una reproducibilidad excelente y una vida útil prolongada. El tamaño de poro de 1000 Å es apto para las purificaciones de alta capacidad y las partículas de gigaporos (4000 Å) con una transferencia de masa mejorada se destinan a las purificaciones de moléculas de gran tamaño con una velocidad y resolución altas.



| Especificaciones de columna | | |
|---|---|---|
| | **PL-SAX** | **PL-SCX** |
| **Matriz** | Totalmente poliméricos | Totalmente poliméricos |
| **Tamaños de poro** | 1000Å, 4000Å | 1000Å, 4000Å |
| **Tamaños de partícula** | 10 µm, 30 µm | 10 µm, 30 µm |
| **Forma de perla** | Esférica rígida | Esférica rígida |
| **Funcionalidad** | Amina cuaternaria | Ácido sulfónico |
| **Estabilidad de presión** | 3000 psi | 3000 psi |
| **Estabilidad de temperatura** | 80 °C | 80 °C |
| **Rango de pH** | 1-14 | 1-14 |
| **Compatibilidad eluyente** | Todos los tampones de intercambio aniónico | Todos los tampones de intercambio catiónico |
| **Densidad del lecho empaquetado** | 0,39 g/ml | 0,39 g/ml |

### Purificación de un oligonucleótido grande

**Columna:** **PL-SAX 1000Å, 8 µm**

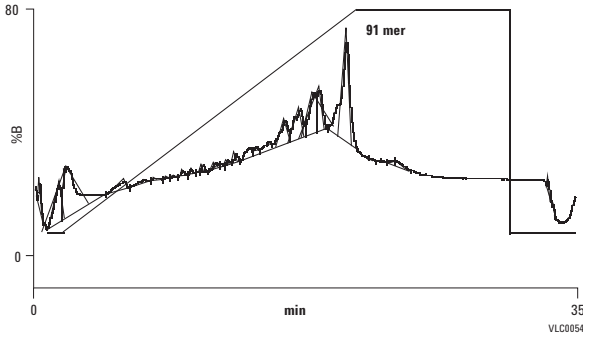
Fase móvil: A: 93% 0,1 M TEAA, pH 7:7% de ACN
B: 93% 0,1 M TEAA, 3,24 M acetato amónico, pH 7:7% de ACN

Gradiente: 0 - 100% B en 20 min.

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Temperatura: 60 °C

Detector: UV, 290 nm




### Fraccionamiento preparativo de un filtrado de cultivo que contiene amiloglucosidasas con la columna Agilent PL-SAX de 4 000 Å

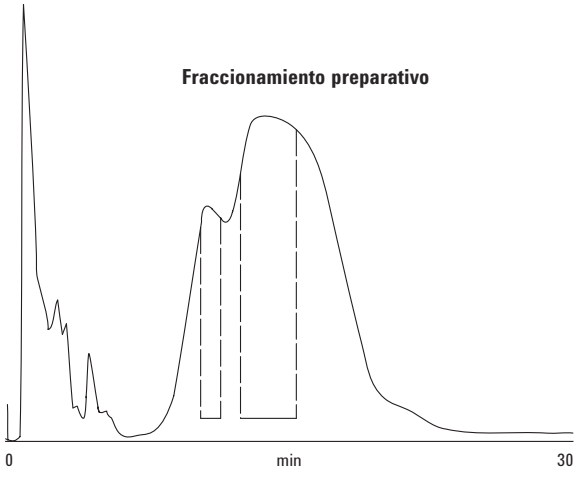
**Columna:** **PL-SAX**
**PL1551-1803**
**4,6 x 50 mm, 8 µm**

Fase móvil: A: Tris HCl 0,01 M, pH 8
B: A + NaCl 0,5 M, pH 8

Velocidad de flujo: 4,0 ml/min

Gradiente: Lineal 0-100% de B en 2 min

Detector: UV, 280 nm





Columnas de preparación para el proceso PL-SAX y PL-SCX, y medios a granel

## PL-SAX y PL-SCX para la preparación del proceso

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | PL-SAX 1000 Å | PL-SAX 4000 Å | PL-SCX 1000 Å | PL-SCX 4000 Å |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 x 300 | 30 | PL1851-3102 | PL1851-3103 | PL1845-3102 | PL1845-3103 |
| 100 x 300 | 10 | PL1851-2102 | PL1851-2103 | PL1845-2102 | PL1845-2103 |
| 50 x 150 | 30 | PL1751-3702 | PL1751-3703 | PL1745-3702 | PL1745-3703 |
| 50 x 150 | 10 | PL1751-3102 | PL1751-3103 | PL1745-3102 | PL1745-3103 |
| 25 x 150 | 30 | PL1251-3702 | PL1251-3703 | PL1245-3702 | PL1245-3703 |
| 25 x 150 | 10 | PL1251-3102 | PL1251-3103 | PL1245-3102 | PL1245-3103 |
| 25 x 50 | 10 | PL1251-1102 | PL1251-1103 | PL1245-1102 | PL1245-1103 |
| 7,5 x 150 | 8 | PL1151-3802 | PL1151-3803 | | |
| 7,5 x 50 | 8 | PL1151-1802 | PL1151-1803 | PL1145-1802 | PL1145-1803 |
| **Columnas para desarrollo de métodos PL-SAX y PL-SCX** | | | | | |
| 4,6 x 250 | 30 | PL1551-5702 | PL1551-5703 | PL1545-5702 | PL1545-5703 |
| 4,6 x 250 | 10 | PL1551-5102 | PL1551-5103 | PL1545-5102 | PL1545-5103 |
| 4,6 x 150 | 30 | PL1551-3702 | PL1551-3703 | PL1545-3702 | PL1545-3703 |
| 4,6 x 150 | 10 | PL1551-3102 | PL1551-3103 | PL1545-3102 | PL1545-3103 |

## Medios a granel PL-SAX y PL-SCX

| Tamaño de partícula (µm) | Unidad | PL-SAX 1000Å | PL-SAX 4000Å | PL-SCX 1000Å | PL-SCX 4000Å |
|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 1 kg | PL1451-6702 | PL1451-6703 | PL1445-6702 | PL1445-6703 |
| | 100 g | PL1451-4702 | PL1451-4703 | PL1445-4702 | PL1445-4703 |
| 10 | 1 kg | PL1451-6102 | PL1451-6103 | PL1445-6102 | PL1445-6103 |
| | 100 g | PL1451-4102 | PL1451-4103 | PL1445-4102 | PL1445-4103 |

Para pedir grandes cantidades, póngase en contacto con el personal local de ventas de Agilent.

# Purificación de péptidos



Columnas VariTide RPC

VariTide es una solución rentable para la producción de péptidos sintéticos. Con esta columna podrá gestionar el coste y la eficacia de un gran volumen de producción de péptidos sintéticos, desde cantidades de µg a g. VariTide proporciona una solución para las empresas de péptidos que fabrican pequeñas cantidades de cientos o miles de péptidos en las que el tiempo de fabricación se convierte en un factor económico a tener en cuenta.

## Columnas VariTide RPC para péptidos sintéticos

- Una sola columna para toda la gama de péptidos sintéticos.
- Tamaño de partícula pequeño para obtener la máxima eficacia, incluso con columnas preparativas de 1 y 2 pulgadas.
- Medios a granel para rellenar columnas preparativas de 1 y 2 pulgadas para la purificación de cantidades desde mg a g.

Las columnas y los medios VariTide RPC forman parte de la solución para péptidos VariPep. Esta opción se recomienda para una separación y purificación rentables de péptidos sintéticos mediante métodos genéricos.

### Columnas VariTide RPC para péptidos sintéticos

| Tamaño (mm) | Referencia |
|---|---|
| 21,2 x 250 | PL1E12-5A05 |
| 10,0 x 250 | PL1012-5A05 |
| 4,6 x 250 | PL1512-5A05 |

### Medios a granel VariTide RPC

| Descripción | Referencia |
|---|---|
| 100 g | PL1412-4A05 |
| 1 kg | PL1412-6A05 |

### Evaluación de péptidos en crudo

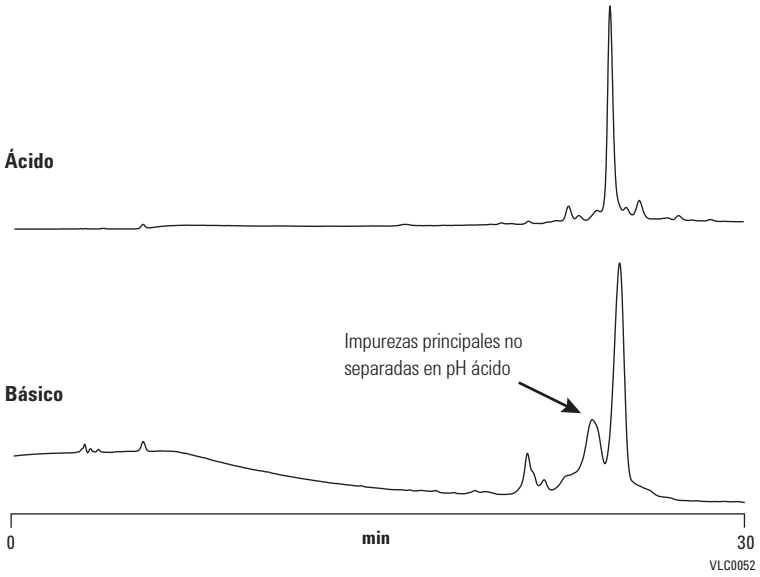
**Columna:** **VariTide RPC**
**PL1512-5A05**
**4,6 x 250 mm**

Fase móvil: Ácido
A: TFA al 0,1% en 95% de agua:5% de ACN
B: TFA al 0,1% en 50% de agua:50% de ACN
Básico
A: 5% de ACN, 95% 20 mm de carbonato de amonio, pH 9,5
A: 50% de ACN, 50% 20 mm de carbonato de amonio, pH 9,5

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min (360 cm/h)

Gradiente: 0 - 100% B en 30 min.

Detector: UV, 220 nm




# VariPure IPE

- Preenvasada para mayor comodidad
- Retirada de agentes de pares iónicos para una mayor productividad
- Alto rendimiento y ahorro para obtener una eficacia excelente

VariPure IPE es una resina amina cuaternaria apoyada por un polímero con un contraión bicarbonado. Está diseñada para eliminar los reactivos de pares iónicos acídicos, tales como el ácido trifluoracético (TFA), el ácido fórmico o el ácido acético. VariPure IPE es un material de eliminación de ácido de alto rendimiento y muy económico proporcionado como dispositivos de tipo SPE preenvasados para ofrecer mayor comodidad. El tamaño de partícula, la capacidad y la geometría del dispositivo se corresponden para proporcionar un tiempo de permanencia suficiente y conseguir una extracción de par iónico eficaz con el flujo de gravedad. Para los péptidos lábiles al ácido, la eliminación del agente de pares iónicos previene la degradación por ácido del péptido durante el procedimiento posterior a la HPLC y aumenta el resultado de producto purificado.

### VariPure IPE

| Carga | Capacidad de retirada contraiónica | Unidad | Referencia |
|---|---|---|---|
| 100 mg por tubo de 3 ml | Ácido trifluoroacético, ~ 5 ml, 0,1% | 50/paq. | PL3540-D603VP |
| 500 mg por tubo de 6 ml | Ácido trifluoroacético, ~ 25 ml, 0,1% | 50/paq. | PL3540-C603VP |
| 1 g por tubo de 20 ml | Ácido trifluoroacético, ~ 50 ml, 0,1% | 25/paq. | PL3540-P603VP |
| 25 g | | | PL3549-3603VP |

## Bibliografía sobre las columnas BioHPLC

| Título | Columna/Producto | Aplicación | Número de publicación | Tipo de publicación |
|---|---|---|---|---|
| Rapid Analysis of Adenovirus Type 5 Particles with Bio-Monolith Anion-Exchange HPLC Columns to Support the Development of a High-Titre Manufacturing Platform | Bio-Monolith QA | Adenovirus | 5990-5524EN | Nota de aplicación |
| Separation of Two Sulfurated Amino Acids with other Seventeen Amino Acids by HPLC with Pre-Column Derivatization | Eclipse Plus-C18 | Análisis de aminoácidos | 5990-5977EN | Nota de aplicación |
| Rapid, Accurate, Sensitive, and Reproducible HPLC Analysis of Amino Acids | ZORBAX Eclipse AAA | Análisis de aminoácidos | 5980-1193EN | Nota de aplicación |
| High-Speed Amino Acid Analysis (AAA) on 1.8 µm Reversed-Phase (RP) Columns | ZORBAX Eclipse Plus | Análisis de aminoácidos | 5989-6297EN | Nota de aplicación |
| Improved Amino Acid Methods Using Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18 Columns for a Variety of Agilent LC Instrumentation and Separation Goals | ZORBAX Eclipse Plus | Análisis de aminoácidos | 5990-4547EN | Nota de aplicación |
| Rapid and Precise Determination of Cellular Amino Acid Flux Rates using HPLC with Automated Derivatization with Absorbance Detection | ZORBAX Eclipse Plus | Análisis de aminoácidos | 5990-3283EN | Nota de aplicación |
| Agilent PL-SAX 1000Å HPLC Columns and Media | PL-SAX | Análisis/Preparación - Oligonucleótidos | 5990-8200EN | Folleto |
| Compliance for Biopharmaceutical Laboratories | Columnas para LC | Cumplimiento de la normativa | 5990-7001EN | Texto de introducción |
| Macroporous Reversed-Phase C18 High-Recovery Protein Fractionation HPLC Column | mRP-C18 | Suero humano, biomarcadores | 5989-2714EN | Folleto |
| Rapid Human Polyclonal IgG Quantification using the Agilent Bio-Monolith Protein A HPLC Column | Bio-Monolith | IgG | 5989-9733EN | Nota de aplicación |
| Rapid IgM Quantification in Cell Culture Production and Purification Process Monitoring using the Agilent Bio-Monolith QA Column | Bio-Monolith QA | IgM | 5989-9674EN | Nota de aplicación |
| Optimization of Protein Separations on Weak Cation-Exchange Columns – a Study of the Particle Size, Buffer Salts and Gradients | Bio IEX | MAb | 5990-8833EN | Póster técnico |

(continuación)

## Bibliografía sobre las columnas BioHPLC

| Título | Columna/Producto | Aplicación | Número de publicación | Tipo de publicación |
|---|---|---|---|---|
| pH Gradient Elution for Improved Separation of Monoclonal Antibody Charged Variants | Bio MAb | MAb | 5990-9629EN | Nota de aplicación |
| Characterization of Monoclonal Antibodies on the Agilent 1260 Infinity Bio-inert Quaternary LC by Size Exclusion Chromatography using the Agilent Bio SEC Columns | Bio SEC | MAb | 5990-6414EN | Nota de aplicación |
| Agilent BioHPLC Columns for the Characterization of Monoclonal Antibodies | Biocolumns | MAb | 5990-7753EN | Folleto |
| Fast Separation of Monoclonal Antibody and Dimer by SEC with Agilent Bio SEC | Bio SEC | MAb | 5990-8613EN | Nota de aplicación |
| Choosing a ZORBAX Poroshell Phase (C3, C8, or C18) for Fast Separation of Monoclonal Antibodies | Poroshell 300 | MAb | 5989-0071EN | Nota de aplicación |
| Determination of the Glycosylation Status of Intact Recombinant Human Antibodies using Time of Flight Mass Spectrometry | Poroshell 300 | MAb | No disponible | Póster técnico |
| High Speed and Ultra-High Speed Peptide Mapping of Human Monoclonal IgG on Poroshell 300SB-C18, C8, and C3 | Poroshell 300 | MAb | 5989-0590EN | Nota de aplicación |
| Rapid HPLC Analysis of Monoclonal Antibody IgG1 Heavy Chains using ZORBAX Poroshell 300SB-C8 | Poroshell 300 | MAb | 5989-0070EN | Nota de aplicación |
| Comparison of ZORBAX StableBond 300Å LC Columns to Optimize Selectivity for Antibody Separations Using HPLC and LC/MS | ZORBAX 300SB | MAb | 5989-6840EN | Nota de aplicación |
| Ultra High Speed and High Resolution Separations of Reduced and Intact Monoclonal Antibodies with Agilent ZORBAX RRHD Sub-2 µm 300 Diphenyl UHPLC Column | ZORBAX RRHD 300-Diphenyl | MAb | 5990-9668EN | Nota de aplicación |
| Reversed-Phase Optimization for Ultra Fast Profiling of Intact and Reduced Monoclonal Antibodies using Agilent ZORBAX Rapid Resolution High Definition 300SB-C3 Column | ZORBAX RRHD 300SB-C3 | MAb | 5990-9667EN | Nota de aplicación |

(continuación)



## Bibliografía sobre las columnas BioHPLC

| Título | Columna/Producto | Aplicación | Número de publicación | Tipo de publicación |
|---|---|---|---|---|
| Reversed-Phase Separation of Intact Monoclonal Antibodies (MAb) using Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C8 | ZORBAX RRHD 300SB-C8 | MAb | 5990-9016EN | Nota de aplicación |
| Rapid UHPLC Analysis of Reduced Monoclonal Antibodies using an Agilent ZORBAX Rapid Resolution High Definition (RRHD) 300SB-C8 Column | ZORBAX RRHD 300SB-C8 | MAb | 5990-9631EN | Nota de aplicación |
| Increased UV-Sensitivity in Combination with Novel WCX Column Separation for Better Detectability of Charge State Variants of Biotherapeutic Proteins | Bio MAb | MAb y otras proteínas | No disponible | Póster técnico |
| Agilent HPLC Column Selection Guide | Columnas para HPLC | Muchas | 5990-4435EN | Guía de selección |
| The LC Handbook: Guide to LC Columns and Method Development | Columnas para LC | Desarrollo de métodos | 5990-7595EN | Texto de introducción |
| Agilent PLRP-S 100Å HPLC Columns and Media | PLRP-S | Oligonucleótidos | 5990-8187EN | Folleto |
| HPLC Purification of 26-bp Serial Analysis of Gene Expression Ditags | PLRP-S | Oligonucleótidos | 5990-7739EN | Nota de aplicación |
| Improved Column Lifetime with Thermally Stable Polymer Columns for Oligonucleotide Ion-Pair RP HPLC | PLRP-S | Oligonucleótidos | 5990-7764EN | Nota de aplicación |
| Ion-Pair Reversed-Phase Purification of De-Protected Oligonucleotides – Choice of Pore Size | PLRP-S | Oligonucleótidos | 5990-7763EN | Nota de aplicación |
| Use Temperature to Enhance Oligonucleotide Mass Transfer and Improve Resolution in Ion-Pair RP HPLC | PLRP-S | Oligonucleótidos | 5990-7765EN | Nota de aplicación |
| High Resolution Separations of Oligonucleotides using PL-SAX Strong Anion-Exchange HPLC Columns | PL-SAX | Oligonucleótidos | 5990-8297EN | Nota de aplicación |
| Fast Impurity Profiling of Synthetic Oligonucleotides with the Agilent 1290 Infinity LC System and Agilent 6530 Accurate-Mass QTOF LC/MS | ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18 | Oligonucleótidos | 5990-5825EN | Nota de aplicación |
| Agilent PLRP-S Media and Load & Lock Columns – The Future of Prep/Process Chromatography | Preparación/Proceso | Oligonucleótidos, péptidos, proteínas | 5990-8201EN | Folleto |
| Agilent PLRP-S 50 µm HPLC Media | PLRP-S | Oligonucleótidos, péptidos, proteínas pequeñas | 5990-8188EN | Folleto |

(continuación)

## Bibliografía sobre las columnas BioHPLC

| Título | Columna/Producto | Aplicación | Número de publicación | Tipo de publicación |
|---|---|---|---|---|
| Analysis of Peptides on a PLRP-S 100Å 10 µm with ELS Detection and Acetonitrile-Free Eluents | PLRP-S | Péptidos | 5990-7760EN | Nota de aplicación |
| Investigation into the Alternatives to Acetonitrile for the Analysis of Peptides | PLRP-S | Péptidos | 5990-7740EN | Nota de aplicación |
| Investigation into the Alternatives to Acetonitrile for the Analysis of Peptides on a SepTech ST150 10-C18 | SepTech | Péptidos | 5990-7951EN | Nota de aplicación |
| Investigation into the Alternatives to Acetonitrile for the Analysis of Peptides on a VariTide RPC | VariTide RPC | Péptidos | 5990-8145EN | Nota de aplicación |
| Fast Monitoring of Bacteriophage Production During Fermentation Using the Agilent Bio-Monolith HPLC Column | Bio-Monolith | Producción de fagocitos, monitorización del proceso | 5990-3247EN | Nota de aplicación |
| Physicochemical Characterization of a Therapeutic Protein by Peptide Mapping, SEC and IEX using the Agilent 1260 Infinity Bio-inert Quaternary LC System | Bio MAb, Bio SEC, ZORBAX Eclipse Plus, Poroshell 120 | Análisis de proteínas | 5990-6192EN | Nota de aplicación |
| Optimization of the Agilent 1100 HPLC System for Superior Results with ZORBAX Poroshell Columns | Poroshell 300 | Análisis de proteínas | 5988-9998EN | Nota de aplicación |
| Using Poroshell 300SB-C18 for High-Sensitivity, High-Throughput Protein Analysis on the Agilent LC/MSD | Poroshell 300-C18 | Análisis de proteínas | 5988-7031EN | Nota de aplicación |
| Analysis of Albumin Proteins using ProSEC 300S Columns | ProSEC 300S | Análisis de proteínas | 5990-7852EN | Nota de aplicación |
| Analysis of Complex Bacterial Cell Division Proteins by Size Exclusion Chromatography (SEC) | ProSEC 300S | Análisis de proteínas | 5990-8143EN | Nota de aplicación |
| Analysis of Globulins using ProSEC 300S Columns | ProSEC 300S | Análisis de proteínas | 5990-7851EN | Nota de aplicación |
| Analysis of Hsp47, a Collagen Chaperone, by Size Exclusion Chromatography (SEC) | ProSEC 300S | Análisis de proteínas | 5990-8142EN | Nota de aplicación |
| Analysis of Various Globular Proteins using ProSEC 300S Columns | ProSEC 300S | Análisis de proteínas | 5990-7850EN | Nota de aplicación |
| Effect of pH on Protein Size Exclusion Chromatography | ProSEC 300S | Análisis de proteínas | 5990-8138EN | Nota de aplicación |
| Globular Proteins and the Calibration of ProSEC 300S Columns | ProSEC 300S | Análisis de proteínas | 5990-7767EN | Nota de aplicación |

(continuación)

## Bibliografía sobre las columnas BioHPLC

| Título | Columna/Producto | Aplicación | Número de publicación | Tipo de publicación |
|---|---|---|---|---|
| Reduce Tubing Volume to Optimize Column Performance | Columnas de diámetro pequeño | Optimización del rendimiento del instrumento | 5990-4964EN | Nota de aplicación |
| Using the High-pH Stability of ZORBAX Poroshell 300Extend-C18 to Increase Signal-to-Noise in LC/MS | ZORBAX 300 Extend-C18 | Optimización del rendimiento del instrumento | 5989-0683EN | Nota de aplicación |
| Increase Sensitivity with Microbore Polymeric HPLC Columns from Agilent | PLRP-S (Microbore) | Hormonas peptídicas, proteínas pequeñas, moléculas pequeñas | 5990-8666EN | Technical Overview |
| Decreasing Analysis Time Using Poroshell 300SB-C18 in Analysis of a Protein Digest | Poroshell 300 | Mapeo de péptidos | 5988-6081EN | Nota de aplicación |
| Rapid Peptide Mapping Method with High Resolution using a sub 2-µm Column | ZORBAX 300SB-C18 | Mapeo de péptidos | 5990-4712EN | Nota de aplicación |
| Increased Peak Capacity for Peptide Analysis with the Agilent 1290 Infinity LC System | ZORBAX Eclipse Plus | Mapeo de péptidos | 5990-6313EN | Nota de aplicación |
| Trypsin-Digested Monoclonal Antibody and BSA using Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C18 | ZORBAX RRHD 300SB-C18 | Mapeo de péptidos | 5990-8244EN | Nota de aplicación |
| Preparative Scale Purification of Bradykinin by Concentration Overload | PLRP-S | Purificación de péptidos | 5990-7736EN | Nota de aplicación |
| Preparative Scale Purification of Bradykinin by Volume Overload | PLRP-S | Purificación de péptidos | 5990-7741EN | Nota de aplicación |
| Preparative Scale Purification of Depherelin by Concentration Overload | PLRP-S | Purificación de péptidos | 5990-7742EN | Nota de aplicación |
| Preparative Scale Purification of Leuprolide by Concentration Overload | PLRP-S | Purificación de péptidos | 5990-7735EN | Nota de aplicación |
| Superior Resolution of Peptides on SepTech ST150 10-C18 using Acetonitrile-Free Gradient Elution | SepTech | Purificación de péptidos | 5990-7761EN | Nota de aplicación |
| Agilent PLRP-S Media for HPLC Analysis of Peptides | PLRP-S | Péptidos | 5990-8667EN | Technical Overview |

(continuación)

## Bibliografía sobre las columnas BioHPLC

| Título | Columna/Producto | Aplicación | Número de publicación | Tipo de publicación |
|---|---|---|---|---|
| Light Scattering Analysis of BSA with ProSEC 300S Columns | ProSEC 300S | Análisis de proteínas | 5990-7766EN | Nota de aplicación |
| Static Light Scattering Analysis of Globular Proteins with Agilent ProSEC 300S Columns | ProSEC 300S | Análisis de proteínas | 5990-7939EN | Nota de aplicación |
| LC Handbook and Compliance Guide to Recombinant Protein Characterization | No disponible | Análisis de proteínas | 5990-8561EN | Texto de introducción |
| Agilent ZORBAX 300SB-C18 1.8µm Rapid Resolution High Definition Columns for Proteins | ZORBAX 300SB-C18 | Análisis de proteínas | 5990-7989EN | Technical Overview |
| Analysis of Oxidized Insulin Chains using Reversed-Phase Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C18 | ZORBAX RRHD 300SB-C18 | Análisis de proteínas | 5990-7988EN | Nota de aplicación |
| Fast Separation of Recombinant Human Erythropoietin using Reversed-Phase Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C18, 1.8 µm | ZORBAX RRHD 300SB-C18 | Análisis de proteínas | 5990-9248EN | Nota de aplicación |
| ACN-free HPLC Analysis and Prep Purification of ACP Fragment | PLRP-S | Purificación de proteínas | 5990-7762EN | Nota de aplicación |
| Isocratic Purification of Synthetic Acyl Carrier Protein Fragment 65-74 | PLRP-S | Purificación de proteínas | 5990-7737EN | Nota de aplicación |
| Agilent PL-SAX Anion-Exchange Media for Amyloglucosidase Purification and Analysis | PL-SAX | Purificación de proteínas | 5990-8664EN | Technical Overview |
| Progressive Denaturation of Globular Proteins in Urea | ProSEC 300S | Purificación de proteínas | 5990-8141EN | Nota de aplicación |
| Optimizing Protein Separations with Agilent Weak Cation-Exchange Columns | Bio IEX | Separación de proteínas | 5990-9628EN | Nota de aplicación |
| Faster Separations Using Agilent Weak Cation-Exchange Columns | Bio IEX | Separación de proteínas | 5990-9931EN | Nota de aplicación |
| Optimum Pore Size for Characterizing Biomolecules with Agilent Bio SEC Columns | Bio SEC | Separación de proteínas | 5990-9894EN | Nota de aplicación |
| Separation of High MW Fibrous Proteins | PLRP-S | Separación de proteínas | 5990-8137EN | Nota de aplicación |

(continuación)

## Bibliografía sobre las columnas BioHPLC

| Título | Columna/Producto | Aplicación | Número de publicación | Tipo de publicación |
|---|---|---|---|---|
| Fast Protein Separations Using Agilent Poroshell 300 | Poroshell 300 | Separación de proteínas | 5989-9899EN | Nota de aplicación |
| Fast Separation of Large and Heterogeneous Proteins using ZORBAX Poroshell C18, C8, and C3 Phases | Poroshell 300 | Separación de proteínas | 5989-0015EN | Nota de aplicación |
| Protein Identification and Impurity Profiling using Wide-Pore Reversed-Phase HPLC/UHPLC | Poroshell 300 | Separación de proteínas | 5991-0625EN | Folleto |
| Use of Temperature to Increase Resolution in the Ultrafast HPLC Separation of Proteins with ZORBAX Poroshell 300SB-C8 HPLC Columns | Poroshell 300-C8 | Separación de proteínas | 5989-0589EN | Nota de aplicación |
| The Effect of NaCl Concentration on Protein Size Exclusion Chromatography | ProSEC 300S | Separación de proteínas | 5990-8139EN | Nota de aplicación |
| The Effect of Temperature on Protein Size Exclusion Chromatography | ProSEC 300S | Separación de proteínas | 5990-8140EN | Nota de aplicación |
| Infinitely Better for Bio-Molecule Analysis | Sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-inert | Proteínas | 5990-6220EN | Folleto |
| Defining the Optimum Parameters for Efficient Size Separations of Proteins | Bio SEC | Proteínas | 5990-8832EN | Póster técnico |
| Defining the Optimum Parameters for Efficient Size Separations of Proteins | Bio SEC | Proteínas | 5990-8895EN | Nota de aplicación |
| Compliance for Biopharmaceutical Laboratories | Muchas | Proteínas | 5990-7001EN | Texto de introducción |
| Gradient Purification of Synthetic Acyl Carrier Protein Fragment 65-74 | PLRP-S | Proteínas | 5990-7738EN | Nota de aplicación |
| Fast Agilent HPLC for Large Biomolecules | PLRP-S, PL-SAX, PL-SCX | Proteínas | 5990-8663EN | Technical Overview |
| Agilent Anion-Exchange Media for Proteins – Loading vs Resolution – Effect of Flow Rate and Example Protein Separations | PL-SAX | Proteínas | 5990-8777EN | Technical Overview |
| Purity Assessment Following Affinity Separation | PL-SAX | Proteínas | 5990-8436EN | Technical Overview |
| Agilent PL-SCX Cation-Exchange Media for Large Biomolecules | PL-SCX | Proteínas | 5990-8665EN | Technical Overview |

(continuación)

## Bibliografía sobre las columnas BioHPLC

| Título | Columna/Producto | Aplicación | Número de publicación | Tipo de publicación |
|---|---|---|---|---|
| Poroshell 300SB-C18 for Fast, High Protein Separation | Poroshell 300 | Proteínas | 5988-2100ENUS | Folleto |
| Progressive Denaturation of Globular Proteins in Urea | ProSEC 300S | Proteínas | 5990-8141EN | Nota de aplicación |
| ProSEC 300S Columns Protein Characterization Columns | ProSEC 300S | Proteínas | 5990-7468EN | Folleto |
| Static Light Scattering Analysis of Globular Proteins with Agilent ProSEC 300S Columns | ProSEC 300S | Proteínas | 5990-7939EN | Nota de aplicación |
| Confidently Separate and Characterize Biomolecules with Agilent BioHPLC Columns | Bio SEC, Bio IEX, Bio MAb | Proteínas | 5990-5195EN | Folleto |
| Increase your Productivity with Agilent ZORBAX RRHD 300Å 1.8 µm Columns | ZORBAX RRHD 300SB-C18, C8 | Proteínas, péptidos | 5990-8124EN | Folleto |
| High Purity, High Recovery, High Throughput – Agilent Technologies Offers Two New Lines of Preparative HPLC Columns | Columnas Prep HT Agilent | Purificación/ Preparación | 5989-2350EN | Folleto |
| Biomolecule Purification – Purification Columns and Media for Peptides, Oligonucleotides, and Proteins | PLRP-S, PL-SAX, PL-SCX | Purificación/ Preparación | 5990-8335EN | Folleto |
| The Influence of Silica Pore Size on Efficiency, Resolution and Loading in Reversed-Phase HPLC | SepTech | Purificación/ Preparación | 5990-8298EN | Nota de aplicación |
| Analysis of Protein Primary Structure when using Wide-Pore sub-2-µm Particles and UHPLC | ZORBAX RRHD 300SB-C18 | Purificación/ Preparación | 5990-8830EN | Póster técnico |
| Polyethylene Glycol/Oxide Standards and the Calibration of Agilent ProSEC 300S Columns | ProSEC 300S | SEC | 5990-8147EN | Nota de aplicación |

### RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Si desea obtener las últimas notas de aplicaciones e información sobre nuevos productos, visite **www.agilent.com**

# Menciones

## Menciones de ZORBAX 300


Portelius, E. *et al.* (2007) Characterization of Amyloid β Peptides in Cerebrospinal Fluid by an Automated Immunoprecipitation Procedure Followed by Mass Spectrometry.
*Journal of Proteome Research,* 6 (11): 4433-4439

Montes-Bayon, M. *et al.* (2006) Direct comparison of capillary electrophoresis and capillary liquid chromatography hyphenated to collision-cell inductively coupled plasma mass spectrometry for the investigation of Cd-, Cu- and Zn-containing metalloproteins.
*Journal of Chromatography A,* 1114(1): 138-144

Zahariev, S. *et al.* (2006) Synthesis of 'difficult' peptides free of aspartimide and related products, using peptoid methodology.
*Tetrahedron Letters,* 47(25): 4121-4124

Kohler, M. *et al.* (2009) Identification of Human Pituitary Growth Hormone Variants by Mass Spectrometry.
*Journal of Proteome Research,* 8(2): 1071-1076

Berg, M. *et al.* (2006) Reproducibility of LC-MS-based protein identification. *Journal of Experimental Botany,* 57(7): 1509-1514

Esteban-Fernández, D. *et al.* (2008) Atomic (HPLC-ICP-MS) and molecular mass spectrometry (ESI-Q-TOF) to study cis-platin interactions with serum proteins.
*Journal of Analytical Atomic Spectrometry,* 23: 378-384

Everberg, H. *et al.* (2006) Aqueous Two-Phase Partitioning for Proteomic Monitoring of Cell Surface Biomarkers in Human Peripheral Blood Mononuclear Cells.
*Journal of Proteome Research,* 5(5): 1168-1175

Portelius, E. *et al.* (2010) Identification of novel N-terminal fragments of amyloid precursor protein in cerebrospinal fluid.
*Experimental Neurology,* 223(2): 351-358

Ahrends, R. *et al.* (2009) Metal-Coded Affinity Tag Labeling: A Demonstration of Analytical Robustness and Suitability for Biological Applications. *Analytical Chemistry,* 81(6): 2176-2184

Bíliková, K. *et al.* (2009) Towards functional proteomics of minority component of honeybee royal jelly: The effect of post-translational modifications on the antimicrobial activity of apalbumin2.
*Proteomics,* 9(8): 2131-2138

Schwab, K. *et al.* (2011) Adaptation of proteomic techniques for the identification and characterization of protein species from murine heart.
*Amino Acids,* 41(2): 401-414

Perreault, A. *et al.* (2009) A Methyltransferase-independent Function for Rmt3 in Ribosomal Subunit Homeostasis.
*The Journal of Biological Chemistry,* 284: 15026-15037

Magherini, F. *et al.* (2009) Different carbon sources affect lifespan and protein redox state during Saccharomyces cerevisiae chronological ageing. *Cellular and Molecular Life Sciences,* 66(5): 933-947

Cao H. & Xu S-Y. (2008) Purification and characterization of type II collagen from chick sternal cartilage. *Food Chemistry,* 108(2): 439-445

Chen, X. *et al.* (2010) Quantitative Proteomics Analysis of Cell Cycle-regulated Golgi Disassembly and Reassembly.
*The Journal of Biological Chemistry,* 285: 7197-7207

Trusch, M. *et al.* (2010) Application of displacement chromatography for the analysis of a lipid raft proteome.
*Journal of Chromatography B,* 878(3-4): 309-314

Amoresano, A. *et al.* (2008) A Rapid and Selective Mass Spectrometric Method for the Identification of Nitrated Proteins.
*Methods in Molecular Biology,* 477(I): 15-29

Kodali, VP., Das, S. & Sen, R. (2009) An exopolysaccharide from a probiotic: Biosynthesis dynamics, composition and emulsifying activity.
*Food Research International,* 42(5-6): 695-699

Loeber, R. *et al.* (2008) Cross-Linking of the DNA Repair Protein $O^6$-Alkylguanine DNA Alkyltransferase to DNA in the Presence of Antitumor Nitrogen Mustards.
*Chemical Research in Toxicology,* 21(4): 787-795

Millette, M. *et al.* (2008) Purification and identification of the pediocin produced by Pediococcus acidilactici MM33, a new human intestinal strain. *Journal of Applied Microbiology,* 104(1): 269-275

Chen, X. *et al.* (2009) Quantitative Organellar Proteomics Analysis of Rough Endoplasmic Reticulum from Normal and Acute Pancreatitis Rat Pancreas. *Journal of Proteome Research,* 9(2): 885-896

Ameri, M., Daddona, P. & Maa, YF. (2009) Demonstrated Solid-State Stability of Parathyroid Hormone PTH(1–34) Coated on a Novel Transdermal Microprojection Delivery System.
*Pharmaceutical Research,* 26(11): 2454-2463

Gianazza, E. *et al.* (2010) Different expression of Fibrinopeptide A and related fragments in serum of type 1 diabetic patients with nephropathy. *Journal of Proteomics,* 73(3): 593-601

Yuan, W. *et al.* (2008) Two New Holostan-Type Triterpene Glycosides from the Sea Cucumber Bohadschia marmorata JAEGER.
*Chemical & Pharmaceutical Bulletin,* 56(8): 1207

## Menciones de Poroshell 300

Matilainen, L. *et al.* (2008) The effect of cyclodextrins on chemical and physical stability of glucagon and characterization of glucagon/γ-CD inclusion complexes. *Journal of Pharmaceutical Sciences,* 97(7): 2720-2729

Astarita, G., Ahmed, F. & Piomelli, D. (2008) Identification of biosynthetic precursors for the endocannabinoid anandamide in the rat brain. *The Journal of Lipid Research,* 49: 48-57

Matilainen, L. *et al.* (2008) The stability and dissolution properties of solid glucagon/γ-cyclodextrin powder. *European Journal of Pharmaceutical Sciences,* 36(4-5): 412-420

Wang, Y. *et al.* (2009) Comparison of Methods for Extracting Kafirin Proteins from Sorghum Distillers Dried Grains with Solubles. *Journal of Agricultural & Food Chemistry,* 57(18): 8366-8372

Guerrera, IC. *et al.* (2009) A Novel Lipidomic Strategy Reveals Plasma Phospholipid Signatures Associated with Respiratory Disease Severity in Cystic Fibrosis Patients. *PLoS ONE,* 4(11): e7735

Yung, KM. *et al.* (2011) An amyloid $\beta_{42}$-dependent deficit in anandamide mobilization is associated with cognitive dysfunction in Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*

Reid, CQ. *et al.* (2010) Rapid whole monoclonal antibody analysis by mass spectrometry: An Ultra scale-down study of the effect of harvesting by centrifugation on the post-translational modification profile. *Biotechnology and Bioengineering,* 107(1): 85-95

Heinig, K. & Wirz, T. (2009) Determination of Taspoglutide in Human and Animal Plasma Using Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry with Orthogonal Column-Switching. *Analytical Chemistry,* 81(10): 3705-3713

Rossi, EA. *et al.* (2010) A Bispecific Antibody-IFNα2b Immunocytokine Targeting CD20 and HLA-DR Is Highly Toxic to Human Lymphoma and Multiple Myeloma Cells. *Cancer Research,* 70: 7600

Murphy, MP. *et al.* (2010) Changes in Cognition and Amyloid-β Processing with Long Term Cholesterol Reduction using Atorvastatin in Aged Dogs. *Journal of Alzheimer's Disease,* 22(1): 135-150

## Menciones de PLRP-S Citations

Nakagawa, M., Tojo, H. & Fujii, S. (2011) A Glycan of Ψ-Factor from Dictyostelium discoideum Contains a Bisecting-GlcNAc, an Intersecting-GlcNAc, and a Core α-1,6-Fucose. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry,* 75(10):1964-1970

Della Donna, L. *et al.* (2011) Mass spectrometric measurements of the apolipoproteins of bovine (Bos taurus) HDL. *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics*

Vondenhoff, GHM. *et al.* (2011) Characterization of Peptide Chain Length and Constituency Requirements for YejABEF-Mediated Uptake of Microcin C Analogues. *The Journal of Bacteriology,* 193(14): 3618-3623

Šotkovský, P. *et al.* (2011) A new approach to the isolation and characterization of wheat flour allergens. *Clinical & Experimental Allergy,* 41(7): 1031-1043

Laabs, E. *et al.* (2011) Optical Imaging of CCK2/Gastrin Receptor-Positive Tumors With a Minigastrin Near-Infrared Probe. *Investigative Radiology,* 46(3): 196-201

Rickert, KW. *et al.* (2011) Structural Basis for Selective Small Molecule Kinase Inhibition of Activated c-Met. *The Journal of Biological Chemistry,* 286: 11218-11225

Stuknyte, M. *et al.* (2011) Potential immunomodulatory activity of bovine casein hydrolysates produced after digestion with proteinases of lactic acid bacteria. *International Dairy Journal,* 21(10): 63-769

Nakano, E. *et al.* (2011) Riboflavin Depletion Impairs Cell Proliferation in Adult Human Duodenum: Identification of Potential Effectors. *Digestive Diseases and Sciences,* 56(4): 1007-1019

Webb, K. et al. (2011) The ribosomal L1 protuberance in yeast is methylated on a lysine residue catalyzed by a seven beta-strand methyltransferase. *The Journal of Biological Chemistry,* M110. 200410

Uehata, T. et al. (2011) Serum hepcidin-25 levels and anemia in non-dialysis chronic kidney disease patients: a cross-sectional study. *Nephrology Dialysis Transplantation,* 27(3): 1076-1083

Lohman, G, Chen, L. & Evans Jr, T. (2011) Kinetic characterization of single strand break ligation in duplex DNA by T4 DNA Ligase. *The Journal of Biological Chemistry,* 286: 44187-44196

(continuación)

## Menciones de PLRP-S


Hudak, J., Yu, H. & Bertozzi, C. (2011) Protein Glycoengineering Enabled by the Versatile Synthesis of Aminooxy Glycans and the Genetically Encoded Aldehyde Tag. *Journal of the American Chemical Society,* 133(40): 16127-16135

Schneider, N. *et al.* (20111) Prevalence and stability of lysozyme in cheese. *Food Chemistry,* 128(1): 145-151

Yan, B. & Boyd, D. (2011) Breaking the Light and Heavy Chain Linkage of Human Immunoglobulin G1 (IgG1) by Radical Reactions. *The Journal of Biological Chemistry,* 286: 24674-24684

Landau, M. et al. (2011) Towards a Pharmacophore for Amyloid. *PLoS Biology,* 9(6): e1001080

Kerkaert, B. *et al.* (2011) Use of lysozyme as an indicator of protein cross-contact in fresh-cut vegetables via wash waters. *Food Research International,* 45(1): 39-44

Schneider, N., Werkmeister, K. & Pischetsrieder, M. (2011) Analysis of nisin A, nisin Z and their degradation products by LCMS/MS. *Food Chemistry,* 127(2): 847-854

Quenee, L. *et al.* (2011) Prevention of pneumonic plague in mice, rats, guinea pigs and non-human primates with clinical grade rV10, rV10-2 or F1-V vaccines. *Vaccine,* 29(38): 6572-6583


## Menciones de PL-SAX


Pratto, F. *et al.* (2008) Streptococcus pyogenes pSM19035 requires dynamic assembly of ATP-bound ParA and ParB on parS DNA during plasmid segregation. *Nucleic Acids Research,* 3 (11): 3676-3689

Sendovski, M. *et al.* (2010) Crystallization and preliminary X-ray crystallographic analysis of a bacterial tyrosinase from Bacillus megaterium. *Acta Crystallographica,* 66(9): 1101-1103

Bunger, MK. *et al.* (2008) Automated Proteomics of E. coli via Top-Down Electron-Transfer Dissociation Mass Spectrometry. *Analytical Chemistry,* 80(5): 1459-1467

Vantourout, P. *et al.* (2009) Specific Requirements for Vγ9Vδ2 T Cell Stimulation by a Natural Adenylated Phosphoantigen. *The Journal of Immunology,* 183(6): 3848-3857

Scaboo, AM. *et al.* (2009) Confirmation of Molecular Markers and Agronomic Traits Associated with Seed Phytate Content in Two Soybean RIL Populations. *Crop Science,* 49(2): 426-432


## Menciones de PL-SCX


Zhang, W. & Czupryn, M. (2003) Analysis of isoaspartate in a recombinant monoclonal antibody and its charge isoforms. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis,* 30(5): 1479-1490

Collinge, J. *et al.* (2005) Differential Proteomics via Probabilistic Peptide Identification Scores. *Analytical Chemistry,* 77(2): 596-606

Schönleben, S. *et al.* (2007) Proteome analysis of Apis mellifera royal jelly. *Analytical and Bioanalytical Chemistry,* 389(4): 1087-1093

Lohaus, C. *et al.* (2007) Multidimensional Chromatography: a Powerful Tool for the Analysis of Membrane Proteins in Mouse Brain. *Journal of Proteome Research,* 6(1): 105-113

Zahedi, RP. *et al.* (2007) Phosphoproteome of Resting Human Platelets. *Journal of Proteome Research,* 7(2): 526-534

Boehm, A. *et al.* (2007) Precise protein quantification based on peptide quantification using iTRAQ™. *BMC Bioinformatics,* 8: 214

Heller, M. *et al.* (2003) Trypsin catalyzed $^{16}O$-to-$^{18}O$ exchange for comparative proteomics: tandem mass spectrometry comparison using MALDI-TOF, ESI-QTOF, and ESI-ion trap mass spectrometers. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry,* 14(7): 704-718



# Columnas y patrones para GPC/SEC

- Una gama completa de productos para el análisis de polímeros naturales y sintéticos.
- Una amplia selección de patrones de polímeros que abarca todas las posibles aplicaciones en disolventes orgánicos y acuosos.
- Las series PL aquagel-OH para separaciones mediante SEC en fase acuosa y PLgel para aplicaciones en polímeros orgánicos, están disponibles con tamaños de poro individuales o mixtos en una amplia gama de tamaños de partícula para cubrir el espectro completo de pesos moleculares (PM).
- Hay disponibles columnas de escalado preparativo, además de columnas de poro estrecho y columnas diseñadas para aplicaciones específicas.

La cromatografía de permeación en gel (GPC) y la cromatografía de exclusión por tamaño (SEC) son los nombres que se aplican a las técnicas más populares utilizadas para medir la distribución del peso molecular (MWD) de polímeros naturales y sintéticos, propiedad que influye en muchos de los parámetros físicos de los materiales, como la fuerza, la rigidez y la resistencia química. Las GPC/SEC son técnicas cromatográficas líquidas que separan cadenas de polímeros individuales en función de su tamaño en la disolución y no en función de sus características químicas. Cromatografía de permeación en gel (GPC) es el nombre utilizado para describir el análisis de polímeros en disolventes orgánicos, como tetrahidrofurano. Cromatografía de exclusión por tamaño (SEC) es el nombre usado para describir el análisis de polímeros en agua y disolventes acuosos, como soluciones tamponadas. Ambas técnicas constituyen el único método probado para obtener una completa comprensión de la distribución del peso molecular de los polímeros.

**RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS**

Para obtener más información sobre las columnas SEC para proteínas, vaya a las páginas 416–417.

# Tabla de contenido

## Columnas y patrones GPC/SEC

**Columnas GPC/SEC** ..... **490**
GPC PLgel ..... **496**
PLgel MIXED ..... **498**
PLgel MIXED-LS ..... **502**
PLgel MiniMIX ..... **504**
Tamaño de poro individual PLgel ..... **505**
PLgel preparativa ..... **506**
EnviroPrep ..... **507**
PLgel Olexis ..... **508**
PL HFIPgel ..... **509**
PL Rapide ..... **510**
PolarGel ..... **512**
PlusPore ..... **514**
PolyPore ..... **516**
ResiPore ..... **518**
MesoPore ..... **520**
OligoPore ..... **521**
SEC PL aquagel-OH ..... **523**
SEC PL aquagel-OH analítica ..... **525**
SEC PL aquagel-OH preparativa ..... **528**
Accesorios de la columna GPC ..... **529**
**Patrones de polímeros para GPC/SEC** ..... **530**
EasiVial ..... **532**
EasiCal ..... **536**
Poliestireno ..... **537**
Polimetilmetacrilato ..... **539**
Polietilenglicol/óxido ..... **541**
Polisacáridos ..... **543**
Ácido poliacrílico ..... **545**



# Columnas GPC/SEC

La clave de las separaciones por GPC/SEC satisfactorias es la elección correcta de las columnas. La extensa gama de productos para GPC/SEC de Agilent se ha diseñado para cubrir cualquier área de aplicación de análisis de polímeros y para seleccionar la columna, disolvente y patrón de calibración correctos de forma rápida y fiable.

**La serie de columnas GPC Agilent PLgel** está indicada para aplicaciones con polímeros para las que se usan disolventes orgánicos. PLgel es una matriz de poliestireno/divinilbenceno porosa muy entrecruzada, considerada líder del mercado en el sector de la tecnología de columnas GPC. Los materiales de PLgel tienen un elevado volumen de poro y una gran eficacia para maximizar la resolución. Su inigualable compatibilidad con disolventes permite la transferencia entre eluyentes polares y no polares de forma sencilla, y su excepcional rigidez física proporciona una vida útil más prolongada que minimiza el tiempo de inactividad. Para obtener más información y detalles completos sobre pedidos, consulte las páginas 496-497.

**La serie de columnas Agilent PL aquagel-OH** proporciona una matriz física y químicamente estable para separaciones de SEC en fase acuosa fiables. Las columnas se rellenan con perlas de copolímeros macro-porosas con una función de polihidroxilo extremadamente hidrófila. La superficie "neutra" y la capacidad de funcionar en una amplia variedad de condiciones de eluyentes proporcionan análisis de alta calidad de compuestos con grupos funcionales neutros, iónicos e hidrófobos, solos o combinados. PL aquagel-OH está disponible para aplicaciones analíticas y preparativas. Para obtener más información y detalles completos sobre pedidos, consulte la página 523.




# Patrones de polímeros para GPC/SEC

Agilent fabrica los patrones de polímeros de mayor calidad con una polidispersidad extremadamente reducida y la mayor gama de pesos moleculares disponible en el mercado. Estos patrones de polímeros de alta calidad se suministran junto con numerosos datos de caracterización, los cuales utilizan una gran variedad de técnicas independientes (ej. dispersión de la luz y viscometría) y GPC de alto rendimiento para verificar la polidispersidad y asignarle el peso molecular pico (Mp).

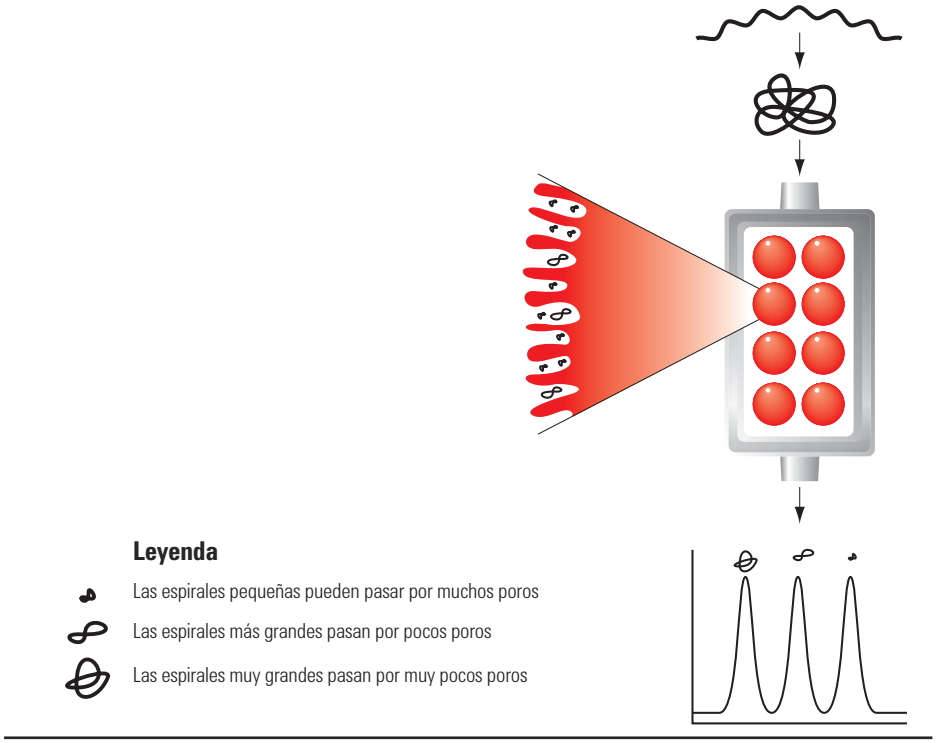
**EasiVial:** para calibración orgánica y acuosa. EasiVial es el método más rápido y práctico para realizar una calibración de columna precisa de 12 puntos. EasiVial elimina los tediosos procedimientos de pesado para mejorar la precisión de la calibración y reduce la dispensación de disolventes para limitar los riesgos asociados con la manipulación de estos productos.

**EasiCal:** para disolventes orgánicos. Los rellenos EasiCal se preparan previamente para un proceso sin complicaciones. Dos panales diferentes, cada uno con diez espátulas desmontables, admiten una mezcla de cinco patrones de polímeros. Este formato económico está diseñado para ahorrar dinero.

**Patrones individuales y kits de patrones:** hay disponible una amplia gama de kits de patrones de polímeros con distintas composiciones químicas, diseñados para ajustes de columnas específicos, así como patrones individuales en varios tamaños de relleno. Para obtener más información sobre los patrones de calibración Agilent GPC/SEC, consulte la página 530.

# Cómo funciona la GPC/SEC:

- Las moléculas de polímeros se disuelven en soluciones para formar espirales esféricas cuyo tamaño depende de su peso molecular.
- Las espirales de polímeros se introducen en el eluyente que fluye por la columna.
- Las columnas se rellenan con perlas porosas insolubles con una estructura porosa bien definida.
- El tamaño de los poros es similar al de las espirales de polímeros.
- Las espirales de polímeros difunden fuera y dentro de los poros.
- El resultado es una elución basada en el tamaño: las espirales de mayor tamaño primero; las de menor tamaño, después.
- Separación por tamaño convertida a separación por peso molecular mediante el empleo de una curva de calibración formada por el uso de patrones de polímeros.




Mecanismos de GPC/SEC

# Recomendaciones para configurar un sistema para GPC/SEC

Las siguientes preguntas le ayudarán a encontrar las columnas y patrones recomendados para cada aplicación, así como los parámetros del sistema, tales como los volúmenes de inyección.

**Elección de un eluyente para GPC/SEC**

| Pregunta | Respuesta | Recomendación | Comentarios |
|---|---|---|---|
| 1. ¿En qué medio es soluble la muestra? | Agua o tampón acuoso con hasta un 50% de metanol | Agilent PL aquagel-OH | La mejor elección para aplicaciones basadas en agua, pero no puede acomodar muestras orgánicas, excepto metanol de hasta 50% |
| *Muchos polímeros solo son solubles en unos pocos disolventes. Esta cuestión es clave al desarrollar métodos para analizar polímeros. Los disolventes que se recogen en esta guía son eluyentes utilizados con frecuencia en GPC/SEC.* | Disolventes orgánicos típicos tales como THF, cloroformo, tolueno | Agilent PLgel o Agilent PlusPore | Las columnas PLgel constituyen nuestra principal elección; las columnas PlusPore son una alternativa |
| | Mezclas de agua y compuestos orgánicos u orgánicos polares, tales como DMF o NMP | Agilent PolarGel | PolarGel pertenece a una gama de columnas más pequeñas que las columnas PLgel o PL aquagel-OH, sin embargo, es apta para mezclas de compuestos orgánicos y agua |

## RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Encontrará más información sobre los instrumentos y sistemas para GPC/SEC a un clic. Agilent pone a su disposición notas de aplicación, fichas técnicas y folletos de forma gratuita.

Para obtener más información, visite **www.agilent.com/chem/gpc**



## Elección de una columna para GPC/SEC

Las columnas que aparecen en negrita son la primera mejor opción

| Pregunta | Respuesta | Recomendación | Comentarios |
|---|---|---|---|
| 2. ¿Qué peso molecular se espera?<br><br>*Puede resultar extraño plantear esta pregunta, pero en GPC/SEC la resolución de una columna está relacionada con el rango de resolución. Conocer el peso molecular esperado de una muestra ayuda a elegir la columna que proporcionará los mejores resultados.* | Alto (hasta varios millones) | Disolventes acuosos<br>**PL aquagel-OH MIXED-H de 8 µm**<br>o una combinación de<br>PL aquagel-OH 40 y 60 de 15 µm | La combinación de columnas de 15 µm solo es mejor cuando la viscosidad de las muestras es muy alta. Si este no es el caso, las columnas de 8 µm ofrecen una resolución mayor. |
| | | Disolventes orgánicos<br>**PLgel MIXED-B de 10 µm** o<br>PLgel MIXED-A de 20 µm | La columna PLgel MIXED-A alcanza mayor resolución que la columna PLgel MIXED-B, pero con un rendimiento menor debido al mayor tamaño de las partículas |
| | | Mezcla de disolventes<br>**PolarGel** | No hay disponible ninguna columna PolarGel para este rango de peso molecular. Póngase en contacto con un experto en GPC/SEC para recibir orientación al respecto. |
| | Intermedio (hasta cientos de miles) | Disolventes acuosos<br>**PL aquagel-OH MIXED-M de 8 µm** | Amplia variedad de columnas que cubren la mayor parte de polímeros solubles en agua |
| | | Disolventes orgánicos<br>**PLgel MIXED-C de 5 µm** o<br>PLgel MIXED-D de 5 µm, PolyPore<br>o ResiPore | Las columnas PLgel son las columnas con mayor número de aplicaciones; las columnas PolyPore y ResiPore son alternativas. |
| | | Mezcla de disolventes<br>**PolarGel-M** | Cubren la mayor parte de aplicaciones |
| | Bajo (hasta decenas de miles) | Disolventes acuosos<br>**Combinación de PL aquagel-OH 40 y PL aquagel-OH 30 de 8 µm** | Estas dos columnas combinadas cubren el intervalo más bajo del rango de peso molecular |
| | | Disolventes orgánicos<br>**PLgel MIXED-E de 3 µm**<br>o MesoPore | La columna PLgel proporciona una alta resolución y se ha diseñado para aplicaciones de peso molecular bajo; la columna MesoPore es una alternativa |
| | | Mezcla de disolventes<br>**PolarGel-L** | Para aplicaciones de peso molecular bajo |
| | Muy bajo (unos pocos de miles) | Disolventes acuosos<br>**PL aquagel-OH 20 de 5 µm** | Esta columna de alto rendimiento ofrece una elevada resolución a un peso molecular bajo |
| | | Disolventes orgánicos<br>**OligoPore** o PLgel de 3 µm, 100 Å | La columna OligoPore es menos propensa a la dispersión que la columna PLgel; sin embargo, ambas funcionan bien |
| | | Mezcla de disolventes<br>**PLgel** | Ninguna columna PolarGel cubre este rango, por lo que las columnas PLgel se deben utilizar como alternativas |
| | Desconocido | Disolventes acuosos<br>**PL aquagel-OH MIXED-M de 8 µm** | Cubre los rangos de peso molecular de la mayor parte de muestras de polímeros |
| | | Disolventes orgánicos<br>**PLgel MIXED-C de 5 µm** o PolyPore | La columna PLgel es la columna que permite el mayor número de aplicaciones |
| | | Mezcla de disolventes<br>**PolarGel-M** | Cubre la mayor parte de aplicaciones |

## Configuración del sistema para GPC/SEC

| Pregunta | Respuesta | Recomendación | Comentarios |
|---|---|---|---|
| 3. ¿Cuántas columnas se deben utilizar?<br>*Cuanto mayor es el tamaño de la partícula del medio en la columna (que depende del peso molecular esperado de las muestras), menor ha de ser la resolución utilizada y mayor el número de columnas empleado para preservar la calidad de los resultados. En el caso de las muestras con un peso molecular mayor, es necesario que las partículas de mayor tamaño reduzcan el riesgo de degradación por rotura durante el análisis.* | Depende del tamaño de las partículas de las columnas | Utilice 4 columnas para partículas cuyo tamaño sea de 20 µm<br>Utilice 3 columnas para partículas cuyo tamaño sea de 13 µm<br>Utilice 3 columnas para partículas cuyo tamaño sea de 10 µm<br>Utilice 2 columnas para partículas cuyo tamaño sea de 8 µm<br>Utilice 2 columnas para partículas cuyo tamaño sea de 5 µm<br>Utilice 2 columnas para partículas cuyo tamaño sea de 3 µm | Se requiere un mayor número de columnas para tamaños grandes de partículas con el fin de compensar los bajos rendimientos |

| Pregunta | Respuesta | Recomendación | Comentarios |
|---|---|---|---|
| 4. ¿Qué volumen de inyección es necesario?<br>*El volumen de inyección requerido depende del tamaño de las partículas de la columna: las partículas más pequeñas necesitan volúmenes de inyección inferiores para minimizar el volumen muerto. Los volúmenes de inyección de mayor tamaño admiten la introducción de muestras con un peso molecular elevado en concentraciones bajas. De esta forma, se reduce la viscosidad y se asegura la obtención de un cromatograma de calidad.* | Depende del tamaño de las partículas de las columnas | Utilice una inyección de 200 µl para partículas cuyo tamaño sea de 20 µm<br>Utilice una inyección de 200 µl para partículas cuyo tamaño sea de 13 µm<br>Utilice una inyección de 200 µl para partículas cuyo tamaño sea de 10 µm<br>Utilice una inyección de 100 a 200 µl para partículas cuyo tamaño sea de 5 µm<br>Utilice una inyección de 20 µl para partículas cuyo tamaño sea de 3 µm | Los tamaños de partículas más pequeñas requieren loops más pequeños |

## ¿Qué patrones debo utilizar?

Los patrones que aparecen en negrita son la mejor opción inicial

| Pregunta | Respuesta | Recomendación | Comentarios |
|---|---|---|---|
| 5. ¿Cuál es el eluyente?<br>*Los patrones son polímeros, por tanto, la elección de los patrones refleja fundamentalmente su solubilidad en los eluyentes seleccionados.* | Agua o tampón acuoso con hasta un 50% de metanol | **Polietilenglicol (PEG), óxido de polietileno (PEO)** o polisacáridos (SAC) | Estos patrones obtienen buen rendimiento en todos los sistemas basados en agua, con PEG/PEO en el práctico formato Agilent EasiVial. |
| | Disolventes orgánicos típicos tales como THF, cloroformo, tolueno | **Poliestireno (PS) o** polimetilmetacrilato (PMMA) | El poliestireno es el patrón que con mayor frecuencia se utiliza con el práctico formato EasiVial. |
| | Mezclas de agua y compuestos orgánicos u orgánicos polares tales como DMF o NMP | **Polietilenglicol, óxido o** polimetilmetacrilato | Los patrones polares funcionan bien. |

(continuación)

## ¿Qué patrones debo utilizar?

| Pregunta | Respuesta | Recomendación | Comentarios |
|---|---|---|---|
| 6. ¿Qué formato de patrones se recomienda? | Para los enfoques más rápidos y sencillos en los que no se requieren concentraciones precisas | La opción más sencilla: **EasiVial** o EasiCal | Fácil de usar, es preferible el empleo de EasiVial en lugar de EasiCal, debido al surtido más amplio de tipos de polímeros |
| *Hay disponibles varios formatos diferentes de patrones en función de las preferencias del cliente.* | En caso de que se requieran concentraciones precisas | Se requieren concentraciones precisas: **EasiVial** o patrones individuales | Ambos formatos admiten concentraciones precisas de las muestras; los EasiVials son más fáciles de utilizar |

## Pesos moleculares de polímeros típicos

Si no está seguro de cuál es el peso molecular de su muestra, la tabla que se muestra a continuación recoge el peso molecular aproximado de los polímeros más habituales. De este modo, se le facilita la selección de la columna más adecuada para su aplicación.

| Tipo de polímero | Peso molecular típico del polímero | Polidispersidad[1] típica del polímero |
|---|---|---|
| Polímeros procedentes de la síntesis de radicales libres | Alto (hasta varios millones) | ~ 2 |
| | Intermedio (hasta cientos de miles) | |
| Polímeros procedentes de la síntesis de iones | Intermedio (hasta cientos de miles) | ~ 1,01 |
| | Bajo (hasta decenas de miles) | |
| Polímeros procedentes de síntesis aditivas | Intermedio (hasta cientos de miles) | ~ 2 |
| | Bajo (hasta decenas de miles) | |
| Polímeros procedentes de la polimerización controlada de radicales | Bajo (hasta decenas de miles) | ~ 1,1 a 1,5 |
| | Muy bajo (unos pocos de miles) | |
| Poliolefinas | Intermedio (hasta cientos de miles) | ~ 2 a 200 |
| | Alto (hasta varios millones) | |
| Acrilatos | Intermedio (hasta cientos de miles) | ~ 2 |
| | Alto (hasta varios millones) | |
| Aditivos de moléculas pequeñas | Muy bajo (unos pocos de miles) | 1 |
| Prepolímeros | Bajo (hasta decenas de miles) | ~ 2 a 10 |
| | Muy bajo (unos pocos de miles) | |
| Resinas | Bajo (hasta decenas de miles) | ~ 2 a 10 |
| | Muy bajo (unos pocos de miles) | |
| Biopolímeros naturales tales como polisacáridos | Intermedio (hasta cientos de miles) | ~ 2 a 10 |
| | Alto (hasta varios millones) | |
| Gomas | Intermedio (hasta cientos de miles) | ~ 2 a 10 |
| | Alto (hasta varios millones) | |
| Polímeros biodegradables | Intermedio (hasta cientos de miles) | ~ 1,1 a 2 |
| | Bajo (hasta decenas de miles) | |

[1] La polidispersidad es una medida de la distribución de la masa molecular de un polímero. Índice de polidispersidad (PDI) = $M_w/M_n$.

# GPC orgánica

## Columnas GPC PLgel

- Sólido rendimiento en las condiciones más estrictas.
- Estabilidad de la temperatura hasta 220 °C.
- Su compatibilidad con disolventes permite una transferencia rápida y sencilla entre disolventes de diferente polaridad.

Los materiales PLgel tienen un elevado volumen de poro y una gran eficiencia para maximizar la resolución. Su inigualable compatibilidad de disolventes permite la transferencia entre eluyentes polares y no polares de forma sencilla, y su excepcional rigidez física proporciona una vida útil más prolongada que minimiza el tiempo de espera.

La clave de las separaciones GPC satisfactorias es la selección correcta de las columnas. La extensa gama de productos PLgel se ha diseñado para cubrir cualquier área de aplicación de análisis de polímeros basados en disolvente y para seleccionar la columna, el disolvente y el patrón de calibración correctos de forma rápida y fiable.

PLgel es una matriz de poliestireno/divinilbenceno porosa muy entrecruzada, considerada líder del mercado en el sector de la tecnología de columnas GPC. PLgel se fabrica según la norma ISO 9001:2000 y, gracias a exhaustivos controles de calidad, goza de una reproducibilidad plena, entre lotes y entre columnas.

## Compatibilidad del disolvente

Las columnas de PLgel normalmente se entregan en etilbenceno*, pero puede realizar una sencilla y rápida transferencia entre disolventes de diferente polaridad. En la columna GPC orgánica puede producirse ocasionalmente la interacción entre la muestra y la columna; es posible modificar el eluyente para eliminar estos efectos. Las columnas PLgel son la opción ideal para estos análisis, ya que toleran sin problemas eluyentes en el rango de pH de 1-14, además de hasta el 10% de agua en un disolvente orgánico miscible.

**PLgel es compatible con todos estos disolventes**

| Polaridad del disolvente | Disolvente |
|---|---|
| 6,0 | Perfluoroalcano |
| 7,3 | Hexano |
| 8,2 | Ciclohexano |
| 8,9 | Tolueno |
| 9,1 | Acetato de etilo |
| 9,1 | Tetrahidrofurano (THF) |
| 9,3 | Cloroformo |
| 9,3 | Cetona metiletílica (MEK) |
| 9,7 | Diclorometano |
| 9,8 | Dicloroetileno |
| 9,9 | Acetona |
| 10.0 | o-diclorobenceno (o-DCB) |
| 10.0 | Triclorobenceno (TCB) |
| 10,2 | m-cresol |
| 10,2 | o-clorofenol (o-CF) |
| 10,7 | Piridina |
| 10,8 | Dimetilacetamida (DMA) |
| 11,3 | N-metilpirrolidona (NMP) |
| 12,0 | Dimetilsulfóxido (DMSO) |
| 12,1 | Dimetilformamida (DMF) |

*También ofrecemos un servicio de envasado personalizado con el que las columnas se pueden enviar en disolventes específicos para ofrecer una mayor comodidad a nuestros clientes.

**Porosidad de la frita PLgel**

| Tipo de medios | Porosidad (µm) |
|---|---|
| PLgel 3 µm | 2 |
| PLgel 5 µm | 2 |
| PLgel 10 µm | 5 |
| PLgel 20 µm | 10 |

**Si desea información sobre pedidos de accesorios para columnas PLgel, consulte la página 529.**

# Columnas PLgel MIXED

La gama PLgel MIXED hace que sea mucho más sencillo decidirse por una columna. Con estas columnas mixtas puede eliminar ajustes de columnas no coincidentes y picos falsos para obtener resultados más fiables. Todas las columnas contienen una mezcla de materiales con tamaño de poro individual, mezclados con precisión para cubrir una amplia gama específica de pesos moleculares con una calibración lineal para conseguir eliminar el desajuste de columna. Para lograr una mayor resolución tan solo tiene que añadir otras columnas.

**Especificaciones de columnas**

| Columna | Intervalo operativo de peso molecular lineal (g/mol) | Rendimiento garantizado de la columna | Presión típica | Velocidad de flujo máxima | Presión máxima | Temperatura máxima |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLgel MIXED-A | 2.000-40.000.000 | > 17 000 p/m | 1 ml/min (7,5 mm de d.i.): ≈ 3 bares (44 psi) por 300 mm 0,3 ml/min (4,6 mm de d.i.): ≈ 2,4 bares (35 psi) por 250 mm (THF a 20 °C, TCB a 140 °C) | 7,5 mm de d.i.: 1,5 ml/min 4,6 mm de d.i.: 0,5 ml/min | 150 bares (2.175 psi) | 220 °C |
| PLgel MIXED-B | 500-10.000.000 | > 35 000 p/m | 1 ml/min (7,5 mm de d.i.): ≈ 10 bares (145 psi) por 300 mm 0,3 ml/min (4,6 mm de d.i.): ≈ 8 bares (116 psi) por 250 mm (THF a 20 °C, TCB a 140 °C) | 7,5 mm de d.i.: 1,5 ml/min 4,6 mm de d.i.: 0,5 ml/min | 150 bares (2.175 psi) | 220 °C |
| PLgel MIXED-C | 200-2.000.000 | > 50 000 p/m | 1 ml/min (7,5 mm de d.i.): ≈ 30 bares (435 psi) por 300 mm 0,3 ml/min (4,6 mm de d.i.): ≈ 24 bares (348 psi) por 250 mm (THF a 20 °C, TCB a 140 °C) | 7,5 mm de d.i.: 1,5 ml/min 4,6 mm de d.i.: 0,5 ml/min | 150 bares (2.175 psi) | 150 °C |
| PLgel MIXED-D | 200-400.000 | > 50 000 p/m | 1 ml/min (7,5 mm de d.i.): ≈ 30 bares (435 psi) por 300 mm 0,3 ml/min (4,6 mm de d.i.): ≈ 24 bares (348 psi) por 250 mm (THF a 20 °C, TCB a 140 °C) | 7,5 mm de d.i.: 1,5 ml/min 4,6 mm de d.i.: 0,5 ml/min | 150 bares (2.175 psi) | 150 °C |
| PLgel MIXED-E | hasta 30.000 | 7,5 x 300 mm: > 80 000 p/m 4,6 x 250 mm: > 70 000 p/m | 1 ml/min (7,5 mm de d.i.): ≈ 50 bares (725 psi) por 300 mm 0,3 ml/min (4,6 mm de d.i.): ≈ 42 bares (609 psi) por 250 mm (THF a 20 °C) | 7,5 mm de d.i.: 1,5 ml/min 4,6 mm de d.i.: 0,5 ml/min | 180 bares (2.611 psi) | 110 °C |

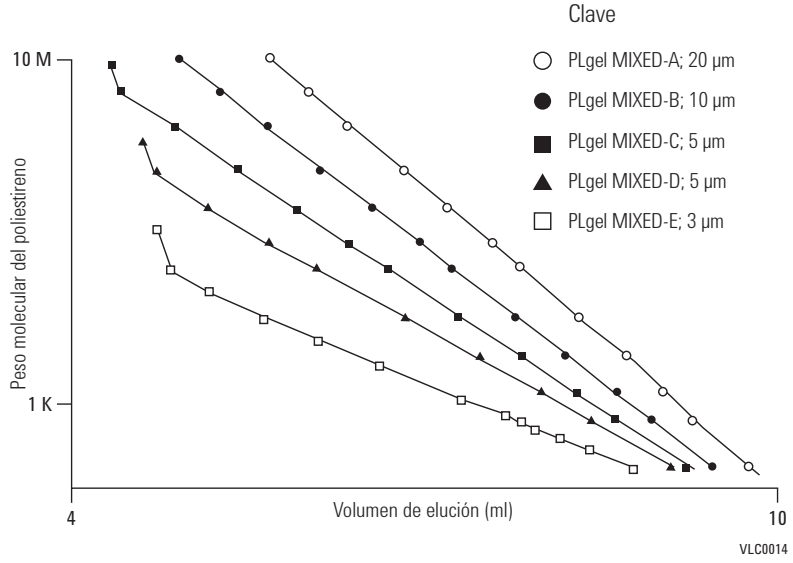
### Guía de selección de columnas PLgel MIXED

| | |
|---|---|
| **Distribuciones poliméricas de peso molecular ultra alto** | PLgel MIXED-A, 20 µm |
| **Polímeros de alto peso molecular, eluyentes complejos** | PLgel MIXED-B, 10 µm |
| **Polímero de peso molecular, resolución elevada** | PLgel MIXED-C, 5 µm |
| **Resinas, polímeros de condensación** | PLgel MIXED-D, 5 µm |
| **Resinas de bajo peso molecular, prepolímeros** | PLgel MIXED-E, 3 µm |




# Curvas de calibración de gel PLgel MIXED

Las curvas de calibración del gel MIXED se han diseñado para ser lineales en un rango de pesos moleculares específico, lo que garantiza que se consigue el mismo grado de resolución en todo el rango de trabajo de la columna. El tamaño de partículas del relleno y la porosidad de una columna de gel MIXED se adaptan cuidadosamente al rango de PM y la aplicación, por lo que se optimiza el rendimiento y se eliminan los efectos de la degradación por rotura. La resolución en GPC se controla mediante la inclinación de la curva de calibración y el tamaño de partículas del material de relleno. Agilent ha determinado científicamente el número mínimo de columnas de gel MIXED necesarias para realizar determinaciones de la distribución del peso molecular precisas basadas en una resolución específica (Rsp). Por ello, puede confiar plenamente en la exactitud y precisión de los datos calculados.




Referencia: Meehan, E. (1998) Size exclusion chromatography columns from Polymer Laboratories. In: Chi-San Wu (Ed.) Column Handbook for Size Exclusion Chromatography. Academic Press, New York, USA.

## Columnas PLgel MIXED

| Descripción | Tamaño (mm) | Referencia |
|---|---|---|
| PLgel MIXED-A | 7,5 x 300 | PL1110-6200 |
| PLgel MIXED-B | 7,5 x 300 | PL1110-6100 |
| PLgel MIXED-C | 7,5 x 300 | PL1110-6500 |
| PLgel MIXED-D | 7,5 x 300 | PL1110-6504 |
| PLgel MIXED-E | 7,5 x 300 | PL1110-6300 |

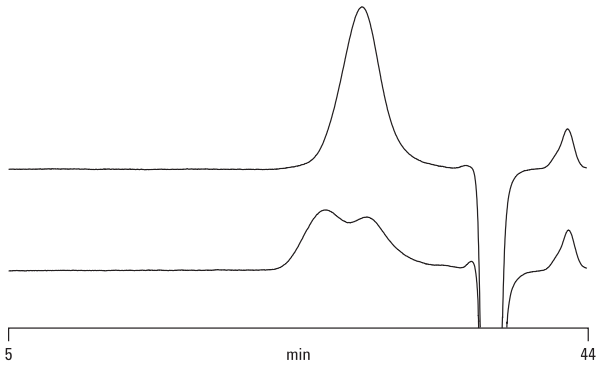
## Precolumnas MIXED PLgel

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Referencia |
|---|---|---|
| 7,5 x 50 | 20 | PL1110-1220 |
| 7,5 x 50 | 10 | PL1110-1120 |
| 7,5 x 50 | 5 | PL1110-1520 |
| 7,5 x 50 | 3 | PL1110-1320 |

### Almidones

**Columna:** **4 x PLgel MIXED-A**
**PL1110-6200**
**7,5 x 300 mm**

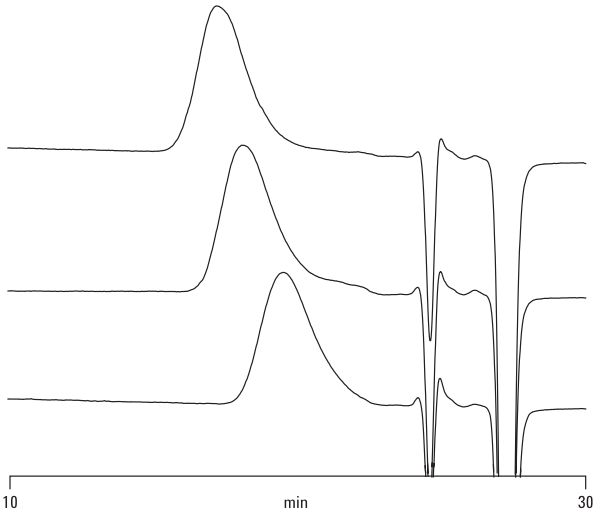
Fase móvil: DMSO + $NaNO_3$ 5 mM
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min
Temperatura: 80 °C
Detector: Índice de refracción




### Sulfuros de polifenileno

**Columna:** **3 x PLgel MIXED-B**
**PL1110-6100**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: o-Cloronaftaleno
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min
Temperatura: 210 °C
Detector: Índice de refracción



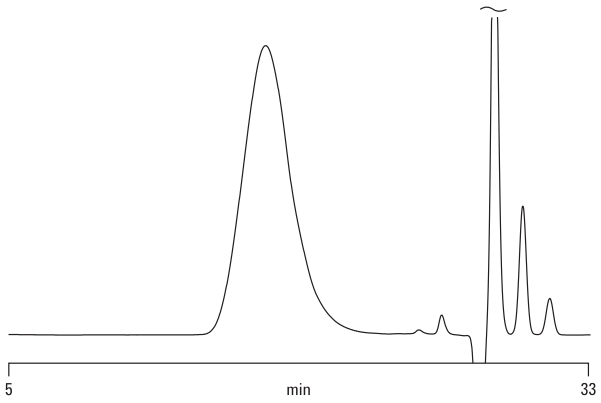
## PVC plastificado

**Columna:** **3 x PLgel MIXED-C**
**PL1110-6500**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: THF

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: Índice de refracción



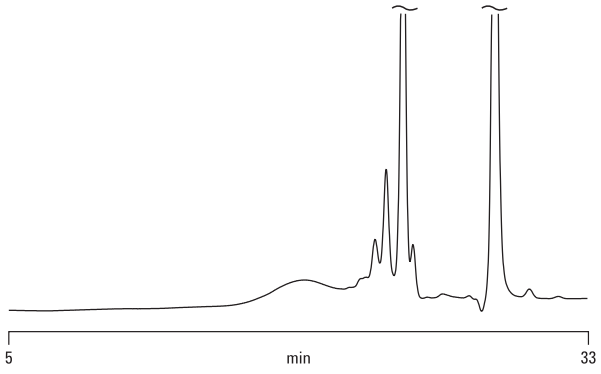

## Resina epoxi

**Columna:** **3 x PLgel MIXED-D**
**PL1110-6504**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: THF

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: Índice de refracción



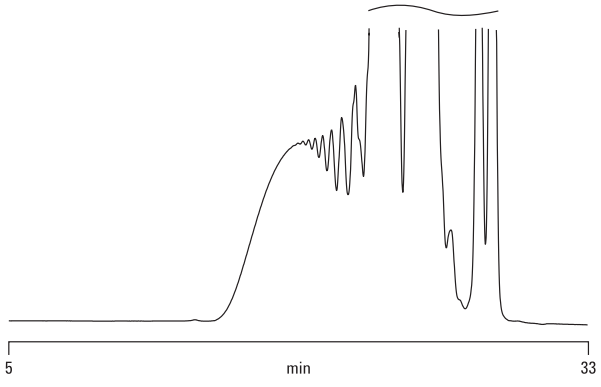

## Poliol

**Columna:** **PLgel MIXED-E**
**PL1110-6300**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: THF

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV; 254 nm



# Columnas PLgel MIXED-LS

- Obtenga una mejora instantánea en la calidad de los datos
- Sin necesidad de acondicionamiento, se ahorra en tiempo y costes de disolventes
- Maximice el potencial de los detectores de dispersión de luz

La serie PLgel MIXED-LS es un relleno PS/DVB que utiliza una innovadora técnica propia de polimerización por suspensión para eliminar virtualmente la fuga de nanopartículas. Se consigue una asombrosa mejora de forma inmediata en la calidad de los datos de dispersión de luz obtenidos con las columnas PLgel MIXED-LS en lugar de con las columnas GPC convencionales. Los cromatogramas de dispersión de luz que aquí se muestran se obtuvieron tras lavar las columnas durante una hora en THF a 1 ml/min. Se inyectó un patrón de poliestireno (Mp 210 000) a 1 mg/ml para demostrar la significativa mejora de la relación señal/ruido con la columna PLgel MIXED-LS.

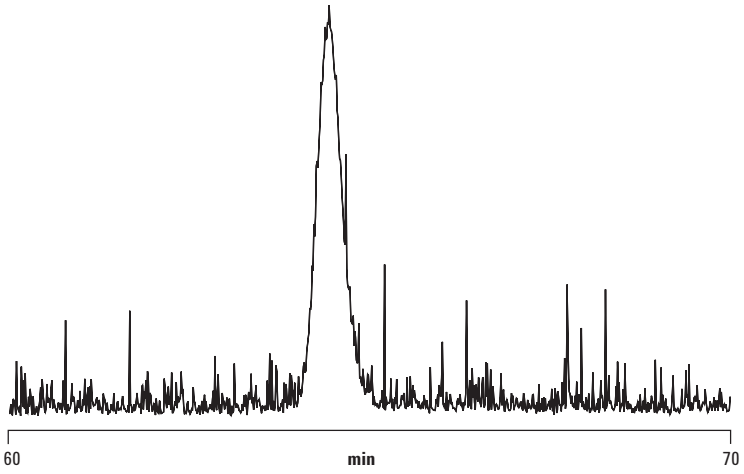
El rendimiento de las columnas PLgel MIXED-LS coincide con las columnas PLgel MIXED-A de 20 µm y PLgel MIXED-B de 10 µm en lo que a calibración, eficiencia de la columna, amplia compatibilidad de disolventes y temperatura de funcionamiento se refiere. Las MIXED-LS son ideales también para la detección de la viscosidad en línea, lo que minimiza el riesgo de obstrucción capilar, y se pueden usar con precolumnas PLgel normales empaquetadas con geles rígidos con tamaño de poro bajo sin sangrado de partículas.

### Columnas PLgel MIXED-LS

| Descripción | Tamaño (mm) | Peso molecular lineal Rango operativo (g/mol) (PS) | Eficacia garantizada (p/m) | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| PLgel MIXED-B LS | 7,5 x 300 | 500-10 000 000 | >35 000 | PL1110-6100LS |
| Precolumna PLgel | 7,5 x 50 | | | PL1110-1120 |
| PLgel MIXED-A LS | 7,5 x 300 | 2 000-40 000 000 | >17 000 | PL1110-6200LS |
| Precolumna PLgel 20 µm | 7,5 x 50 | | | PL1110-1220 |

## Columna GPC convencional

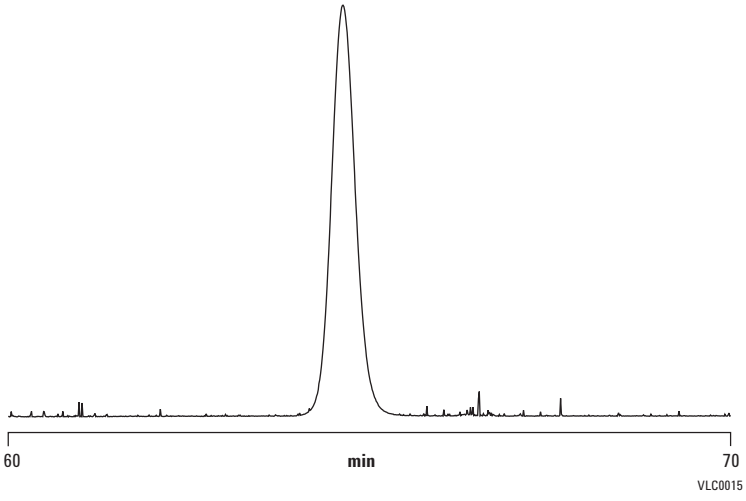
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Columna GPC convencional** |
| Fase móvil: | THF |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Detector: | LS |




Detección de la dispersión de la luz con una columna GPC convencional (ruido debido al sangrado de partículas).

## Columna PLgel LS

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **PLgel MIXED-B LS<br>PL1110-6100LS<br>7,5 x 300 mm, 10 µm** |
| Fase móvil: | THF |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Detector: | LS |




Detección de la dispersión de la luz con una columna PLgel LS; el sangrado mínimo de partículas permite obtener una línea base mejorada.

# Columnas PLgel MiniMIX

- Utilice un 70% menos de disolvente y ahorre dinero.
- Almacene menos disolvente y aumente la seguridad del usuario.
- Alto rendimiento comparable con las columnas de d.i. convencionales de Agilent.

Para un coste y consumo de disolvente reducidos, utilice las columnas de gel mixtas PLgel MiniMIX estándar en el sector en dimensiones de diámetro estrecho de 250 x 4,6 mm. Estas columnas de diámetro estrecho ofrecen un alto rendimiento, una excelente compatibilidad de disolvente y estabilidad mecánica. Las columnas PLgel MiniMIX se pueden utilizar con equipos GPC convencionales.

Para mantener la misma velocidad lineal a lo largo de la columna, la velocidad de flujo volumétrico debe reducirse a 0,3 ml/min de acuerdo con la sección transversal de la columna, lo que redunda en un consumo de disolvente mucho menor. La carga de muestras también se deberá reducir de acuerdo con el menor volumen de columna, y el volumen muerto del sistema deberá minimizarse para evitar un ensanchamiento de banda excesivo.

## Columnas PLgel MiniMIX

| Descripción | Tamaño (mm) | Peso molecular lineal Rango operativo (g/mol) (PS) | Eficacia garantizada (p/m) | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| PLgel MiniMIX-A | 4,6 x 250 | 2 000-40 000 000 | > 17 000 | PL1510-5200 |
| Precolumna PLgel MiniMIX-A | 4,6 x 50 | | | PL1510-1200 |
| PLgel MiniMIX-B | 4,6 x 250 | 500-10 000 000 | > 35 000 | PL1510-5100 |
| Precolumna PLgel MiniMIX-B | 4,6 x 50 | | | PL1510-1100 |
| PLgel MiniMIX-C | 4,6 x 250 | 200-2.000.000 | > 50.000 | PL1510-5500 |
| Precolumna PLgel MiniMIX-C | 4,6 x 50 | | | PL1510-1500 |
| PLgel MiniMIX-D | 4,6 x 250 | 200-400.000 | > 50.000 | PL1510-5504 |
| Precolumna PLgel MiniMIX-D | 4,6 x 50 | | | PL1510-1504 |
| PLgel MiniMIX-E | 4,6 x 250 | hasta 30.000 | > De 70.000 | PL1510-5300 |
| Precolumna PLgel MiniMIX-E | 4,6 x 50 | | | PL1510-1300 |

# Columnas de tamaño de poro individual PLgel

- Su gran eficiencia mejora la productividad
- Elija la mejor columna para conseguir la combinación perfecta de rendimiento y aplicación
- El análisis rápido con menos columnas ahorra tiempo y dinero

Las columnas GPC de tamaño de poro individual ofrecen una alta resolución en un rango de peso molecular específico. La porción lineal de la curva de calibración, es decir, en el punto en que la pendiente es más superficial, define la región MW sobre la que se consigue la mejor resolución.

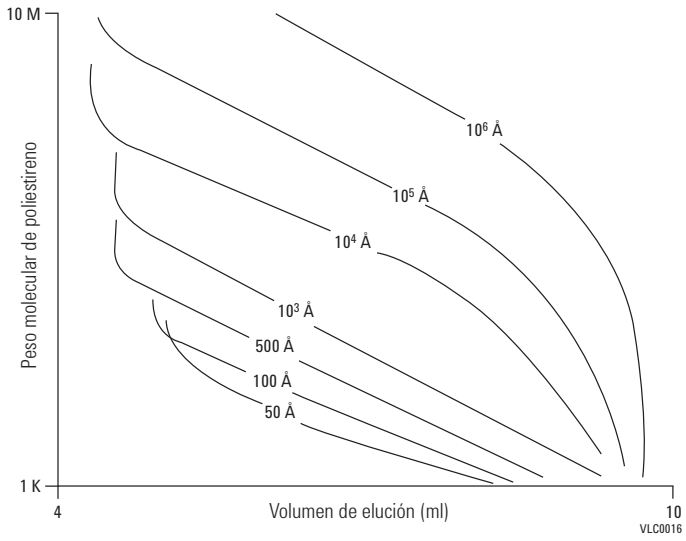
### Columnas de tamaño de poro individual PLgel

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Tamaño de poro (Å) | Peso molecular lineal Rango operativo (g/mol) (PS) | Eficacia garantizada (p/m) | Referencia |
|---|---|---|---|---|---|
| 7,5 x 300 | 3 | 100 | hasta 4.000 | > 100.000 | PL1110-6320 |
| 7,5 x 300 | 5 | 50 | hasta 2.000 | > 60.000 | PL1110-6515 |
| 7,5 x 300 | 5 | 100 | hasta 4.000 | > 60.000 | PL1110-6520 |
| 7,5 x 300 | 5 | 500 | 500-30.000 | > 60.000 | PL1110-6525 |
| 7,5 x 300 | 5 | $10^3$ | 500-60.000 | > 50.000 | PL1110-6530 |
| 7,5 x 300 | 5 | $10^4$ | 10.000-600.000 | > 50.000 | PL1110-6540 |
| 7,5 x 300 | 5 | $10^5$ | 60.000-2.000.000 | > 50.000 | PL1110-6550 |
| 7,5 x 300 | 10 | 50 | hasta 2.000 | > 35.000 | PL1110-6115 |
| 7,5 x 300 | 10 | 100 | hasta 4 000 | > 35.000 | PL1110-6120 |
| 7,5 x 300 | 10 | 500 | 500-30.000 | > 35.000 | PL1110-6125 |
| 7,5 x 300 | 10 | $10_3$ | 500-60.000 | > 35.000 | PL1110-6130 |
| 7,5 x 300 | 10 | $10^4$ | 10 000-600 000 | > 35.000 | PL1110-6140 |
| 7,5 x 300 | 10 | $10^5$ | 60 000-2 000 000 | > 35.000 | PL1110-6150 |
| 7,5 x 300 | 10 | $10^6$ | 600 000-10 000 000 | > 35.000 | PL1110-6160 |

Encontrará información sobre la precolumna PLgel en la página 500.

### Curvas de calibración

Calibración: Poliestireno
Fase móvil: THF
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min



# Columnas preparativas PLgel

- La excelente eficiencia de columna ofrece una resolución óptima
- La carga alta puede aislar cantidades de mg para un estudio posterior
- El escalado 10 veces mayor permite una cuantificación eficiente

La GPC preparativa se suele emplear para fraccionar polímeros, aislar componentes en un fórmula polimérica o simplificar mezclas de moléculas relativamente pequeñas en matrices complejas. Las mezclas de materiales se pueden separar con facilidad según sea su tamaño, preferiblemente en un disolvente orgánico de bajo punto de ebullición. A continuación, se recogen como una serie de fracciones discretas y se aíslan mediante evaporación simple del disolvente.

Las columnas preparativas PLgel se llenan con los mismos medios rígidos de alto rendimiento de las columnas analíticas. La partícula de 10 µm ofrece una alta eficiencia de columna (> 25 000 p/m) para obtener una resolución y características de carga óptimas. Las columnas preparativas PLgel de 25 mm de d.i. ofrecen un escalado diez veces mayor que las columnas analíticas de 7,5 mm. El mayor d.i. y el volumen de columna permiten una carga incluso mayor. Con los materiales de bajo peso molecular, la concentración de muestras también puede aumentar de forma significativa, permitiendo la producción de cantidades de miligramos de material muy puro. La carga real se controla por último mediante la muestra y su peso molecular.

### Columnas preparativas PLgel

| Tamaño (mm) | Tamaño de partícula (µm) | Tamaño de poro (Å) | Peso molecular lineal Rango operativo (g/mol) (PS) | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| 25 x 300 | 10 | 50 | hasta 2.000 | PL1210-6115 |
| 25 x 300 | 10 | 100 | hasta 4.000 | PL1210-6120 |
| 25 x 300 | 10 | 500 | 500-30.000 | PL1210-6125 |
| 25 x 300 | 10 | $10^3$ | 500-60.000 | PL1210-6130 |
| 25 x 300 | 10 | $10^4$ | 10.000-600.000 | PL1210-6140 |
| 25 x 300 | 10 | $10^5$ | 60.000-2.000.000 | PL1210-6150 |
| 25 x 300 | 10 | $10^6$ | 600.000-10.000.000 | PL1210-6160 |
| MIXED-B 25 x 300 | 10 | | 500-10.000.000 | PL1210-6100 |
| MIXED-D 25 x 300 | 10 | | 200-400.000 | PL1210-6104 |
| Precolumna prep. 25 x 25 | | | | PL1210-1120 |

# Columnas para aplicaciones GPC/SEC especiales

## EnviroPrep

- Elevada carga de muestras que garantiza un análisis de trazas eficaz
- Sencillo procedimiento de limpieza que ahorra los costes de preparación de muestras
- Distribución de tamaños de partículas optimizada que proporciona mayor resolución

Las columnas EnviroPrep permiten una limpieza sencilla de una etapa como parte de una metodología para determinar los pesticidas en muchas matrices orgánicas. Las fracciones de mayor peso molecular como los lípidos, los polímeros, las resinas naturales y los componentes dispersos de elevado peso molecular se eliminan fácilmente en el análisis GPC.

Las GPC preparativas para la limpieza de extractos de suelos se describen en el método EPA 3640A con columnas de 300 x 25 mm y de 150 x 25 mm para proporcionar mayor carga de muestras y rendimientos de fracciones, lo que es particularmente útil para bajos niveles de contaminantes. Las columnas EnviroPrep con tamaño de poro bajo son ideales para este método. Las columnas tienen partículas de 10 µm con tamaños de poro 100 Å para lograr una mayor resolución, con un límite de exclusión de 4 000 g/mol. Las columnas preparativas ofrecen buena resolución y elevadas cargas mediante la optimización de distribuciones de tamaños de partículas.

### EnviroPrep

| Tamaño (mm) | Referencia |
|---|---|
| 21,2 x 150 | PL1E10-3120EPA |
| 25 x 150 | PL1210-3120EPA |
| 21,2 x 300 | PL1E10-6120EPA |
| 25 x 300 | PL1210-6120EPA |

**Columnas para limpieza de muestras**

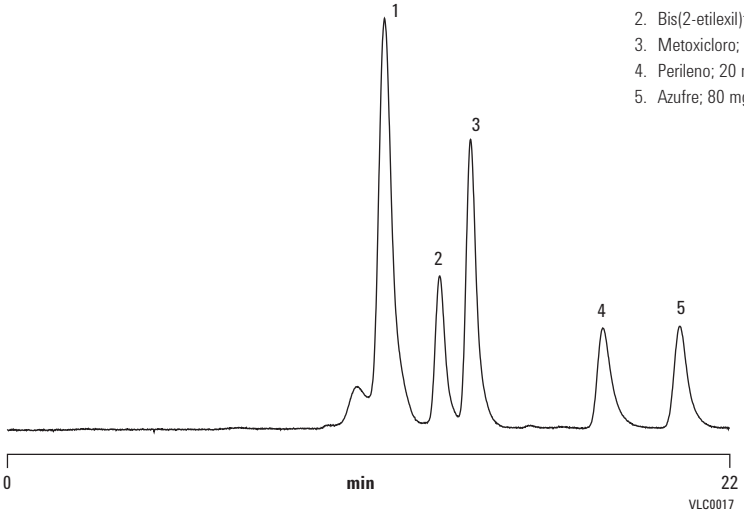
**Columna:** **EnviroPrep PL1210-6120EPA 25 x 300 mm**

**Columna:** **EnviroPrep PL1210-3120EPA 25 x 150 mm**

Fase móvil: DCM

Velocidad de flujo: 10 ml/min

Detector: UV; 254 nm




1. Aceite de maíz; 25.000 mg/l
2. Bis(2-etilexil)ftalato; 1,000 mg/l
3. Metoxicloro; 200 mg/l
4. Perileno; 20 mg/l
5. Azufre; 80 mg/l

# PLgel Olexis

- Diseño optimizado para el análisis de poliolefinas
- Capacidad de funcionamiento a altas temperaturas
- Alta resolución sin daños por la rotura de la muestra, lo que proporciona claras separaciones

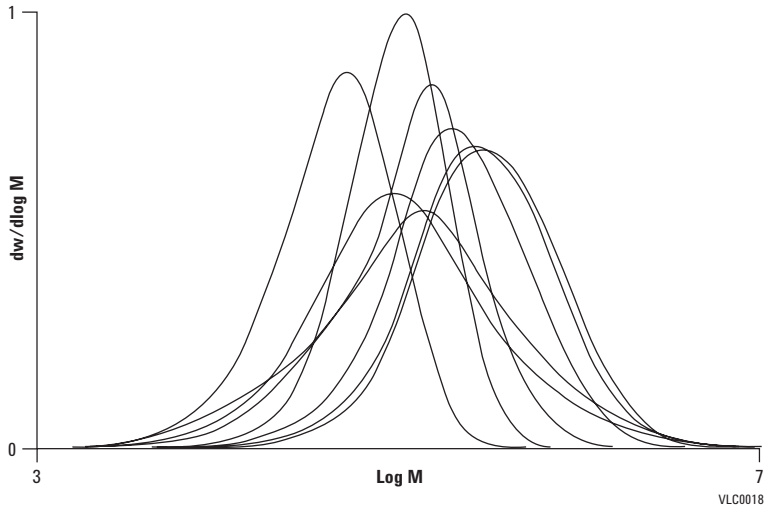
PLgel Olexis se ha diseñado para el análisis de polímeros de peso molecular muy alto, en concreto, poliolefinas. La columna resuelve hasta 100.000.000 g/mol (poliestireno en THF) y se ha empaquetado con partículas de 13 µm para optimizar la eficiencia y resolución sin el riesgo de degradación por rotura de la muestra durante el análisis. El relleno de PLgel Olexis tiene la estabilidad y resistencia mecánicas que se esperan de una columna PLgel y, por ello, es capaz de funcionar hasta a 220 °C para el análisis de materiales altamente cristalinos.

### PLgel Olexis

| Descripción | Tamaño (mm) | Referencia |
|---|---|---|
| PLgel Olexis | 7,5 x 300 | PL1110-6400 |
| Precolumna PLgel Olexis | 7,5 x 50 | PL1110-1400 |

### PLgel Olexis muestra verdaderas modalidades entre la gama de las poliolefinas

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **3 x PLgel Olexis PL1110-6400 7,5 x 300 mm** |
| Fase móvil: | Triclorobenceno + 0,0125% BHT |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Volumen de inyección: | 200 µl |
| Temperatura: | 160 °C |
| Detector: | PL-GPC 220 (RI) |



# PL HFIPgel

- Rango de separación optimizado que proporciona un alto rendimiento sin artefactos
- Relleno muy duradero que prolonga la vida útil de columna
- Baja presión de funcionamiento que reduce el desgaste del sistema y los tiempos de espera innecesarios

El hexafluoroisopropanol (HFIP) se utiliza como disolvente en GPC para el análisis de importantes polímeros industriales como los poliésteres, poliamidas y copolímeros poliláctido/glicólido. Para obtener un rendimiento mejorado en disolventes extremadamente polares como el HFIP y el trifluoroetanol, hemos desarrollado una novedosa tecnología "multiporo" para producir PL HFIPgel, un relleno PS/DVB que incluye un tamaño de partícula monodispersa, gran volumen de poro y alta resolución.

Con el uso de PL HFIPgel se evitan los problemas asociados con los rellenos convencionales y el HFIP, como la curvatura excesiva de las curvas de calibración, los desplazamientos/resaltos en los picos de muestras polidispersas y la baja resolución de la región de bajo PM.

Se garantiza la eficiencia de columna > 30 000 p/m, además, las columnas son muy duraderas, con una presión máxima de funcionamiento de 145 bares (2030 psi). Se rellenan y prueban en metanol, pero se envían preparadas para utilizar en HFIP.

Las columnas PL HFIPgel con un d.i. de 7,5 mm normalmente funcionan a 1 ml/min. Sin embargo, las columnas de 4,6 mm de d.i. trabajan a 0,3 ml/min, lo que permite una reducción del 70% en el consumo de disolvente con el consiguiente ahorro en los costes de compra y desecho de disolventes.

El rango de pesos moleculares para las columnas PL HFIPgel es de 2 000 000 g/mol (PMMA en THF).

### PL HFIPgel

| Descripción | Tamaño (mm) | Referencia |
|---|---|---|
| PL HFIPgel | 4,6 x 250 | PL1514-5900HFIP |
| PL HFIPgel | 7,5 x 300 | PL1114-6900HFIP |
| Precolumna PL HFIPgel | 7,5 x 50 | PL1114-1900HFIP |
| Precolumna PL HFIPgel | 4,6 x 50 | PL1514-1900HFIP |

### Poliamidas

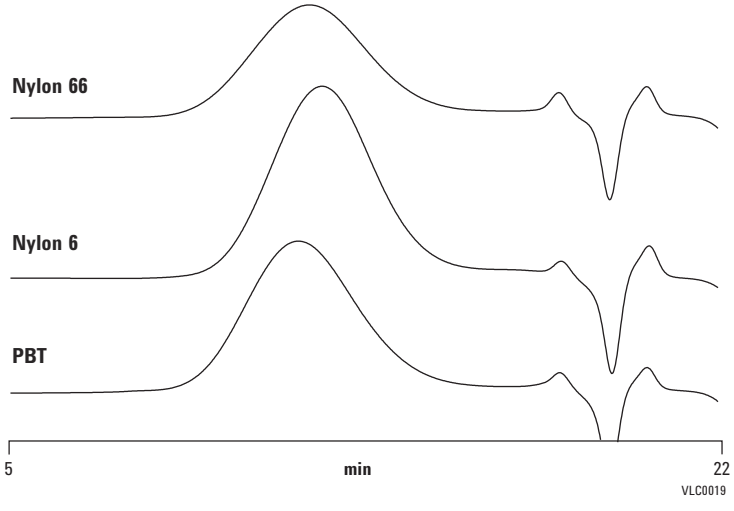
**Columna:** **2 x PL HFIPgel PL1114-6900HFIP 7,5 x 300**

Fase móvil: HFIP + 20 mM NaTFA

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 40 °C

Detector: PL-GPC 50 (RI)



# PL Rapide

- El análisis, que tarda menos de diez minutos, ahorra tiempo.
- El rendimiento de muestras notablemente mejorado aumenta la eficiencia.
- Un menor consumo de disolvente y menos costes de eliminación ahorran dinero.
- Hay disponibles versiones L, M y H para pesos moleculares bajos, medios y altos; disponible en versión F para análisis de inyección de flujo.

Rapid GPC es una excelente herramienta para la monitorización del MWD de polímeros en los análisis de tendencias. Las columnas PL Rapide cortas reducen el tiempo de análisis a la vez que mantienen una compatibilidad excelente con los disolventes y la estabilidad mecánica de todas las columnas GPC de Agilent.

Las columnas PL Rapide son ideales para aplicaciones de alta velocidad como la identificación sistemática de alto rendimiento, la monitorización de procesos o el seguimiento de cambios en distribuciones de PM, donde el tiempo es el factor más crítico del análisis. Rellenas de gel de gran calidad, estas columnas cubren todo el espectro de pesos moleculares y están disponibles para el análisis de polímeros solubles en materia orgánica y agua. Entre sus principales características se incluyen materiales de relleno de gran volumen de poro y alta resolución, sin necesidad de requisitos especiales del sistema, distintas opciones de rango de pesos moleculares de resolución, amplia compatibilidad de disolventes y excelente estabilidad mecánica.

## PL Rapide

| Descripción | Tamaño (mm) | Intervalo de peso molecular (g/mol) | Eficiencia garantizada (p/m) | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| PL Rapide H | 7,5 x 150 | 500-10.000.000 | > 35.000 | PL1113-3100 |
| | 10 x 100 | | | PL1013-2100 |
| PL Rapide M | 7,5 x 150 | 200-2.000.000 | > 60.000 | PL1113-3500 |
| | 10 x 100 | | | PL1013-2500 |
| PL Rapide L | 7,5 x 150 | 200-400.000 | > 80.000 | PL1113-3300 |
| | 10 x 100 | | | PL1013-2300 |
| PL Rapide F | 7,5 x 150 | hasta 4.500 | > 55.000 | PL1113-3120 |
| | 10 x 100 | Hasta 4 500 | > 40.000 | PL1013-2120 |
| PL Rapide Aqua H | 7,5 x 150 | 100-10.000.000 | > 35.000 | PL1149-3800 |
| | 10 x 100 | | | PL1049-2800 |
| PL Rapide Aqua L | 7,5 x 150 | 100-30.000 | > 35.000 | PL1120-3830 |
| | 10 x 100 | | | PL1020-2830 |

### Análisis de resina mediante GPC rápida

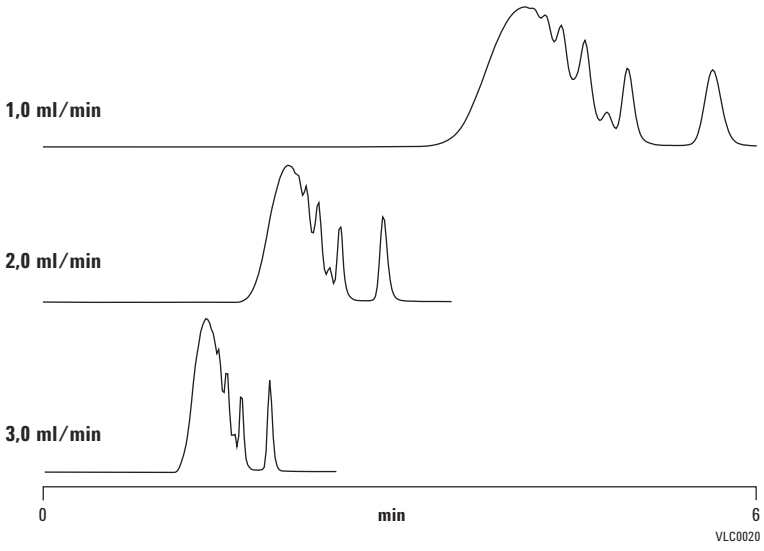
**Columna:** **PL Rapide L**
**PL1013-2300**
**10 x 100 mm**

Muestra: Resina epoxi

Fase móvil: THF

Velocidad de flujo: 1,0; 2,0 y 3,0 ml/min

Detector: UV; 254 nm



# PolarGel

- Superficie de polaridad media y elevada estabilidad mecánica
- Funcionamiento compatible con un amplio rango de disolventes y combinaciones de disolventes
- Disponible en dos gamas resolutivas, PolarGel-L y PolarGel-M

La gama PolarGel es ideal para su utilización con disolventes polares, como la dimetilformamida (DMF) y el dimetilsulfóxido (DMSO), y para combinaciones de disolventes como el tetrahidrofurano con agua. Estos eluyentes son muy útiles en GPC/SEC para separar materiales polares, como las resinas polares, polisacáridos modificados o polímeros polares complejos que son difíciles de analizar en disolventes SEC tradicionales, como el tetrahidrofurano por sí solo. PolarGel-L se utiliza con polímeros polares de bajo peso molecular y PolarGel-M con polímeros polares de alto PM.

Con polímeros polares, los grupos extremadamente polares pueden producir interacciones inespecíficas y mecanismos de separación secundarios si se utilizan disolventes polares y columnas estireno/divinilbenceno no polares tradicionales. Normalmente, es necesario el acondicionamiento de los aditivos y/o las columnas para reducir estas interacciones. PolarGel no necesita de estas intervenciones y evita también las interacciones y efectos secundarios que producen distorsiones del cromatograma.

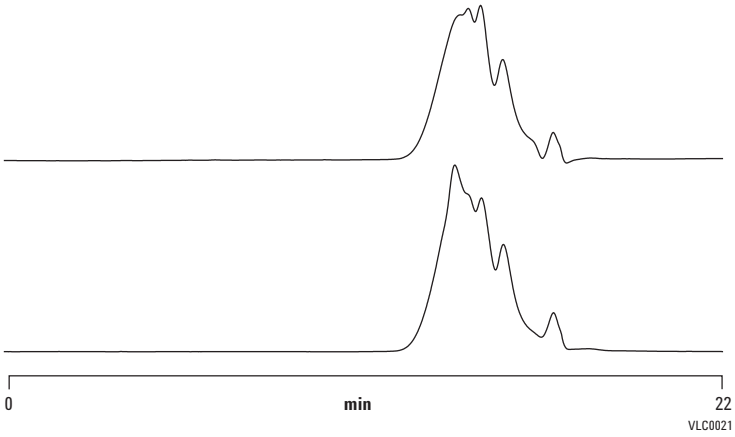
Estas columnas PolarGel de "lecho mixto" tienen una superficie de polaridad media y elevada estabilidad mecánica. Son capaces de funcionar con un amplio rango de disolventes y combinaciones de disolventes, lo que mejora notablemente su capacidad de análisis de polímeros polares que no tienen por qué ser solubles en agua. PolarGel está disponible en dos gamas resolutivas que cumplen con sus precisos requisitos.

### PolarGel

| Descripción | Tamaño (mm) | Rango de PM (g/mol) (PEG/PEO) | Referencia |
|---|---|---|---|
| PolarGel-L | 7,5 x 300 | Hasta 30 000 | PL1117-6830 |
| Precolumna PolarGel-L | 7,5 x 50 | | PL1117-1830 |
| Gel reparador PolarGel-L | | | PL1417-0830 |
| PolarGel-M | 7,5 x 300 | Hasta 2 000 000 | PL1117-6800 |
| Precolumna PolarGel-M | 7,5 x 50 | | PL1117-1800 |
| Gel reparador PolarGel-M | | | PL1417-0800 |

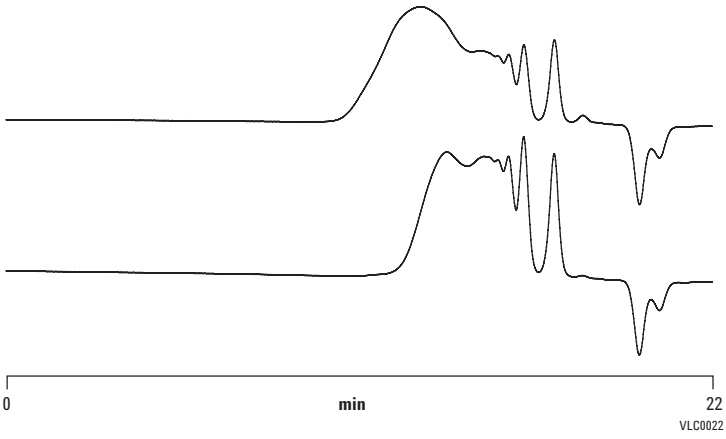
## Se analizaron dos muestras de resina de melamina con PolarGel-L

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **2 x PolarGel-L 300 x 7,5 mm PL1117-6830** |
| Fase móvil: | Dimetilacetamida + 0,1% LiBr |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Volumen de inyección: | 100 µl |
| Detector: | Agilent PL-GPC 220 (RI) |




## Excelente separación de dos resinas de fenol-formaldehído con PolarGel-M

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **2 x PolarGel-M 300 x 7,5 mm PL1117-6800** |
| Fase móvil: | 0,2% (p/v) DMF y 0,1% LiBr para reducir la agregación de la muestra |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Volumen de inyección: | 100 µl |
| Detector: | Agilent PL-GPC 50 (RI) |



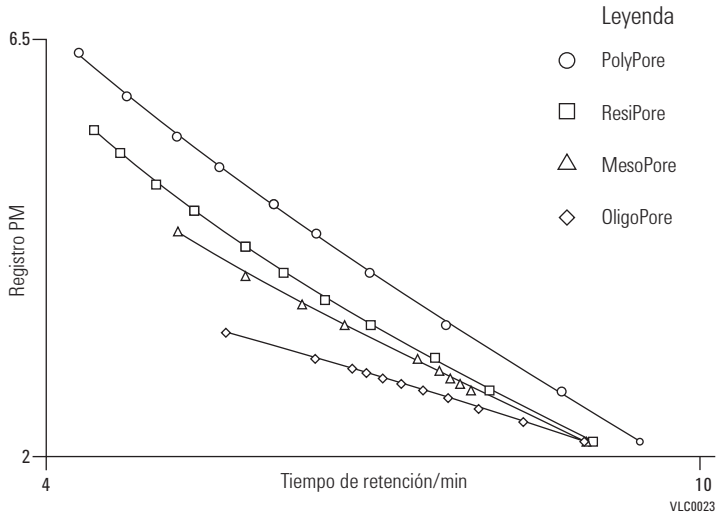
# PlusPore

La gama PlusPore ha aumentado el volumen de poro, que proporciona elevada resolución en aplicaciones específicas. El medio de gran estabilidad permite el uso de un amplio rango de disolventes orgánicos con exactitud y precisión de forma que no haya distorsión de la forma de distribución del PM.

La serie de columnas PlusPore se ha diseñado especialmente para GPC de elevada resolución y representa lo último en tecnología de columnas GPC. Estos novedosos materiales de relleno se basan en el estándar del sector, poliestireno/divinilbenceno (PS/DVB) muy entrecruzado, para obtener las más amplias aplicabilidad y compatibilidad de disolventes. Se realizan con un novedoso proceso de polimerización para producir partículas que muestran una estructura de poros controlada y específica para un rendimiento óptimo del GPC. Entre las aplicaciones habituales se encuentran las resinas, los polímeros de condensación, los prepolímeros y los oligómeros.

Para análisis de polímeros de alta resolución, las columnas PolyPore, ResiPore, MesoPore y OligoPore de la serie de productos PlusPore muestran una distribución de tamaños de poro con curvas de calibración casi lineales que abarcan un amplio rango de pesos moleculares. Estas estructuras "multiporo" han aumentado el volumen de poro en comparación con los materiales de relleno de PS/DVB normales. Esto se traduce en columnas GPC diseñadas para áreas de aplicación específicas. Las partículas porosas muy entrecruzadas proporcionan estabilidad física y química y permiten sencillas transferencias entre todo el rango de disolventes orgánicos con pocos cambios en la forma de la curva de calibración o la eficiencia de las columnas. Como la tecnología de columnas multiporo no requiere la combinación de materiales de relleno con tamaños de poro individuales, se obtiene una gran exactitud y precisión sin artefactos en la forma de la distribución de pesos moleculares.

**Curvas de calibración PlusPore**




**Guía de selección PlusPore**

| Columna | Rango PM (g/mol) (PS) | Tamaño de partícula nominal (µm) | Eficiencia habitual (p/m) | Compuestos de calibración recomendados | Porosidad de fritas (µm) |
|---|---|---|---|---|---|
| PolyPore | 200-2.000.000 | 5 | > 60.000 | EasiCal PS-1o EasiVial PS-H | 2 |
| ResiPore | 200-400.000 | 3 | > 80.000 | EasiCal PS-2 o EasiVial PS-M | 2 |
| MesoPore | hasta 25.000 | 3 | > 80.000 | S-L-10; kit poliestireno | 2 |
| OligoPore | hasta 4.500 | 6 | > 55.000 | S-L2-10; kit poliestireno | 2 |

# PolyPore

- Análisis rutinario de polímeros con resolución muy elevada
- Amplio rango de funcionamiento para simplificar la selección de columna
- Pequeño tamaño de partícula para obtener la máxima información del analito

Las columnas PolyPore se han desarrollado especialmente para otorgar una resolución sin igual en el análisis de polímeros con amplias distribuciones de pesos moleculares. Con un amplio rango de funcionamiento que cubre numerosas decenas de pesos moleculares, las columnas PolyPore combinan un tamaño de partícula de 5 µm con un volumen de poro extremadamente alto para ofrecer la mayor resolución posible, lo que garantiza que del análisis se obtiene una información lo más detallada posible.

### PolyPore

| Descripción | Tamaño (mm) | Referencia |
|---|---|---|
| PolyPore | 7,5 x 300 | PL1113-6500 |
| Precolumna PolyPore | 7,5 x 50 | PL1113-1500 |

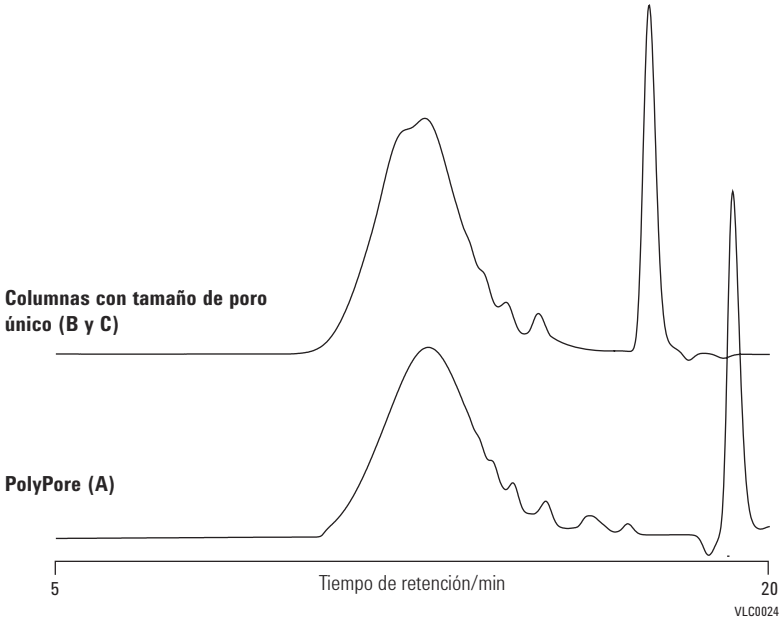
## Comparación de PolyPore con columnas GPC convencionales con tamaño de poro único

**Columna A:** **2 x PolyPore PL1113-6500 7,5 x 300 mm**

**Columna B:** **PLgel $10^3$Å 7,5 x 300 mm, 5 µm**

**Columna C:** **PLgel $10^5$Å 7,5 x 300 mm, 5 µm**

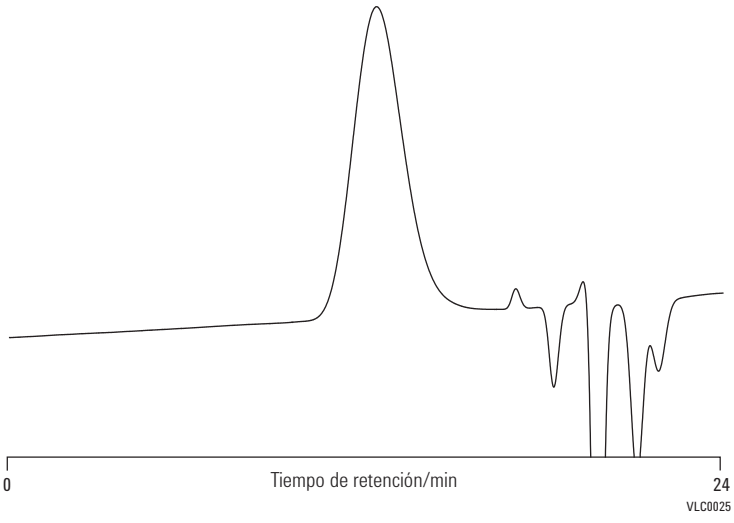
| | |
|---|---|
| Muestra: | Resina de PM elevado |
| Fase móvil: | THF |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Volumen de inyección: | 100 µl |
| Detector: | Agilent PL-GPC 50 (RI) |




## Polimetilmetacrilato en DMF

**Columna:** **2 x PolyPore PL1113-6500 7,5 x 300 mm**

| | |
|---|---|
| Muestra: | PMMA comercial |
| Fase móvil: | DMF + 0,1% LiBr |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | 80 °C |
| Volumen de inyección: | 100 µl |
| Detector: | Agilent PL-GPC 50 (RI) |



# ResiPore

- Separación eficaz de distribuciones de pesos moleculares complejas
- El contenido de oligómeros proporciona una representación real de la muestra
- El elevado volumen de poro obtiene la máxima información del analito

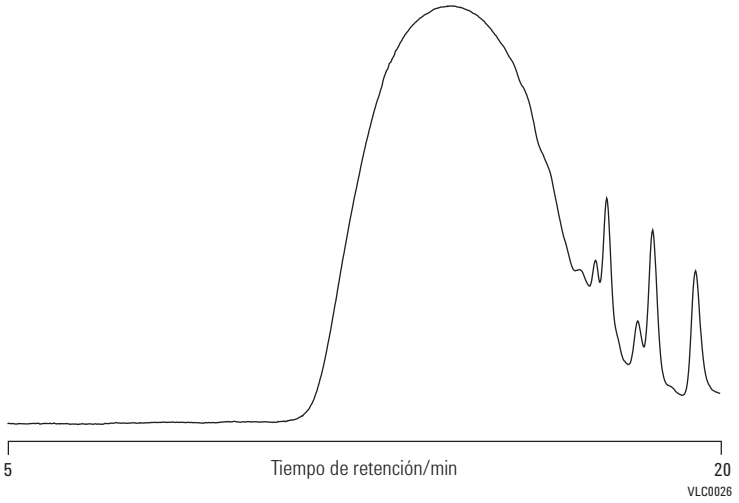
Las columnas ResiPore son una elección ideal para el análisis de resinas y polímeros de condensación con distribuciones de pesos moleculares complejas que incluyen contenidos de oligómeros. Al combinar un tamaño de partícula de 3 µm y un elevado volumen de poro, las columnas ResiPore de alta eficiencia ofrecen la máxima resolución de estos polímeros de peso molecular intermedio.

### ResiPore

| Descripción | Tamaño (mm) | Referencia |
|---|---|---|
| ResiPore | 7,5 x 300 | PL1113-6300 |
| Precolumna ResiPore | 7,5 x 50 | PL1113-1300 |

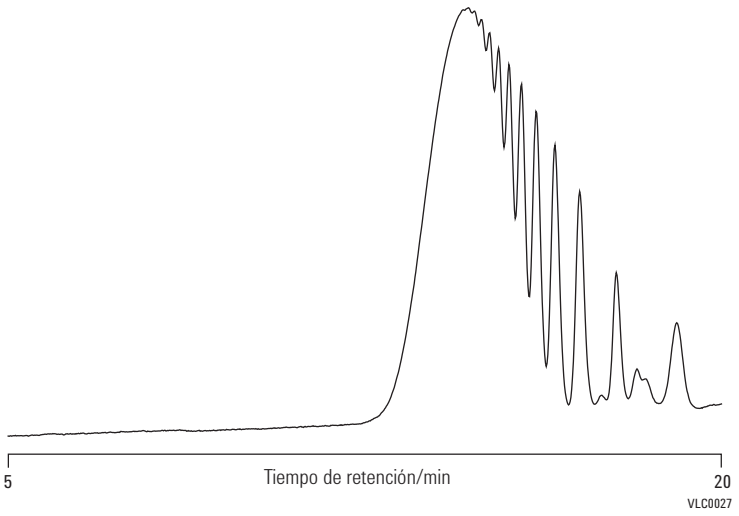
## Resina alquídica

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **2 x ResiPore PL1113-6300 7,5 x 300 mm** |
| Fase móvil: | THF |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Volumen de inyección: | 20 µl |
| Detector: | UV; 254 nm |




## Poliéster

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **2 x ResiPore PL1113-6300 7,5 x 300 mm** |
| Fase móvil: | THF |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Volumen de inyección: | 20 µl |
| Detector: | UV; 254 nm |



# MesoPore

- Compatibilidad total de disolventes sin efectos perjudiciales en la eficiencia
- Pequeño tamaño de partícula, con lo que se obtiene la máxima información del analito
- Sin desplazamientos de la distribución del peso molecular, por lo que la distribución es una representación fidedigna de la muestra

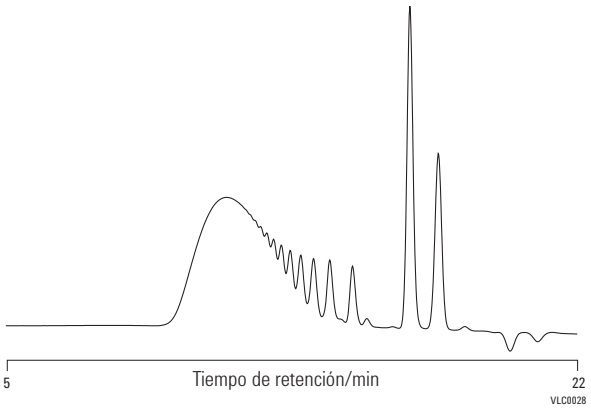
Las columnas MesoPore se han diseñado específicamente para proporcionar resultados óptimos en el análisis de prepolímeros, es decir, materiales poliméricos con un gran componente oligomérico. Al combinar un tamaño de partícula de 3 µm con un elevado volumen de poro, las columnas MesoPore proporcionan las separaciones de mayor resolución para el análisis de polímeros de bajo peso molecular, como los prepolímeros, las resinas, los polioles y los siloxanos.

### MesoPore

| Descripción | Tamaño (mm) | Referencia |
|---|---|---|
| MesoPore | 7,5 x 300 | PL1113-6325 |
| Precolumna MesoPore | 7,5 x 50 | PL1113-1325 |

### Poliuretanos

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **2 x MesoPore PL1113-6325 7,5 x 300 mm** |
| Fase móvil: | THF |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Volumen de inyección: | 20 µl |
| Detector: | Agilent PL-GPC 50 (RI) |




### Poliesterimida

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **2 x MesoPore PL1113-6325 7,5 x 300 mm** |
| Fase móvil: | THF |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Volumen de inyección: | 20 µl |
| Detector: | Agilent PL-GPC 50 (RI) |



# OligoPore

- Curva de calibración casi lineal para una mayor exactitud y precisión
- Medio muy estable que permite una amplia selección de disolventes
- Aislamiento de fracciones individuales con lo que se obtiene más información de la muestra completa

Las columnas OligoPore se han desarrollado a partir de un nuevo e innovador medio que presenta unos volúmenes de poro notablemente aumentados en comparación con las columnas GPC con tamaño de poro bajo convencionales. El resultado es de mayor resolución en la región oligomérica. La columna preparativa 300 x 25 mm ofrece alta resolución y una carga aumentada notablemente para el aislamiento eficaz de los componentes individuales. Las fracciones oligoméricas recogidas por la columna preparativa OligoPore se pueden volver a inyectar en las columnas analíticas para comprobar la pureza de las fracciones y para la comparación con toda la muestra.

### OligoPore

| Descripción | Tamaño (mm) | Referencia |
|---|---|---|
| OligoPore | 25 x 300 | PL1213-6520 |
| OligoPore | 7,5 x 300 | PL1113-6520 |
| Precolumna OligoPore | 7,5 x 50 | PL1113-1320 |

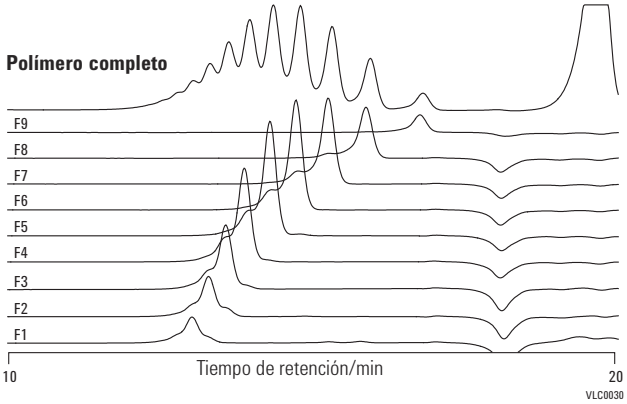
### Análisis de poliestireno de bajo peso molecular y fracciones oligoméricas recogidas por las columnas preparativas OligoPore

**Columna:** **2 x OligoPore PL1113-6520 7,5 x 300 mm**

Fase móvil: THF

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV




### Separación analítica de poliestireno de bajo peso molecular

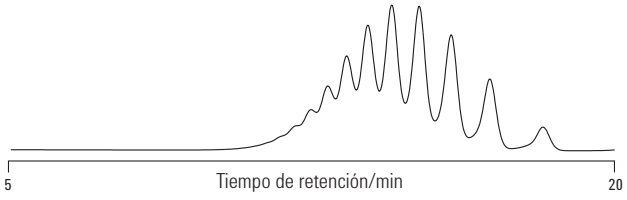
**Columna:** **2 x OligoPore PL1213-6520 7,5 x 300 mm**

Fase móvil: THF

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Carga: 0,2%; 100 ml

Detector: UV




### Separación preparativa de poliestireno de bajo peso molecular

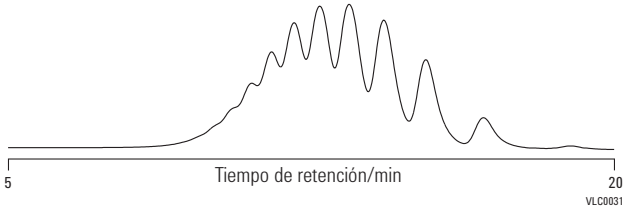
**Columna:** **2 x OligoPore PL1213-6520 25 x 300 mm**

Fase móvil: THF

Velocidad de flujo: 10,0 ml/min

Carga: 2,0%, 2 ml

Detector: UV



# SEC en fase acuosa de polímeros

## SEC PL aquagel-OH

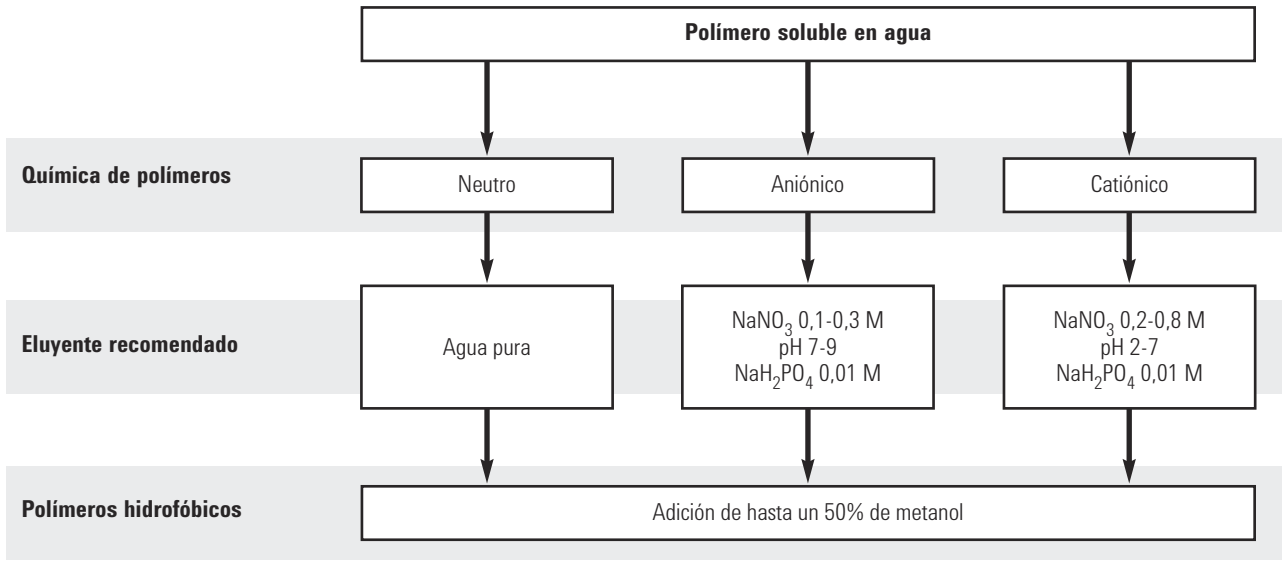
La cromatografía de exclusión por tamaño (SEC) en fase acuosa se utiliza comúnmente para determinar las distribuciones de pesos moleculares de una serie de polímeros naturales y sintéticos solubles en agua y separar oligómeros y pequeñas moléculas. La necesidad de eliminar efectos iónicos e hidrofóbicos hace que la SEC en fase acuosa sea muy estricta.

La serie PL aquagel-OH proporciona una matriz física y químicamente estable para separaciones de SEC en fase acuosa fiables. Las columnas se rellenan con perlas de copolímeros macroporosas con una función de polihidróxilo extremadamente hidrofílica. La superficie "neutra" y la capacidad de funcionar en una amplia variedad de condiciones de eluyentes ofrecen análisis de alta calidad de compuestos con grupos funcionales neutros, iónicos e hidrofóbicos, solos o combinados. PL aquagel-OH está disponible para aplicaciones analíticas y preparativas.

### Optimización de condiciones para SEC en fase acuosa con columnas PL aquagel-OH

Debido a la compleja naturaleza de los polímeros solubles en agua, a veces es necesario modificar el eluyente para evitar interacciones entre muestras y entre muestras y columnas que pueden derivar en separaciones de SEC en fase acuosa deficientes. La excelente estabilidad del material de relleno de PL aquagel-OH permite que se adapte el eluyente para que se ajuste al polímero, mientras que se conserva la alta eficiencia de columna. En el caso de interacciones iónicas, el eluyente se puede modificar con la adición de sal y/o el ajuste de pH. En el caso de polímeros solubles en agua con carácter hidrófobo, sólo es necesaria la adición de un disolvente orgánico débil (metanol) para inhibir interacciones hidrofóbicas.

### Guía de selección de eluyente para aplicaciones PL aquagel-OH




### Guía de selección de columna PL aquagel-OH

| Tipo de muestra | Aplicaciones típicas | Ajustes de columnas recomendados |
|---|---|---|
| Polímeros y oligómeros de bajo PM | Surfactantes, oligosacáridos, PEG, lignosulfonatos, poliacrilatos | 2 o 3, 30, 20<br>PL aquagel-OH; 8 µm o<br>PL aquagel-OH 20; 5 µm o<br>PL aquagel-OH MIXED-M de 8 µm |
| Polímeros naturales o artificiales polidispersos | Polisacáridos, PVA, derivados de celulosa, PEO, ácido poliacrílico | 2 o 3 PL aquagel-OH MIXED-H; 8 µm; o PL aquagel-OH 60/50/40; 8 µm |
| Polímeros de PM muy alto | Poliacrilamidas, ácidos hialurónicos, CMC, almidones, resinas | PL aquagel-OH 60/50/40; 15 µm; en serie |

# Serie analítica PL aquagel-OH

- Matriz muy estable que garantiza separaciones fiables, incluso con eluyentes modificados
- Las columnas MIXED cubren un amplio rango de pesos moleculares, lo que simplifica la selección de columnas
- Muy versátil para muestras neutras, polares, aniónicas y catiónicas

La serie analítica PL aquagel-OH tiene un rango de pH de 2 a 10, es compatible con disolventes orgánicos (hasta un 50% de metanol), dispone de estabilidad mecánica de hasta 140 bares (2030 psi) y de presiones bajas de funcionamiento de columnas.

### Serie analítica PL aquagel-OH

| Descripción | Tamaño (mm) | Rango PM (g/mol) (PEG/PEO) | Eficiencia garantizada (p/m) | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| PL aquagel-OH 20; 5 µm | 7,5 x 300 | 100-10.000 | > 5.000 | PL1120-6520 |
| PL aquagel-OH 20; 8 µm | 7,5 x 300 | 100-20.000 | > 35.000 | PL1149-6820 |
| PL aquagel-OH 30; 8 µm | 7,5 x 300 | 100-30.000 | > 35.000 | PL1120-6830 |
| PL aquagel-OH 40; 8 µm | 7,5 x 300 | 10.000-200.000 | > 35.000 | PL1149-6840 |
| PL aquagel-OH 40; 15 µm | 7,5 x 300 | 10.000-200.000 | > 15.000 | PL1149-6240 |
| PL aquagel-OH 50; 8 µm | 7,5 x 300 | 50.000-1.000.000 | > 35.000 | PL1149-6850 |
| PL aquagel-OH 50; 15 µm | 7,5 x 300 | 50.000-1.000.000 | > 15.000 | PL1149-6250 |
| PL aquagel-OH 60; 8 µm | 7,5 x 300 | 200.000-> 10.000.000 | > 35.000 | PL1149-6860 |
| PL aquagel-OH 60; 15 µm | 7,5 x 300 | 200.000-> 10.000.000 | > 15.000 | PL1149-6260 |
| PL aquagel-OH MIXED-H; 8 µm | 7,5 x 300 | 100-10.000.000 | > 35.000 | PL1149-6800 |
| PL aquagel-OH MIXED-M; 8 µm | 7,5 x 300 | > 600.000 | > 35.000 | PL1149-6801 |
| Precolumna PL aquagel-OH; 10 µm | 25 x 25 | | | PL1249-1120 |
| Precolumna PL aquagel-OH; 5 µm | 7,5 x 50 | | | PL1149-1530 |
| Precolumna PL aquagel-OH; 8 µm | 7,5 x 50 | | | PL1149-1840 |

### RECOMENDACIONES Y HERRAMIENTAS

Los tampones en una columna almacenada pueden cristalizar y provocar daños. Limpie la columna con agua que contenga una pequeña cantidad de azida de sodio para evitar el crecimiento biológico.

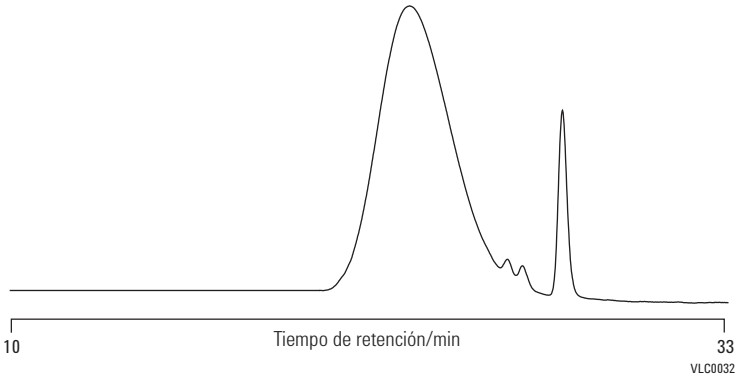
## Alcohol de polivinilo

**Columna:** **3 x PL aquagel-OH MIXED-H 8 µm**
**PL1149-6800**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: 0,2 M $NaNO_3$; 0,01 M $NaH_2PO_4$; pH 7

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: Agilent PL-GPC 50 (RI)



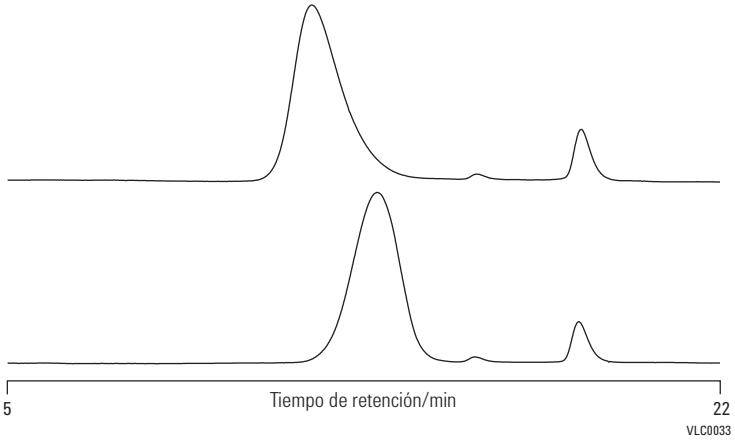

## Heparina

**Columna:** **2 x PL aquagel-OH 30 8 µm**
**PL1120-6830**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: 0,2 M $NaNO_3$; 0,01 M $NaH_2PO_4$; pH 7

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: Agilent PL-GPC 50 (RI)



## Ácido hialurónico

**Columna:** **PL aquagel-OH 60; 15 µm**
**PL1149-6260**
**7,5 x 300 mm**

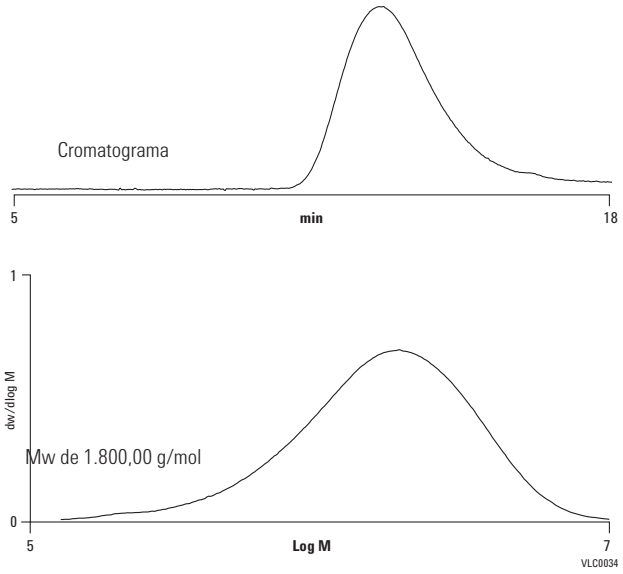
**Y**

**PL aquagel-OH 40; 15 µm**
**PL1149-6240**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: 0,2 M $NaNO_3$; 0,01 M $NaH_2PO_4$; pH 7

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: Agilent PL-GPC 50 (RI)




## Diferencias en la composición de dos Alquil naftalen sulfonatos

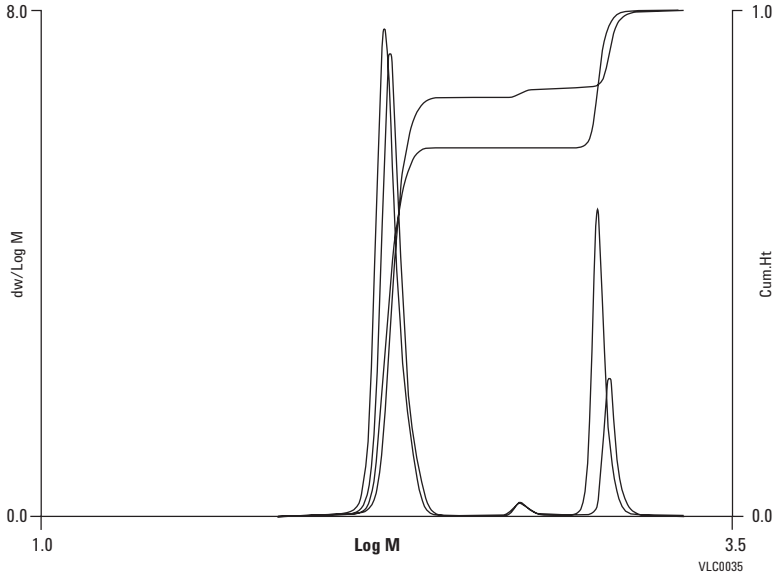
**Columna:** **2 x PL aquagel-OH 20 5 µm**
**PL1120-6520**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: 0,25 M formiato amónico en agua

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Volumen de inyección: 20 µl

Detector: ELS (neb=30 °C, evap=30 °C, gas=1,4 SLM)



# PL aquagel-OH preparativa

- Escalado hasta 10 veces superior que maximiza el rendimiento
- Elevada carga que maximiza el rendimiento de muestras
- Tamaño de partículas cuidadosamente escogido que proporciona una resolución óptima

La SEC preparativa se utiliza para el fraccionamiento de una amplia serie de muestras solubles en agua según su tamaño en la disolución. La técnica se aplica al fraccionamiento de polímeros dispersos o a compuestos aislados de formulación polimérica.

Las columnas PL aquagel-OH preparativas y sus correspondientes precolumnas permiten un rápido y práctico escalado de las separaciones analíticas. La columna preparativa de 25 mm de d.i. proporciona un escalado al menos 10 veces superior en la carga respecto a las columnas analíticas de 7,5 mm de d.i. Normalmente, con una velocidad de flujo de 10 ml/min se consigue un tiempo de separación de diez minutos con una columna de 300 mm. Las columnas se rellenan con las mismas partículas resistentes y macroporosas de la gama de columnas analíticas. El tamaño de partícula de 8 µm proporciona una resolución óptima y unas características de carga con una eficiencia de columna de > 20 000 placas/m.

### PL aquagel-OH preparativa

| Descripción | Tamaño (mm) | Rango PM (g/mol) (PEG/PEO) | Referencia |
|---|---|---|---|
| PL aquagel-OH 30; 8 µm | 25 x 300 | 100-30.000 | PL1220-6130 |
| PL aquagel-OH 40; 8 µm | 25 x 300 | 10.000-200.000 | PL1249-6140 |
| PL aquagel-OH 50; 8 µm | 25 x 300 | 50.000-1.000.000 | PL1249-6150 |
| PL aquagel-OH MIXED; 8 µm | 25 x 300 | 100-10.000.000 | PL1249-6100 |
| Precolumna PL aquagel-OH; 10 µm | 25 x 25 | | PL1249-1120 |

### Alcohol de polivinilo

**Columna:** **PL aquagel-OH 40; 8 µm**
**PL1249-6140**
**25 x 300 mm**

Fase móvil: 0,2 M $NaNO_3$; 0,01 M $NaH_2PO_4$; pH 7

Velocidad de flujo: 10,0 ml/min

Carga: 10 mg/ml; 2 ml

Detector: Agilent PL-GPC 50 (RI)



## Accesorios de la columna GPC

| Descripción | Unidad | Referencia |
|---|---|---|
| Herramienta de eliminación de fritas sólo para columnas enroscadas | 1/paq. | PL1310-0001 |
| Kit con frita de 2 µm para columnas enroscadas; 7,5 mm de d.i. | 5/paq. | PL1310-0002 |
| Kit con frita de 5 µm para columnas enroscadas; 7,5 mm de d.i. | 5/paq. | PL1310-0012 |
| Kit con frita de 10 µm para columnas enroscadas; 7,5 mm de d.i. | 5/paq. | PL1310-0036 |
| Gel reparador de columnas PLgel; 10 µm | 1/paq. | PL1410-0101 |
| Gel reparador de columnas PLgel; 5 µm | 1/paq. | PL1410-0501 |
| Tuercas de conexión de columna; tubo de 1/16 pulg. | 5/paq. | PL1310-0007 |
| Férrulas de tubos; tubo de 1/16 pulg. | 5/paq. | PL1310-0008 |
| Tubos de conexión; 10 cm de longitud; 0,01 pulg. de d.i. | 10/paq. | PL1310-0048 |
| Conector de acero inoxidable de intercolumna LDV | 1/paq. | PL1310-0005 |
| Gel reparador de columnas PLgel, 3 µm | | PL1410-0301 |
| Gel reparador de columnas PLgel Olexis | | PL1410-0200 |

# Patrones de polímeros para GPC/SEC

Los patrones de polímeros de Agilent son los materiales de referencia ideales para la generación de calibraciones de columna GPC/SEC precisas y fiables, con la garantía de la norma de calidad ISO 9001:2000. Otras aplicaciones en las que se emplean nuestros homopolímeros con características únicas son como modelo de polímeros para investigaciones y desarrollo de métodos analíticos.

Agilent fabrica los patrones de polímeros de mayor calidad con una polidispersidad extremadamente reducida y la más amplia gama de pesos moleculares disponible en el mercado. Estos patrones de polímeros de alta calidad se suministran junto con numerosos datos de caracterización, para los cuales se utiliza una gran variedad de técnicas independientes (por ejemplo, dispersión de la luz y viscometría) y una técnica de GPC de alto rendimiento para verificar la polidispersidad y asignarle todo el peso molecular pico (Mp).

Nuestra gama completa de kits de calibración tradicionales, EasiVial y EasiCal se ha diseñado especialmente para cubrir todos los rangos de pesos moleculares para aplicaciones de GPC/SEC orgánicas y acuosas. Le ofrecemos la mayor selección para que maximice sus necesidades de caracterización específicas. Asimismo, contamos con otros polímeros como pesos moleculares individuales, y polímeros de amplia distribución para validar sistemas o amplios procedimientos de calibración estándar.



# Kits de calibración

Agilent ofrece una amplia gama de kits de patrones de polímeros para calibraciones de columna para GPC/SEC convencionales o para la calibración de detectores de dispersión de la luz y viscometría. Los kits se envasan en paquetes de diez patrones de polímeros diferentes que cubren un rango de pesos moleculares determinado, para su uso con disolventes orgánicos y acuosos, de polaridad media y polares. Cada polímero individual cuenta con su propio Certificado de Análisis de valores y condiciones analíticas, como el Mp necesario para la creación de gráficas de calibración. Los polímeros se seleccionan para proporcionar puntos de calibración equidistantes en una escala logarítmica de PM, ofreciendo una curva de calibración más uniforme.

# Pesos moleculares de polímeros individuales

Diseñamos nuestros patrones individuales para contar con la menor distribución de peso molecular disponible en el mercado. Además, son aptos para la más amplia gama de pesos moleculares (de 162 a 15 millones de pesos moleculares). El actual peso molecular nominal de poliestireno de 15 millones de MW tiene una polidispersidad ≤ 1,10. Estos patrones suelen estar disponibles en c antidades de 1, 5 y 10 g, y cada uno cuenta con su propio certificado de análisis que detalla las condiciones de análisis y los datos más importantes.

**Guía de selección de patrones GPC/SEC**

| Tipo de polímero | MW individual | Kits de calibración | EasiCal | EasiVial | Tipo de GPC/SEC |
|---|---|---|---|---|---|
| Poliestireno | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Orgánico |
| Polimetilmetacrilato | ✓ | ✓ | | ✓ | Orgánico |
| Polietilenglicol (PEG) | ✓ | ✓ | | ✓ | Orgánico/acuoso |
| Óxido de polietileno (PEO) | ✓ | ✓ | | ✓ | Orgánico/acuoso |
| Polisacárido pululano | ✓ | ✓ | | | Orgánico/acuoso |
| Ácido poliacrílico-sal Na | ✓ | ✓ | | | Acuoso |

# EasiVial

- Elimina los tediosos procedimientos de pesado para mejorar la precisión de la calibración.
- Reduce el vertido de disolvente para limitar los riesgos asociados al tratamiento de disolventes.
- Para GPC convencional y de detectores múltiples para aumentar la aplicabilidad.

Para calibrar columnas para GPC/SEC orgánicas y acuosas, este producto principal es el método más rápido y práctico para proporcionar una calibración de columna precisa de 12 puntos.

La clave para lograr la separación en línea de base a partir de mezclas de polímeros, y, por tanto, eliminar dudas y errores, reside en la elección de los polímeros de polidispersidad más reducidos exclusivamente. En este campo destacan los patrones de polímeros de Agilent, tal y como se muestra en los cromatogramas.
El kit de patrones EasiVial es un producto preparado previamente, que ahorra tiempo a la hora de realizar una calibración de columnas GPC rápida y fiable. Los kits EasiVial contienen tres viales, cada uno con una mezcla de cuatro patrones de polímeros pesados previamente y de forma precisa, ofreciendo una calibración GPC de 12 puntos en tan solo tres inyecciones. La masa de cada polímero en el vial se conoce de manera precisa, de forma que al añadir un volumen fijo de eluyente, la solución se prepara con una concentración precisa. EasiVial es ideal tanto para la calibración GPC de detectores múltiples como para la convencional. Solo tendrá que prepararlo e inyectarlo manualmente, transferir viales a inyectores automáticos, o colocarlo directamente en un inyector automático compatible.

Cada kit EasiVial contiene 30 viales (diez de cada tipo) codificados por colores para identificarlos fácilmente, y se dispone de viales de 4 o 2 ml adecuados para la mayoría de inyectores automáticos. Los kits están disponibles para poliestireno (PS), polimetilmetacrilato (PMMA), polietilenglicol/óxido (PEG/PEO) y polietilenglicol (PEG). Para obtener un valor añadido, se ofrece un Tri-Pack (90 viales) que amplía la reproducibilidad.



## EasiVial PS-H

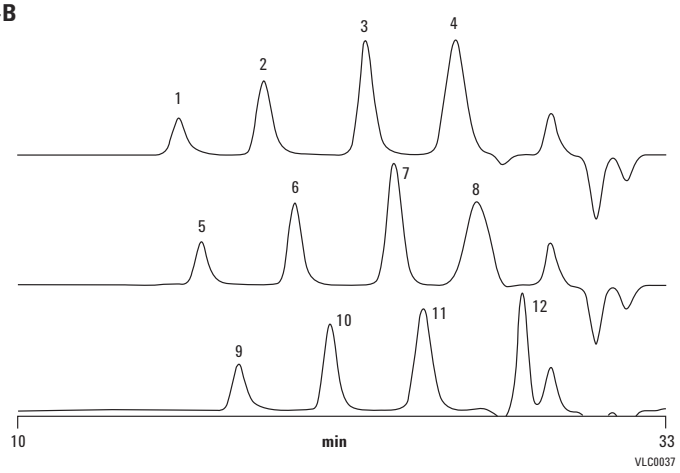
**Columna:** **3 x PLgel 10 µm MIXED-B**
**PL1110-6100**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: THF

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

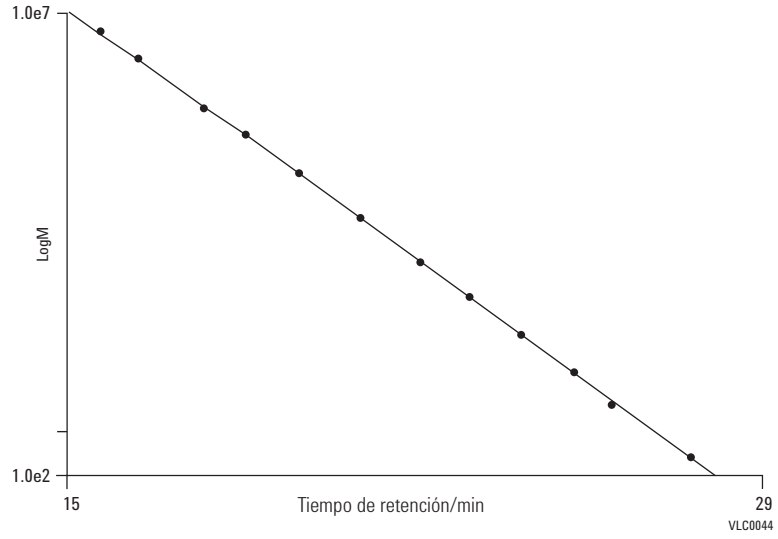
Temperatura: 40 °C

Detector: PL-GPC 220 (RI)




1. 6.035.000
2. 483.000
3. 19.720
4. 1.260
5. 3.053.000
6. 84.900
7. 8.450
8. 580
9. 915.000
10. 60.450
11. 3.370
12. 162

## Calibración de poliestireno generada con EasiVials



| Especificaciones | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **EasiVial Color** | **EasiVial PS-H** | **EasiVial PS-M** | **EasiVial PS-L** | **EasiVial PM** | **EasiVial PEG/PEO** | **EasiVial PEG** |
| | | | **Mp nominal (g/mol)** | | | |
| Rojo | 1300 | 780 | 580 | 2000 | 600 | 282 |
| | 20.000 | 6000 | 3000 | 30.000 | 12.000 | 1000 |
| | 500.000 | 50.000 | 10.000 | 300.000 | 125.000 | 6000 |
| | 6.000.000 | 400.000 | 40.000 | 2.000.000 | 1.200.000 | 35.000 |
| Amarillo | 580 | 370 | 370 | 1000 | 200 | 194 |
| | 8500 | 2500 | 2000 | 13.000 | 4000 | 600 |
| | 185.000 | 25.000 | 6000 | 150.000 | 60.000 | 3750 |
| | 3.000.000 | 200.000 | 25.000 | 800.000 | 1.000.000 | 21.000 |
| Verde | 162 | 162 | 162 | 600 | 100 | 106 |
| | 3400 | 1500 | 1000 | 5700 | 1.500 | 420 |
| | 60.000 | 11.000 | 4000 | 80.000 | 25.000 | 2000 |
| | 900.000 | 100.000 | 16.000 | 470.000 | 460.000 | 12.000 |

### Leyenda de la descripción

| |
|---|
| PS: Poliestireno |
| PM: Polimetilmetacrilato |
| PEG/PEO: Polietilenglicol/óxido de polietileno |
| H: Alto |
| M: Medio |
| L: Bajo |

## Kits de calibración pesada previamente EasiVial

| Descripción | Rango de Mp nominal (g/mol) | Volumen de vial (ml) | Unidad | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| EasiVial PEG/PEO | 100-1.200.000 | 2 | 30/paq. | PL2080-0201 |
| EasiVial PEG/PEO | 100-1.200.000 | 4 | 30/paq. | PL2080-0200 |
| EasiVial PEG | 106-35.000 | 2 | 30/paq. | PL2070-0201 |
| EasiVial PEG | 106-35.000 | 4 | 30/paq. | PL2070-0200 |
| EasiVial PM | 600-2.000.000 | 2 | 30/paq. | PL2020-0201 |
| EasiVial PM | 600-2.000.000 | 4 | 30/paq. | PL2020-0200 |
| EasiVial PS-H | 162-6.000.000 | 2 | 30/paq. | PL2010-0201 |
| EasiVial PS-H | 162-6.000.000 | 4 | 30/paq. | PL2010-0200 |
| EasiVial PS-M | 162-400.000 | 2 | 30/paq. | PL2010-0301 |
| EasiVial PS-M | 162-400.000 | 4 | 30/paq. | PL2010-0300 |
| EasiVial PS-L | 162-40.000 | 2 | 30/paq. | PL2010-0401 |
| EasiVial PS-L | 162-40.000 | 4 | 30/paq. | PL2010-0400 |
| PEG/PEO Tri-Pack | | 2 | 90/paq. | PL2080-0202 |
| PEG/PEO Tri-Pack | | 4 | 90/paq. | PL2080-0203 |
| PEG Tri-Pack | | 2 | 90/paq. | PL2070-0202 |
| PEG Tri-Pack | | 4 | 90/paq. | PL2070-0203 |
| PMMA Tri-Pack | | 2 | 90/paq. | PL2020-0202 |
| PMMA Tri-Pack | | 4 | 90/paq. | PL2020-0203 |
| PS-H Tri-Pack | | 2 | 90/paq. | PL2010-0202 |
| PS-H Tri-Pack | | 4 | 90/paq. | PL2010-0203 |
| PS-L Tri-Pack | | 2 | 90/paq. | PL2010-0402 |
| PS-L Tri-Pack | | 4 | 90/paq. | PL2010-0403 |



# EasiCal

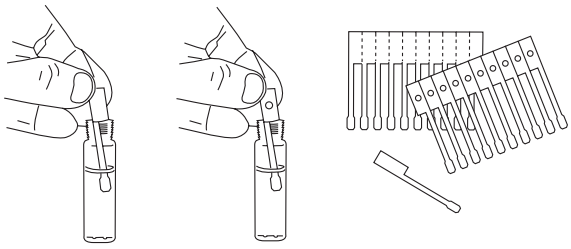
- Sencillo proceso de tres pasos sin complicaciones
- El formato rentable ahorra costes
- Sólo se necesitan dos inyecciones para obtener una mejor productividad

El sistema EasiCal para disolventes orgánicos consiste en dos panales diferentes, cada uno de ellos con espátulas desmontables que sostienen una mezcla de cinco patrones de polímeros. La capa fina de polímero (de aproximadamente 5 mg) en la punta de las espátulas de PTFE se disuelve con rapidez al sumergirla en eluyente para ofrecer dos soluciones de calibración GPC/SEC. Un único paquete contiene diez espátulas de cada tipo, con pesos moleculares seleccionados para ofrecer puntos de calibración equidistantes y así obtener una mayor precisión.

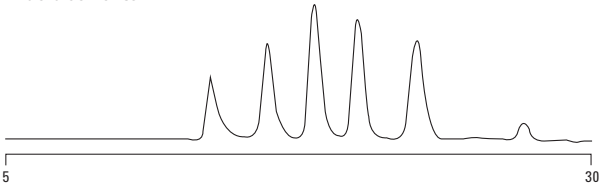
### Kits de poliestireno EasiCal preparados previamente

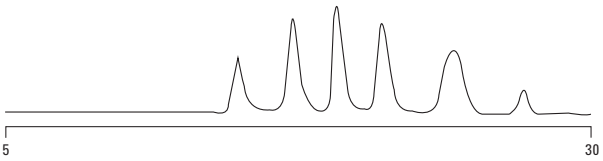
| Descripción | Rango de Mp nominal (g/mol) | Unidad | Referencia |
|---|---|---|---|
| Poliestireno PS-1 | 580-7.500.000 | 1/paq. | PL2010-0501 |
| | | 5/paq. | PL2010-0505 |
| Poliestireno PS-2 | 580-400.000 | 1/paq. | PL2010-0601 |
| | | 5/paq. | PL2010-0605 |

### La calibración de columna para GPC/SEC es algo realmente sencillo

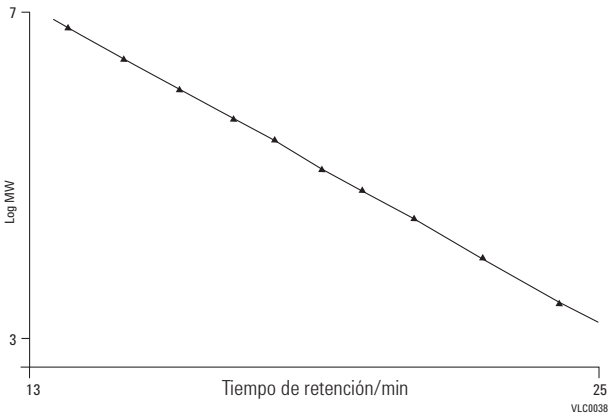


1. Coloque una espátula de cada tipo en el volumen adecuado de disolvente.




2. Realice una cromatografía de cada solución; sólo se requieren dos inyecciones.




3. Generan una calibración de 10 puntos.

# Poliestireno

- Compatible con la mayoría de los disolventes orgánicos
- El Certificado de análisis cumple con todos los protocolos internacionales
- Capacidad de calibración para prácticamente todas las aplicaciones

Los patrones de poliestireno son la primera opción para muchos disolventes orgánicos, tanto para calibración de columna GPC convencional como para el calibrado de dispersión de luz y los detectores de viscosidad. Nuestros polímeros orgánicos cubren una gama desde 162 – 15 millones de PM, con PM seleccionados para ofrecer puntos de calibración equidistantes y así obtener una mayor precisión. Cada kit contiene 0,5 g de diez patrones de pesos moleculares diferentes.

### Kits de calibración, (todos los kits 10 x 0,5 g)

| S-H-10<br>Referencia<br>PL2010-0103 | S-H2-10<br>Referencia<br>PL2010-0104 | S-M-10<br>Referencia<br>PL2010-0100 | S-M2-10<br>Referencia<br>PL2010-0102 | S-L-10<br>Referencia<br>PL2010-0101 | S-L2-10<br>Referencia<br>PL2010-0105 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Mp nominal del polímero constituyente (g/mol)** | | | | | |
| 300.000 | 1000 | 580 | 580 | 162 | 162 |
| 460.000 | 3000 | 1450 | 1400 | 580 | 370 |
| 700.000 | 8600 | 4000 | 2400 | 900 | 580 |
| 1.100.000 | 25.000 | 10.000 | 4750 | 1400 | 800 |
| 1.700.000 | 73.000 | 27.000 | 9500 | 2200 | 1000 |
| 2.600.000 | 210.000 | 66.000 | 19.000 | 3400 | 1500 |
| 4.000.000 | 600.000 | 180.000 | 38.000 | 5100 | 1900 |
| 6.200.000 | 1.780.000 | 460.000 | 75.000 | 8100 | 2500 |
| 9.500.000 | 5.000.000 | 1.190.000 | 150.000 | 12.800 | 3200 |
| 15.000.000 | 15.000.000 | 3.000.000 | 300.000 | 20.000 | 4500 |

### Leyenda de la descripción

| |
|---|
| H: Alto |
| M: Medio |
| L: Bajo |

## Pesos moleculares de polímeros individuales

| Mp nominal, polímero (g/mol) | Mw/Mn nominal | Referencia 1 g | Referencia 5 g | Referencia 10 g |
|---|---|---|---|---|
| 162 | 1,00 | PL2012-1001 | PL2012-1005 | PL2012-1010 |
| 370 | 1,11 | PL2012-0001 | PL2012-0005 | PL2012-0010 |
| 580 | 1,11 | PL2012-2001 | PL2012-2005 | PL2012-2010 |
| 1 000 | 1,09 | PL2012-3001 | PL2012-3005 | PL2012-3010 |
| 1 300 | 1,07 | PL2012-4001 | PL2012-4005 | PL2012-4010 |
| 2 000 | 1,05 | PL2012-5001 | PL2012-5005 | PL2012-5010 |
| 3 000 | 1,04 | PL2012-6001 | PL2012-6005 | PL2012-6010 |
| 5 000 | 1,03 | PL2012-7001 | PL2012-7005 | PL2012-7010 |
| 7 000 | 1,04 | PL2012-8001 | PL2012-8005 | PL2012-8010 |
| 10 000 | 1,02 | PL2012-9001 | PL2012-9005 | PL2012-9010 |
| 20 000 | 1,02 | PL2013-1001 | PL2013-1005 | PL2013-1010 |
| 30 000 | 1,02 | PL2013-2001 | PL2013-2005 | PL2013-2010 |
| 50 000 | 1,03 | PL2013-3001 | PL2013-3005 | PL2013-3010 |
| 70 000 | 1,03 | PL2013-4001 | PL2013-4005 | PL2013-4010 |
| 100 000 | 1,02 | PL2013-5001 | PL2013-5005 | PL2013-5010 |
| 130 000 | 1,01 | PL2013-6001 | PL2013-6005 | PL2013-6010 |
| 200 000 | 1,05 | PL2013-7001 | PL2013-7005 | PL2013-7010 |
| 300 000 | 1,03 | PL2013-8001 | PL2013-8005 | PL2013-8010 |
| 500 000 | 1,03 | PL2013-9001 | PL2013-9005 | PL2013-9010 |
| 700 000 | 1,03 | PL2014-0001 | PL2014-0005 | PL2014-0010 |
| 1 000 000 | 1,05 | PL2014-1001 | PL2014-1005 | PL2014-1010 |
| 1 500 000 | 1,04 | PL2014-2001 | PL2014-2005 | PL2014-2010 |
| 2 000 000 | 1,04 | PL2014-3001 | PL2014-3005 | PL2014-3010 |
| 2 500 000 | 1,05 | PL2014-4001 | PL2014-4005 | PL2014-4010 |
| 4 000 000 | 1,04 | PL2014-6001 | PL2014-6005 | PL2014-6010 |
| 7 000 000 | 1,04 | PL2014-7001 | PL2014-7005 | PL2014-7010 |
| 10 000 000 | 1,06 | PL2014-8001 | PL2014-8005 | PL2014-8010 |
| 15 000 000 | 1,06 | PL2014-9001 | PL2014-9005 | PL2014-9010 |

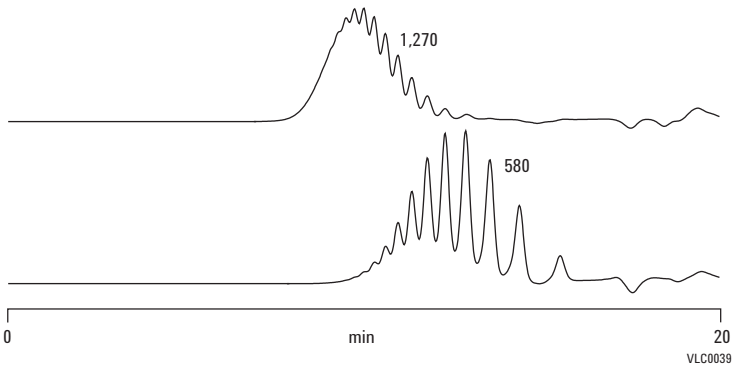
### Patrones de poliestireno

**Columna:** **2 x OligoPore PL1113-6520 7,5 x 300 mm**

Fase móvil: THF

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: Agilent PL-GPC 50 (RI)



# Polimetilmetacrilato

- El gran número de opciones de disolventes aumenta la capacidad de aplicación
- El estricto control de calidad mejora el rendimiento
- Los métodos de fabricación propios garantizan un suministro regular

Los patrones de polimetilmetacrilato (PMMA) son extremadamente versátiles, ya que se pueden utilizar para GPC orgánica con una amplia gama de eluyentes de polaridad media, tales como el tetrahidrofurano, tolueno, cetona metiletílica y acetato de etilo. También funcionan correctamente con eluyentes orgánicos más polares, por ejemplo, dimetilformamida, dimetilacetamida y hexafluoroisopropanol. Los PM se seleccionan para ofrecer puntos de calibración equidistantes y así obtener una mayor precisión, con una cobertura de 500 a 1,5 millones de PM. Cada kit contiene 0,5 g de diez patrones de pesos moleculares diferentes.

### Kits de calibración, (todos los kits 10 x 0,5 g)

| **M-L-10**<br>**Referencia**<br>**PL2010-0100** | **M-M-10**<br>**Referencia**<br>**PL2020-0101** |
|---|---|
| **Mp nominal del polímero constituyente (g/mol)** | |
| 600 | 1 000 |
| 840 | 2 200 |
| 1 400 | 5 000 |
| 2 350 | 11 200 |
| 3 900 | 25 500 |
| 6 400 | 58 000 |
| 10 800 | 130 000 |
| 18 000 | 290 000 |
| 30 000 | 660 000 |
| 50 000 | 1 500 000 |

### Leyenda de la descripción

| |
|---|
| M: Medio |
| L: Bajo |

## Pesos moleculares de polímeros individuales

| Mp nominal, polímero (g/mol) | Mw/Mn nominal | Referencia 1 g | Referencia 5 g | Referencia 10 g |
|---|---|---|---|---|
| 500 | 1,19 | PL2022-2001 | PL2022-2005 | PL2022-2010 |
| 1 000 | 1,26 | PL2022-3001 | PL2022-3005 | PL2022-3010 |
| 2 000 | 1,08 | PL2022-5001 | PL2022-5005 | PL2022-5010 |
| 3 000 | 1,08 | PL2022-6001 | PL2022-6005 | PL2022-6010 |
| 5 000 | 1,09 | PL2022-7001 | PL2022-7005 | PL2022-7010 |
| 7 000 | 1,08 | PL2022-8001 | PL2022-8005 | PL2022-8010 |
| 10 000 | 1,03 | PL2022-9001 | PL2022-9005 | PL2022-9010 |
| 13 000 | 1,03 | PL2023-0001 | PL2023-0005 | PL2023-0010 |
| 20 000 | 1,03 | PL2023-1001 | PL2023-1005 | PL2023-1010 |
| 30 000 | 1,02 | PL2023-2001 | PL2023-2005 | PL2023-2010 |
| 50 000 | 1,02 | PL2023-3001 | PL2023-3005 | PL2023-3010 |
| 70 000 | 1,02 | PL2023-4001 | PL2023-4005 | PL2023-4010 |
| 100 000 | 1,02 | PL2023-5001 | PL2023-5005 | PL2023-5010 |
| 130 000 | 1,05 | PL2023-6001 | PL2023-6005 | PL2023-6010 |
| 200 000 | 1,02 | PL2023-7001 | PL2023-7005 | PL2023-7010 |
| 300 000 | 1,02 | PL2023-8001 | PL2023-8005 | PL2023-8010 |
| 500 000 | 1,06 | PL2023-9001 | PL2023-9005 | PL2023-9010 |
| 700 000 | 1,03 | PL2024-0001 | PL2024-0005 | PL2024-0010 |
| 1 000 000 | 1,09 | PL2024-1001 | PL2024-1005 | PL2024-1010 |
| 1 500 000 | 1,09 | PL2024-2001 | PL2024-2005 | PL2024-2010 |

## Patrones de polimetilmetacrilato

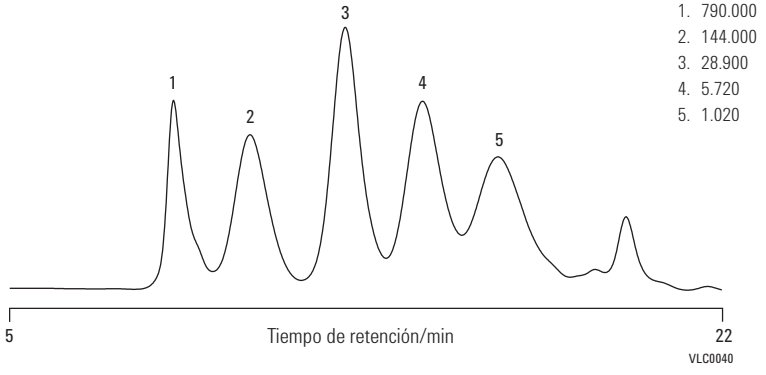
**Columna:** **2 x PL HFIPgel PL1114-6900HFIP 7,5 x 300 mm**

Fase móvil: HFIP + 20 mM de NaTFA

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 40 °C

Detector: Agilent PL-GPC 50 (RI)



# Polietilenglicol/óxido

- Kit de uso sencillo
- Combina glicoles y óxidos para ampliar el rango del peso molecular y cubrir más aplicaciones
- Pesos moleculares seleccionados para ofrecer puntos de calibración equidistantes y así obtener una mayor precisión

Estos polímeros hidrofílicos son adecuados tanto para SEC acuosa como para GPC orgánica con la mayoría de disolventes polares orgánicos. Los óxidos están disponibles en pesos moleculares elevados, mientras que los glicoles cubren un rango de peso molecular más bajo. Ambos tipos son químicamente similares, por lo que pueden utilizarse conjuntamente en un rango de peso molecular más amplio, con polímeros acuosos y orgánicos, de 106 a 1 millón de PM. Cada kit contiene 0,2 g o 0,5 g de diez patrones de pesos moleculares diferentes.

### Kits de calibración

| **PEG-10 (10 x 0,5 g)**<br>**Referencia**<br>**PL2070-0100** | **PEO-10 (10 x 0,2 g)**<br>**Referencia**<br>**PL2080-0101** |
|---|---|
| **Mp nominal del polímero constituyente (g/mol)** | |
| 106 | 20.000 |
| 194 | 30.000 |
| 400 | 50.000 |
| 600 | 70.000 |
| 1000 | 100.000 |
| 2000 | 200.000 |
| 4000 | 300.000 |
| 7000 | 400.000 |
| 13.000 | 700.000 |
| 20.000 | 1.000.000 |

## Pesos moleculares de polímeros individuales

| Mp nominal, polímero (g/mol) | Mw/Mn nominal | Referencia 1 g | Referencia 5 g | Referencia 10 g |
|---|---|---|---|---|
| **Polietilenglicol** | | | | |
| 106 | 1,00 | PL2070-1001 | PL2070-1005 | PL2070-1010 |
| 194 | 1,00 | PL2070-2001 | PL2070-2005 | PL2070-2010 |
| 238 | 1,00 | PL2071-2001 | PL2071-2005 | PL2071-2010 |
| 282 | 1,00 | PL2071-3001 | PL2071-3005 | PL2071-3010 |
| 420 | 1,09 | PL2070-3001 | PL2070-3005 | PL2070-3010 |
| 600 | 1,06 | PL2070-4001 | PL2070-4005 | PL2070-4010 |
| 1000 | 1,04 | PL2070-5001 | PL2070-5005 | PL2070-5010 |
| 1500 | 1,04 | PL2070-6001 | PL2070-6005 | PL2070-6010 |
| 4000 | 1,03 | PL2070-7001 | PL2070-7005 | PL2070-7010 |
| 7000 | 1,04 | PL2070-8001 | PL2070-8005 | PL2070-8010 |
| 10.000 | 1,05 | PL2070-9001 | PL2070-9005 | PL2070-9010 |
| 13.000 | 1,07 | PL2071-0001 | PL2071-0005 | PL2071-0010 |
| 20.000 | 1,07 | PL2071-1001 | PL2071-1005 | PL2071-1010 |
| **Óxido de polietileno** | | | | |
| 20.000 | 1,05 | PL2083-1001 | PL2083-1005 | PL2083-1010 |
| 30.000 | 1,07 | PL2083-2001 | PL2083-2005 | PL2083-2010 |
| 50.000 | 1,05 | PL2083-3001 | PL2083-3005 | PL2083-3010 |
| 70.000 | 1,05 | PL2083-4001 | PL2083-4005 | PL2083-4010 |
| 100.000 | 1,06 | PL2083-5001 | PL2083-5005 | PL2083-5010 |
| 130.000 | 1,07 | PL2083-6001 | PL2083-6005 | PL2083-6010 |
| 200.000 | 1,07 | PL2083-7001 | PL2083-7005 | PL2083-7010 |
| 300.000 | 1,07 | PL2083-8001 | PL2083-8005 | PL2083-8010 |
| 500.000 | 1,06 | PL2083-9001 | PL2083-9005 | PL2083-9010 |
| 700.000 | 1,07 | PL2084-0001 | PL2084-0005 | PL2084-0010 |
| 1.000.000 | 1,12 | PL2084-1001 | PL2084-1005 | PL2084-1010 |
| 1.500.000 | 1,13 | PL2084-2001 | PL2084-2005 | PL2084-2010 |

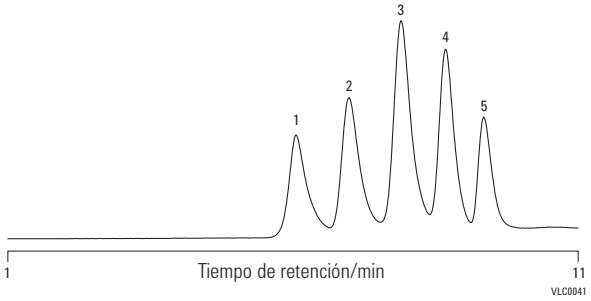
### Patrones polietilenglicol/óxido

**Columna:** **PL aquagel-OH MIXED-H; 8 µm**
**PL1149-6800**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: Agilent PL-GPC 50 (RI)




1. 1.702.000
2. 120.000
3. 12.600
4. 1.470
5. 106

# Polisacáridos

- El formato completo ofrece un rango de pesos moleculares en un solo y práctico kit
- También está disponible como patrones individuales

El kit del polisacárido pululano consiste en distintos azúcares con macromoléculas lineales de polidispersidad relativamente reducida de unidades de maltotriosa.

## Kits de calibración

| **SAC-10 (10 x 0,2 g)**<br>**Referencia**<br>**PL2090-0100** |
|---|
| **Mp nominal del polímero constituyente (g/mol)** |
| 180 |
| 738 |
| 5000 |
| 10.000 |
| 20.000 |
| 50.000 |
| 100.000 |
| 200.000 |
| 400.000 |
| 700.000 |

### Pesos moleculares de polímeros individuales

| Mp nominal, polímero (g/mol) | Unidad | Referencia |
|---|---|---|
| 1500 | 0,2 g | PL2091-2000 |
| 2000 | 0,2 g | PL2091-3000 |
| 3000 | 0,2 g | PL2091-4000 |
| 5000 | 0,5 g | PL2090-1000 |
| 20.000 | 0,5 g | PL2090-3000 |
| 50.000 | 0,5 g | PL2090-4000 |
| 100.000 | 0,5 g | PL2090-5000 |
| 200.000 | 0,5 g | PL2090-6000 |
| 700.000 | 0,5 g | PL2090-8000 |
| 1.660.000 | 0,2 g | PL2091-1000 |

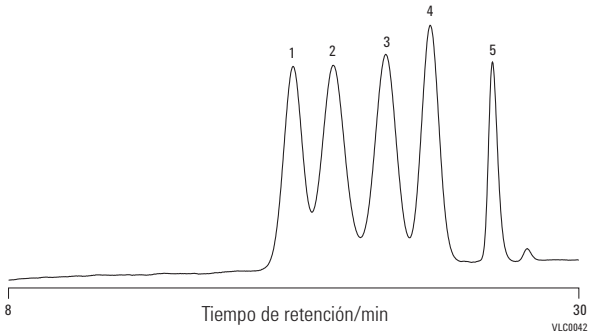
### Patrones del polisacárido pululano

**Columna:** **3 x PL aquagel-OH MIXED-H 8 µm**
**PL1149-6800**
**7,5 x 300 mm**

Fase móvil: 0,2 M $NaNO_3$; 0,01 M $NaH_2PO_4$; pH 7

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: Agilent PL-GPC 50 (RI)




1. 788,000
2. 212.000
3. 47.300
4. 11,800
5. 667

# Ácido poliacrílico

- Compatible with all aqueous columns for wide applicability
- Polímeros acuosos 1000 – 2 millones de peso molecular
- Los valores de Mp bien caracterizados garantizan una mayor utilidad

## Kits de calibración

| **PAA-10 (10 x 0,2 g)**<br>**Referencia**<br>**PL2140-0100** |
|---|
| **Mp nominal del polímero constituyente (g/mol)** |
| 1000 |
| 3000 |
| 7000 |
| 13.000 |
| 30.000 |
| 70.000 |
| 100.000 |
| 300.000 |
| 700.000 |
| 1.000.000 |

## Pesos moleculares de polímeros individuales

| **Mp nominal, polímero (g/mol)** | **Referencia 0,2 g** | **Referencia 1 g** |
|---|---|---|
| 1000 | PL2142-3000 | PL2142-3001 |
| 2000 | PL2142-5000 | |
| 3000 | PL2142-6000 | PL2142-6001 |
| 5000 | PL2142-7000 | PL2142-7001 |
| 7000 | PL2142-8000 | PL2142-8001 |
| 13.000 | PL2143-0000 | PL2143-0101 |
| 30.000 | PL2143-2000 | PL2143-2001 |
| 50.000 | PL2143-3000 | PL2143-3001 |
| 70.000 | PL2143-4000 | PL2143-4001 |
| 100.000 | PL2143-5000 | PL2143-5001 |
| 130.000 | PL2143-6000 | PL2143-6001 |
| 200.000 | PL2143-7000 | PL2143-7001 |
| 300.000 | PL2143-8000 | PL2143-8001 |
| 500.000 | PL2143-9000 | PL2143-9001 |
| 700.000 | PL2144-0000 | PL2144-0101 |
| 1.000.000 | PL2144-1000 | PL2144-1001 |
| 1.500.000 | PL2144-2000 | PL2144-2001 |
| 2.000.000 | PL2144-3000 | PL2144-3001 |

# Diagnóstico de problemas del LC y LC/MS

## Diagnóstico de problemas del HPLC

| Tipo de síntoma | Causa posible | Solución |
|---|---|---|
| Distorsión línea base en tiempo muerto | Positivo/negativo, diferencia en el índice de refracción del disolvente de inyección | Usar fase móvil para disolver la muestra |
| Fugas en el detector | Frita de entrada obstruida | Cambiar sellos/juntas |
| Desviación de la línea base | Dirección positiva, acumulación de contaminantes o elución | Lave la columna, limpie la muestra y use disolventes puros. |
| | Positivo/negativo, diferencia en el índice de refracción del disolvente de inyección | Usar fase móvil para disolver la muestra |
| | Dirección negativa (gradiente), absorbancia de disolvente de fase móvil "A" | Utilice un disolvente no absorbente, de grado HPLC o mejor |
| | Dirección positiva (gradiente), absorbancia de disolvente de fase móvil "B" | Utilice un disolvente no absorbente, de grado HPLC o mejor |
| | Aleatorio, cambios de temperatura | Aislar la columna y los tubos |
| | Aleatorio, cambios de temperatura | Termostatizar la columna y los tubos |
| | Ondulación, cambios de temperatura en la sala | Vigilar y controlar la temperatura de la sala |
| Picos fantasma | Picos de inyecciones previas | Lavar la columna para eliminar los contaminantes |
| | Contaminación | Limpiar la muestra o prefraccionarla |
| | Interferencias desconocidas en la muestra | Limpiar la muestra o prefraccionarla |
| | Par iónico, alteración del equilibrio | Preparar la muestra en la fase móvil para minimizar la distorsión |
| | Mapeo de péptidos, oxidación de ácido trifluoroacético | Preparar en el día; usar un antioxidante |
| | Fase reversa, agua contaminada | Compruebe la idoneidad del agua. Para ello, use distintas cantidades en la columna de fase inversa y mida la altura de los picos con elución. Use disolventes aptos para HPLC. |
| | Picos fantasma, burbujas en el disolvente | Desgasificar el disolvente |
| Retropresión elevada en la columna | Bloqueo de columna, adsorción de muestra | Purificar mejor la muestra, usar precolumna |
| | Viscosidad de fase móvil demasiado alta | Usar disolventes de menor viscosidad o temperatura superior |
| | Tamaño de partícula demasiado pequeño | Usar empaquetado de mayor $d_p$ |
| | Frita de entrada obstruida | Sustituya la columna |
| | Frita de entrada obstruida | Invertir el flujo del disolvente |
| Fugas | Mínimo, polvo blanco en la conexión/conexión suelta | Apriete las conexiones, corte los tubos o cambie las férrulas. |
| Fugas en válvula de inyección | Grave, desgaste del rotor de la válvula | Cambiar el rotor de la válvula |
| Fugas en columna o conexiones | Grave, conexiones sueltas | Apriete o cambie las conexiones. |
| Fuga en la bomba | Grave, fallo del sello de la bomba | Cambiar el sello de la bomba |

(continuación)

## Diagnóstico de problemas del HPLC

| Tipo de síntoma | Causa posible | Solución |
|---|---|---|
| Picos negativos | Detector RI, índice de refracción de soluto inferior al del disolvente | No hay problema; invertir la polaridad para hacerlo positivo |
| | Detector UV, absorbancia de soluto inferior a la de la fase móvil | Usar fase móvil con menor absorbancia UV; no reciclar el disolvente mucho tiempo |
| Línea base con ruido | Aleatorio, acumulación de contaminantes | Lave la columna, limpie la muestra y use disolvente apto para HPLC. |
| | Continuo, problema en la lámpara del detector | Cambie la lámpara del detector. |
| | Ocasional, interferencia eléctrica externa | Usar estabilizador de voltaje para LC |
| Picos dobles | Volumen de muestra demasiado grande | Reduzca el volumen (por ejemplo, a la mitad) y vuelva a inyectar. |
| | Disolvente de inyección demasiado fuerte | Usar un disolvente o fase móvil más débil |
| | Frita bloqueada | Cambiar y usar un filtro en línea de porosidad 0,5µm |
| | Vacíos en columna o canalización | Sustituya la columna; en algunos casos hay que rellenar el volumen muerto de la columna con fase estacionaria adicional |
| | No hay barrido del paso de flujo del inyector | Cambiar el rotor del inyector |
| | Vacío en la cabeza de columna | Sustituya la columna; complete la columna con relleno |
| | Sobrecarga de muestra en la columna | Utilizar una fase estacionaria de mayor capacidad<br>Aumentar el diámetro de la columna<br>Disminuir el tamaño de la muestra |
| | Pico único, componentes interferentes | Limpie la muestra o realice un fraccionamiento previo. |
| Colas de picos | Inicio de picos dobles | Consulte "picos dobles" |
| | No hay barrido de volúmenes muertos | Minimizar el número de conexiones<br>Comprobar el sello del inyector<br>Comprobar el ajuste de las conexiones |
| | Compuestos básicos, interacciones de silanoles | Elija una fase ligada desactivada<br>Cambie a una fase polimérica |
| | Sustancias básicas, interacciones de silanoles | Usar fase móvil más fuerte o añadir una base competitiva (ej. TMA) |
| | Base de sílice, degradación de la columna | Use una columna especializada, una columna polimérica o una columna protegida estéricamente. |

(continuación)

## Diagnóstico de problemas del HPLC

| Tipo de síntoma | Causa posible | Solución |
|---|---|---|
| Picos muy anchos | Volumen de inyección demasiado grande | Disminuir la fuerza del disolvente de inyección para focalizar el soluto |
| | Dispersión del pico en la válvula de inyección | Introducir burbujas de aire delante/detrás de la muestra para disminuir la dispersión |
| | Velocidad de muestreo demasiado lenta | Aumentar la frecuencia de muestreo |
| | Constante de tiempo del detector lenta | Ajustar la constante de tiempo para que coincida con la anchura de pico |
| | Elevada viscosidad de la fase móvil | Aumentar la temperatura de la columna |
| | El volumen de la celda del detector es demasiado grande | Usar el menor volumen de celda posible sin intercambiador de calor en el sistema |
| | Volumen de inyector demasiado grande | Disminuir el volumen de inyección |
| | Tiempos de retención largos | Usar la elución en gradiente o una fase móvil más fuerte |
| Fluctuación de la presión | Fuga en la válvula de seguridad | Cambiar la válvula de seguridad |
| | Fugas en el sello de la bomba | Cambiar los sellos de la bomba |
| | Acumulación de partículas | Filtrar la muestra, colocar un filtro en línea, filtrar la fase móvil |
| Incremento de la presión | Acumulación de partículas | Filtrar la muestra, colocar un filtro en línea, filtrar la fase móvil |
| | Sistemas con agua/compuestos orgánicos, precipitación del tampón | Pruebe las mezclas de tapón y compuestos orgánicos, y confirme la compatibilidad. |
| Retención superior al volumen de permeación total | Exclusión por tamaño, interacciones específicas | Añadir modificadores de fase móvil o cambiar el disolvente |
| Cambio de los tiempos de retención | Variación de la temperatura de la columna | Termostatizar o aislar la columna, mantener constante la temperatura |
| | Tiempo de equilibrado insuficiente con análisis en gradiente o cambios en la fase móvil isocrática | Asegurarse de que como mínimo 10 volúmenes de columna pasan a través de la columna tras el cambio de disolvente o finalización del gradiente |
| | Evaporación selectiva de componentes de la fase móvil | Purgar con helio menos vigorosamente, mantener tapados los disolventes, preparar la fase móvil en el momento |
| | Insuficiente capacidad del tampón | Usar una concentración de tampón >20 mM |
| | Inconsistencias en la mezcla de la fase móvil en línea | Asegurarse de que el sistema de gradiente proporciona una composición constante; comprobar frente a la preparación manual de la fase móvil |
| | Acumulación de contaminación | Lave la columna de vez en cuando con un disolvente fuerte para quitar los contaminantes |
| | Primeras inyecciones: adsorción en los centros activos | Acondicionar la columna con la inyección inicial de muestra concentrada |

(continuación)

**Diagnóstico de problemas del HPLC**

| Tipo de síntoma | Causa posible | Solución |
|---|---|---|
| Disminución de los tiempos de retención | Incremento de la velocidad de flujo | Comprobar el funcionamiento de la bomba; reiniciarla si fuera necesario |
| | Sobrecarga de muestra en la columna | Disminuir el tamaño de la muestra |
| | Pérdida de fase estacionaria ligada | Mantener el pH de la fase móvil entre 2 y 8,5 |
| Aumento de los tiempos de retención | Disminución de la velocidad de flujo | Reparar las fugas de las líneas de líquidos, cambiar los sellos de la bomba y comprobar la cavitación de la bomba o las burbujas de aire |
| | Centros activos en el empaquetado de sílice | Usar modificadores de fase móvil |
| | Pérdida de fase estacionaria ligada | Mantener el pH de la fase móvil entre 2 y 8,5 |
| | Cambios en la composición de la fase móvil | Asegurarse de que el contenedor de la fase móvil esté tapado |
| | Centros activos en el empaquetado de sílice | Añadir una base competitiva a la fase móvil |
| | Centros activos en el empaquetado de sílice | Usar empaquetado de mayor cobertura para la fase estacionaria |
| Problemas de sensibilidad | Los picos salen fuera del rango lineal del detector | Diluir/concentrar para ajustarlos a la región lineal |
| | Primeras inyecciones de muestra: absorción de muestra en el loop o columna | Acondicionar el loop/columna con muestra concentrada |
| | Obstrucción de las líneas de flujo del inyector automático | Compruebe el flujo y asegúrese de que no hay bloqueos. |
| | Loop de muestra de inyección semilleno | Asegurarse de que el loop esté completamente lleno de muestra |
| | Pérdidas relacionadas con la muestra durante la preparación | Usar un estándar interno durante la preparación de la muestra; optimizar el método de preparación |
| Tiempos de equilibrio de columna prolongados (emparejamiento iónico) | Tiempo de equilibrio prolongado para reactivos de par iónico de cadena larga | Use un reactivo de pares iónicos de cadena alquílica más corta |

**Diagnóstico de problemas del LC/MS**

| Tipo de síntoma | Solución |
|---|---|
| No hay picos | Pulverizar desde el nebulizador |
| | Asegurarse de que el voltaje del capilar establecido sea el adecuado. |
| | Asegurarse de la correcta sintonización del LC/MSD |
| | Asegurarse de que las presiones del LC/MSD estén dentro de rangos normales. |
| | Comprobar el flujo de gas de secado y la temperatura |
| | Asegurarse de que el fragmentador esté correctamente fijado |
| Exactitud deficiente en las masas | Recalibrar el eje de masas |
| | Asegurarse de que los iones utilizados para sintonizar abarquen todo el rango de masas de los iones de la muestra y presentan señales estables fuertes. |
| Señal baja | Compruebe la química de la solución; asegúrese de que el disolvente es adecuado para la muestra |
| | Asegurarse de que la muestra sea reciente y se haya almacenado correctamente |
| | Asegurarse de la correcta sintonización del LC/MSD |
| | Comprobar las condiciones del nebulizador. |
| | Limpiar la entrada de los capilares |
| | Comprobar los daños y contaminación de los capilares |
| Señal inestable | Asegurarse de que el flujo del gas de secado y la temperatura sean adecuados para el flujo de disolvente |
| | Asegurarse de que el disolvente esté bien desgasificado |
| | Asegurarse de que la retropresión del LC sea estable, lo que indica un flujo estable |

(continuación)

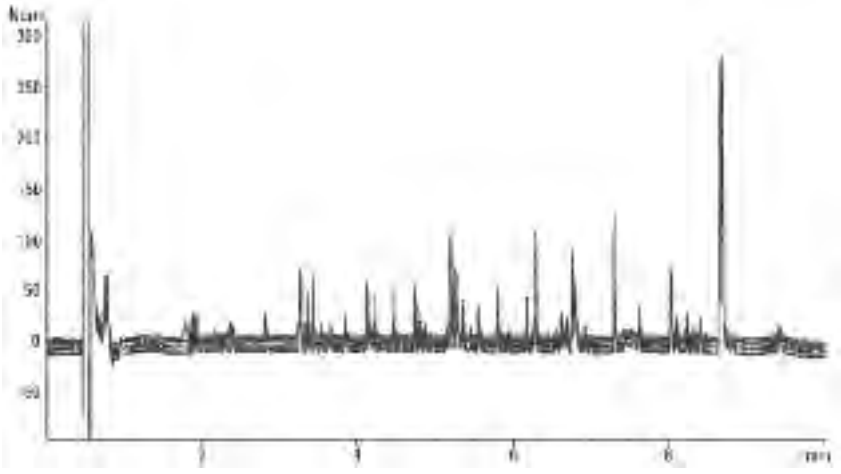
| Diagnóstico de problemas del LC/MS | |
|---|---|
| **Tipo de síntoma** | **Solución** |
| Elevado ruido espectral | Usar valores del filtro de masa adecuados |
| | Comprobar la forma del spray. El nebulizador podría estar dañado o mal ajustado. |
| | Asegurarse de que el flujo del gas de secado y la temperatura sean adecuados para el flujo de disolvente |
| | Asegurarse de que el disolvente esté bien desgasificado |
| | Asegurarse de que la retropresión del LC sea estable, lo que indica un flujo estable |
| | Si está utilizando agua como parte de la fase móvil, asegúrese de que está desionizada (> 18 MΩ cm) |
| Están saliendo gotas, no spray, del nebulizador | Asegurarse de que la presión del gas nebulizador sea suficientemente alta para el flujo de LC. |
| | Comprobar la posición de la aguja en el nebulizador |
| | Parar el flujo de disolvente y retirar el dispositivo del nebulizador |
| | Examinar el extremo del nebulizador por si estuviera dañado |
| No hay flujo | Asegurarse de que el LC esté encendido y de que haya suficiente disolvente en la botella. |
| | Comprobar los mensajes de error del LC |
| | Comprobar si hay alguna obstrucción |
| | Reparar o cambiar cualquier componente bloqueado |
| | Realice la prueba de fugas |
| | Asegurarse de que la válvula del selector de corriente del MS esté ajustada en LC a MSD |
| Fragmentación no deseada | (APCI frente a electrospray) |
| | La temperatura de APCI es demasiado alta |
| | El voltaje del fragmentador está ajustado demasiado alto |

# Aplicaciones biofarmacéuticas

**NUEVO**

## Análisis de digestión de proteínas

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX 300SB-C18 858750-902 2,1 x 100 mm, 1,8 µm** |
| Fase móvil: | A: TFA al 0,1% en agua<br>B: TFA al 0,085% en ACN |
| Velocidad de flujo: | 0,5 ml/min |
| Presión: | 640 bares |
| Gradiente: | B al 2% en 1 min, B al 2-45% en 8,8 min, B al 45-95% en 0,2 min, B al 95% en 2 min, B al 98-2% en 0,2 min, B al 2% en 1,8 min |
| Temperatura: | 50 °C |
| Detector: | LC Agilent 1290 Infinity |
| Inyección: | 5 µl |
| Muestra: | Digestión proteica |
| Concentración de la muestra: | 1 mg/ml |

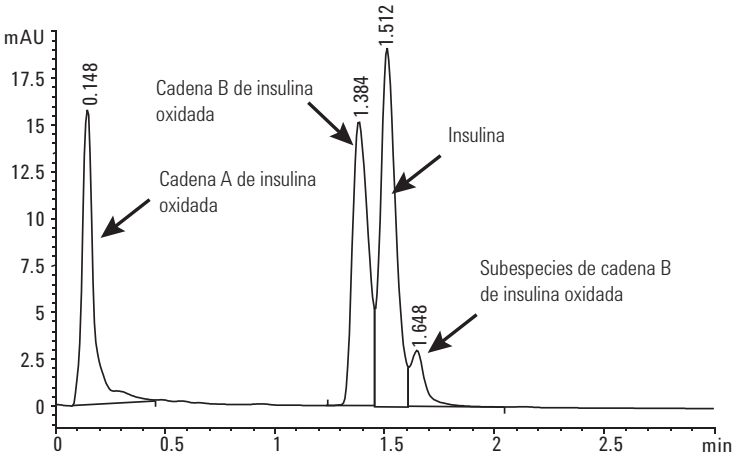


Cromatogramas superpuestos de 30 análisis de un digesto proteico con una columna Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C18.

## NUEVO

### Análisis de cadenas de insulina oxidada

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX RRHD 300SB-C18 857750-902 2,1 x 50 mm, 1,8 µm** |
| Fase móvil: | A: TFA al 0,1% en agua<br>B: ACN al 80% + TFA al 0,01% en agua |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Presión: | 650-700 bares |
| Gradiente: | B al 33-50% en 0-4 min y B al 33% en 4-5 min |
| Detector: | UV, 280 nm<br>LC Agilent 1290 Infinity |
| Muestra: | Insulina, cadenas A y B de insulina oxidada de páncreas bovino (Sigma Aldrich, St. Louis, MO) |
| Concentración de la muestra: | 1 mg/ml |
| Inyección: | 2 µl |

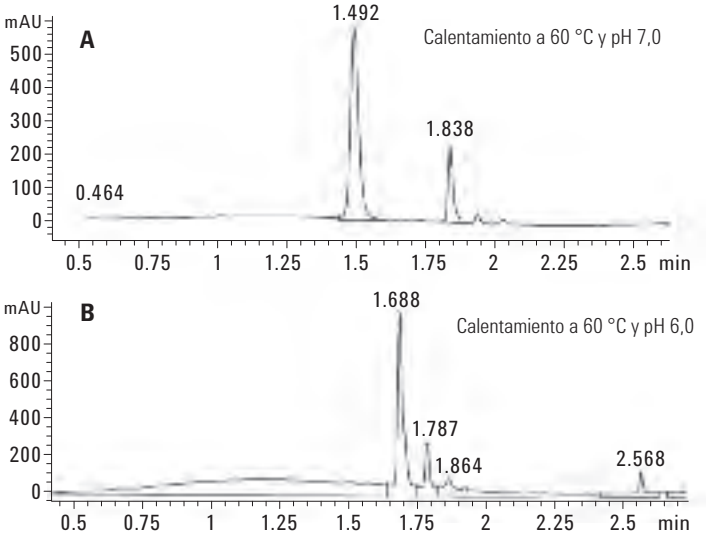



Las cadenas de insulina e insulina oxidada A y B se resuelven rápido pero las cadenas de insulina y insulina oxidada B coeluyen frecuentemente.

## NUEVO

### Separación rápida de eritropoyetina recominante humana

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX RRHD 300SB-C18 857750-902 2,1 x 50 mm, 1,8 µm** |
| Fase móvil: | A: TFA al 0,1% en agua<br>B: TFA al 0,01% en ACN |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Presión: | 650 bares |
| Gradiente | 5 al 100% de disolvente B de 0 a 2,5 min. |
| Detector: | UV, 280 nm<br>LC Agilent 1290 Infinity |
| Muestra: | EPO recombinante humana (rEPO) |
| Concentración de la muestra: | 1,0 mg/ml |
| Inyección: | 3 µl |




La proteina rEPO tratada con calor se resuelve adecuadamente con la columna Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C18. La columna separó estaás proteinas rEPO tratadas con calor.

**NUEVO**

## Optimización de la separación para el análisis ultrarrápido de anticuerpos monoclonales reducidos y alquilados

**Columna:** **ZORBAX RRHD 300SB-C8**
**858750-906**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: (Varios)
A: $H_{20}$ + TFA al 0,1% (v/v)
B: n-propanol:ACN:$H_2O$ (80:10:10) + TFA al 0,1% (v/v)

Inyección: 1-3 µl

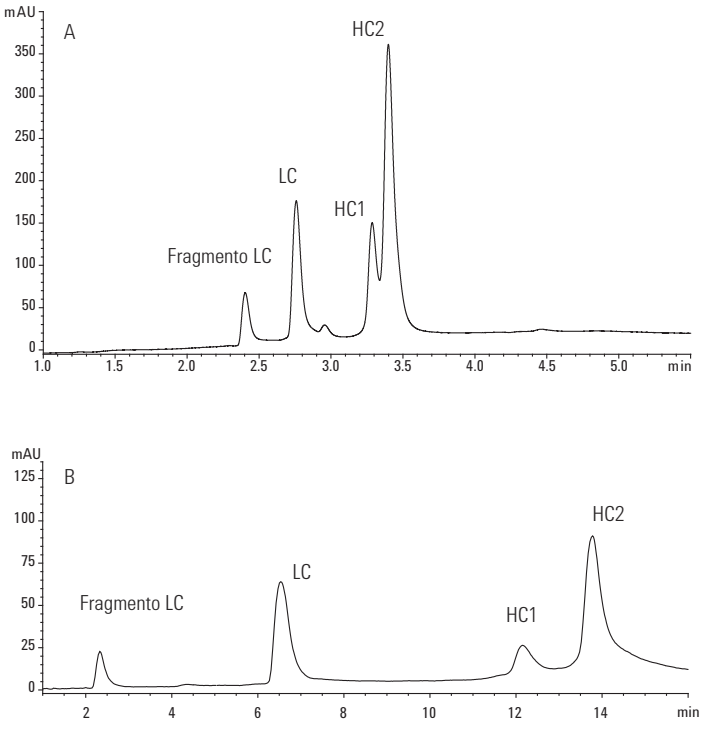
Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Gradiente: Multisegmentado
A (optimizado para velocidad): B al 20% en 0 min, B al 35% en 3 min, B al 40% en 4 min, B al 40% en 5 min, B al 90% en 5,1 min, B al 90% en 5,5 min, B al 25% en 6 min
B (optimizado para resolución): B al 25% en 0 min, B al 32% en 15 min, B al 32% en 16 min, B al 90% en 17 min, B al 90% en 17,5 min, B al 25% en 18 min

Temperatura: 75 °C

Detector: UV, 225 nm
LC Agilent 1290 Infinity

En el caso de los análisis cromatográficos consecutivos, se ha añadido un análisis posterior de 2 minutos para reequilibrar la columna.




Comparación de dos gradientes optimizados para la separación ultrarrápida de anticuerpos monoclonales reducidos y alquilados en una columna Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C8. En la parte superior se detalla una separación rápida de las variantes de cadenas ligeras y pesadas de un análisis de duración reducida (menos de 4 minutos). En la parte inferior se muestra la resolución de línea base completa de dos variantes de cadenas pesadas durante un análisis de mayor duración mediante un perfil de gradiente más superficial. Ambas separaciones se realizaron a 75 °C y se completaron con una fase de lavado rápida con 1-propanol al 90% (no se muestran los datos de UV).

**NUEVO**

## Reproducibilidad entre columnas: 200 inyecciones de anticuerpos monoclonales reducidos utilizando una columna Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C3

**Columna:** **RRHD Agilent ZORBAX 300SB-C3**
**858750-909**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en agua
B: alcohol n-propílico al 80%, ACN al 10%, agua al 9,9% y TFA al 0,1%

Velocidad de flujo: 0,4 ml/min

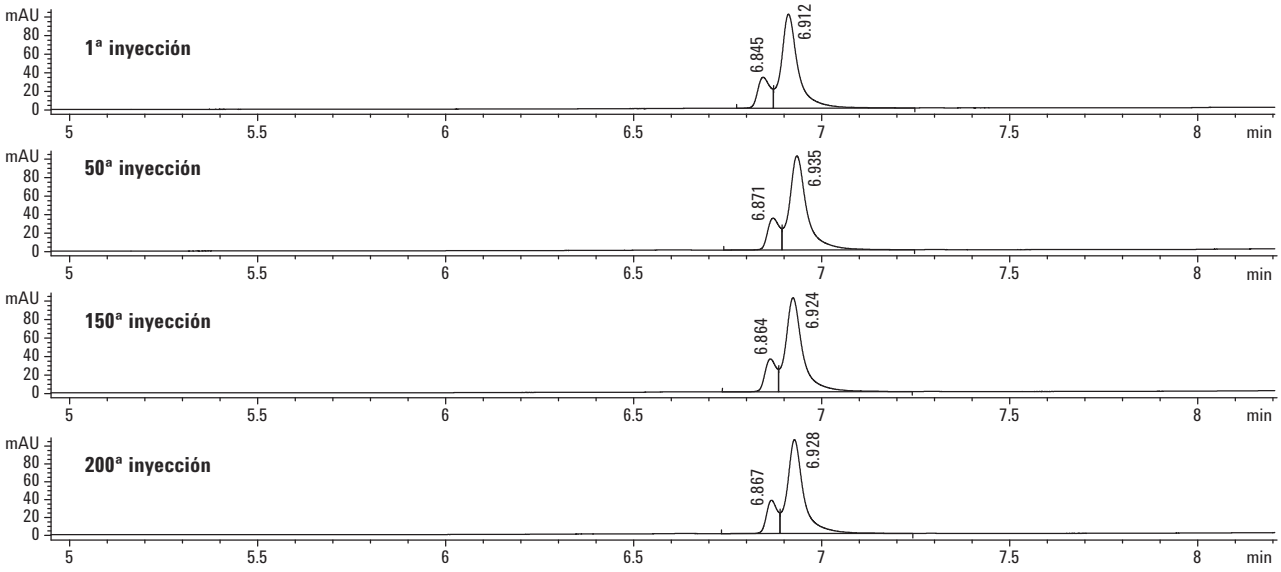
Gradiente: B al 1% en 0 min, B al 20% en 2 min, B al 50% en 5 min, B al 50% en 7 min, B al 90% en 8,0 min, B al 1% en 8,3 min, retención del 1% durante 2 min

Temperatura: 75 °C

Detector: UV, 280
LC Agilent 1290 Infinity

Muestra: Anticuerpos monoclonales reducidos (IgG1) (1,0 mg/ml), IgG1 de BL05 Agilent

Inyección: 2 µl



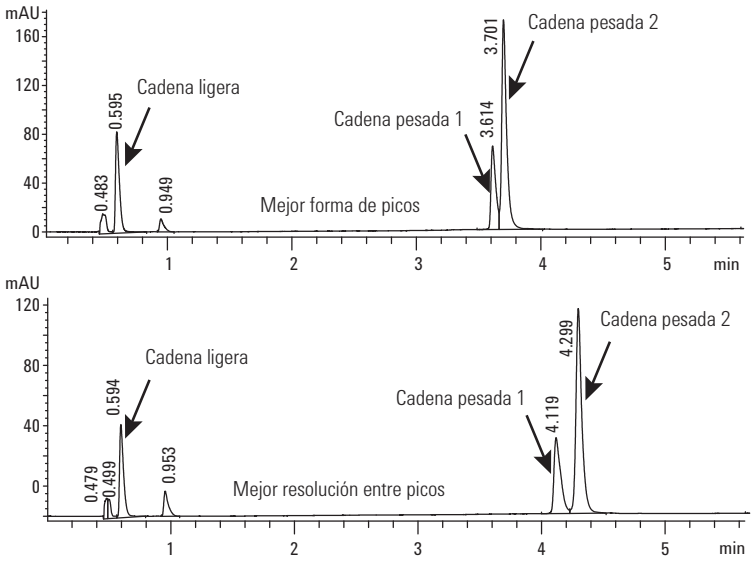

Perfiles de mAb reducido y alquilado durante la repetición de 200 inyecciones.

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

**NUEVO**

## Optimización de gradientes para análisis ultrarrápidos de anticuerpos monoclonales reducidos

| | | |
|---|---|---|
| **Columna:** | **Agilent ZORBAX RRHD 300-Diphenyl 858750-944 2,1 x 100 mm, 1,8 µm** | |
| Fase móvil: | A: TFA al 0,1% en agua<br>B: alcohol propílico al 80%, ACN al 10%, agua al 9,9% y TFA al 0,1% | |
| Velocidad de flujo: | 0,5 ml/min | |
| Gradiente: | Primera condición: | B al 1% en 0 min,<br>B al 20% en 2 min,<br>B al 70% en 5 min |
| | Segunda condición: | B al 1% en 0 min,<br>B al 20% en 2 min,<br>B al 50% en 5 min |
| Temperatura: | 74 °C | |
| Detector: | UV, 280 nm | |
| Muestra: | Anticuerpos monoclonales reducidos (IgG1) (1,0 mg/ml): IgG1 de BioCreative | |
| Inyección: | 2 µl | |




Comparación de dos separaciones ultrarápidas de anticuerpos monoclonales reducidos realizada con una columna Agilent ZORBAX RRHD 300SD-Diphenyl bajo diferentes condiciones optimizadas. La separación mostrada en el cromatograma superior muestra una anchura de pico estrecho con un tiempo de retención mas corto. La separación del cromatograma inferior muestra una resolución mayor entre los dos picos de las cadenas pesadas, pero con menor eficacia.

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

**NUEVO**

## Velocidad ultra alta y alta resolución de anticuerpos monoclonales intactos

**Columna:** **Agilent ZORBAX RRHD 300-Diphenyl 858750-944 2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en agua
B: alcohol n-propílico al 80%, ACN al 10%, agua al 9,9% y TFA al 0,1%

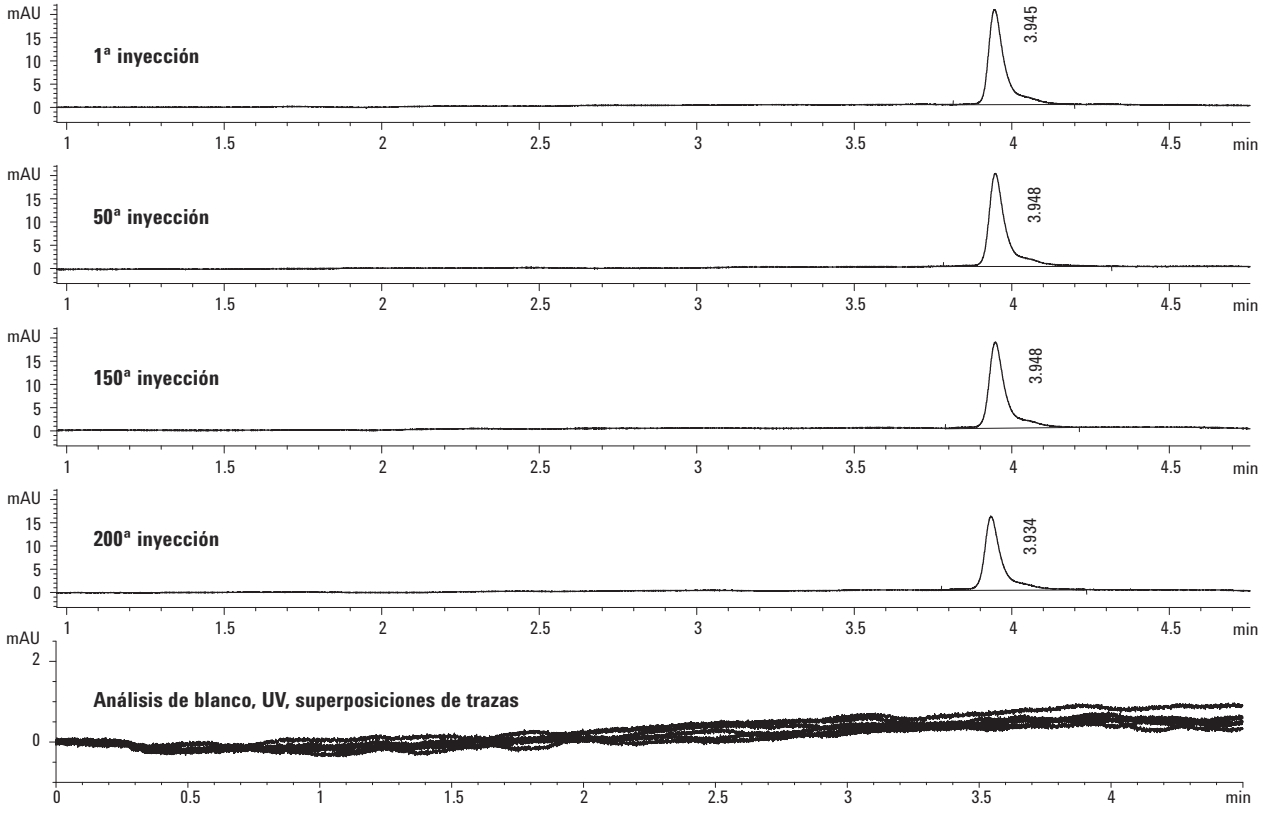
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 74 °C

Detector: UV, 280 nm

Muestra: Anticuerpo monoclonal (IgG1) (1,0 mg/ml): IgG1 de BioCreative y patrón de IgG1 Agilent

Inyección: 1 µl




Detalles del perfil de mAb intacto durante las 200 inyecciones repetidas. Las separaciones que se muestran fueron recogidas en los intervalos de las carreras 1,50, 150 y 200. El último gráfico muestra el blanco 5 UV, recogida cada 20 carreras durante la evaluación de la columna.

**NUEVO**

## Optimización de separaciones de proteínas con columnas Agilent de intercambio catiónico débil

**Columna:** **Agilent Bio WCX, acero inoxidable**
**5190-2453**
**4,6 x 250 mm, 10 µm**

**Columna:** **Agilent Bio WCX, acero inoxidable**
**5190-2445**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Agua
B: NaCl 1,6 M
C: $NaH_2PO_4$ 40,0 mM
D: $Na_2HPO_4$ 40,0 mM
Las soluciones tampón de 20 mM en el intervalo de pH correspondiente se obtuvieron mediante la combinación de proporciones predeterminadas de C y D (proporciones calculadas mediante el software Buffer Advisor).

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

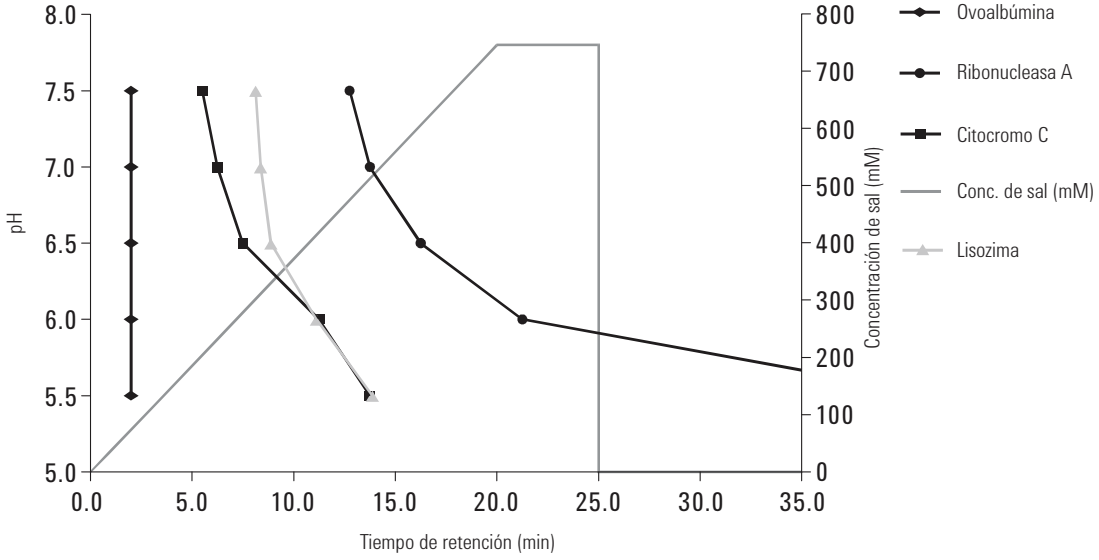
Gradiente: B del 0 al 50%, de 0 a 20 min
B al 50%, de 20 a 25 min
B al 0%, de 25 a 35 min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 220 nm
Sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-inert

Muestra: Ovoalbúmina, ribonucleasa A, citocromo c, lisozima

Concentración de la muestra: 2 mg/ml (en tampón de fosfato sódico, 20 mM, pH 6,0)




Efecto del pH en el tiempo de retención en patrones de proteinas utilizando columnas Agilent Bio WCX.

**NUEVO**

## Mejor resolución con partículas más pequeñas con columnas Agilent de intercambio catiónico débil.

**Columna:** **Agilent Bio WCX, acero inoxidable**
**5190-2453**
**4,6 x 250 mm, 10 µm**

**Columna:** **Agilent Bio WCX, acero inoxidable**
**5190-2445**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Agua
B: NaCl 1,6 M
C: $NaH_2PO_4$ 40,0 mM
D: $Na_2HPO_4$ 40,0 mM
Las soluciones tampón de 20 mM en el intervalo de pH correspondiente se obtuvieron mediante la combinación de proporciones predeterminadas de C y D (proporciones calculadas mediante el software Buffer Advisor).

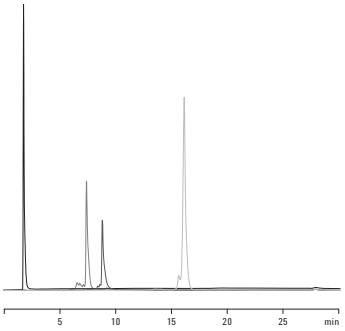
Gradiente: B del 0 al 50%, de 0 a 20 min
B al 50%, de 20 a 25 min
B al 0%, de 25 a 35 min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 220 nm
Sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-inert

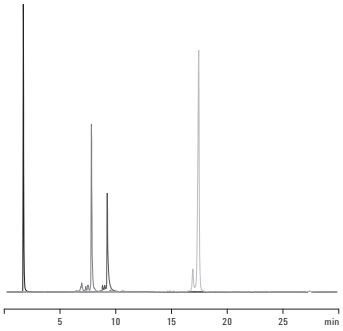
Muestra: Ovoalbúmina, ribonucleasa A, citocromo c, lisozima

Concentración de la muestra: 2 mg/ml (en tampón de fosfato sódico, 20 mM, pH 6,0)




Separación de patrones de proteínas a pH 6,5 mediante una columna Agilent Bio WCX NP10.

1. Ovoalbúmina
2. Ribonucleasa A
3. Citocromo C
4. Conc. de sal (mM)

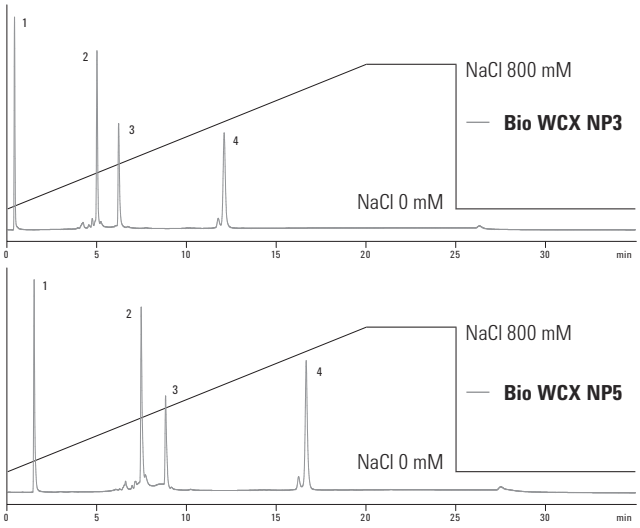



Separación de patrones de proteínas a pH 6,5 mediante una columna Agilent Bio WCX NP5.

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## NUEVO

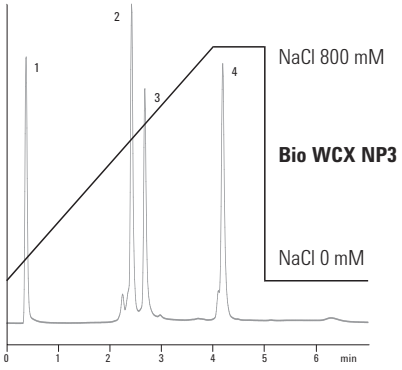
### Separaciones más rápidas con las columnas Agilent de intercambio catiónico débil

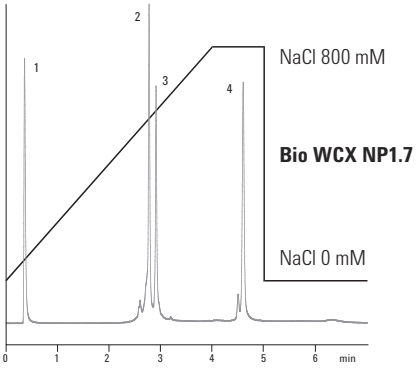



Separación de proteinas con la columna Agilent Bio WCX NP5 y Agilent Bio WCX NP3.

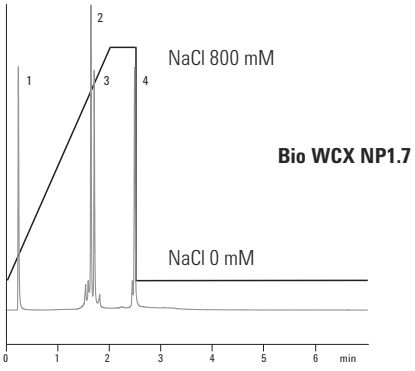
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Agilent Bio WCX, acero inoxidable 5190-2445 4,6 x 250 mm, 5 µm** |
| **Columna:** | **Agilent Bio WCX, acero inoxidable 5190-2443 4,6 x 50 mm, 3 µm** |
| **Columna:** | **Agilent Bio WCX, acero inoxidable 5190-2441 4,6 x 50 mm, 1,7 µm** |
| Fase móvil: | A: Fosfato sódico 20 mM, pH 6,5<br>B: A + NaCl 1,6 M |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Gradiente: | B del 0 al 50% |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | UV, 220 nm<br>Sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-inert |
| Muestra: | Ovoalbúmina, ribonucleasa A, citocromo c, lisozima |
| Concentración de la muestra: | 0,5 mg/ml |

1. Ovoalbúmina
2. Ribonucleasa A
3. Citocromo C
4. Lisozima




Comparación de Agilent Bio WCX NP3 y Agilent Bio WCX NP1.7 (velocidad de flujo de 1,0 ml/min).

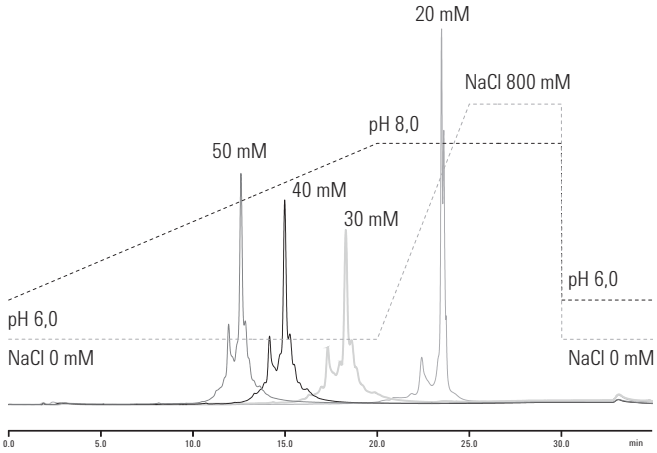



Agilent Bio WCX NP1.7 para separaciones de proteínas en menos de 3 minutos (velocidad de flujo de 1,7 ml/min).

**NUEVO**

## Elución con gradientes de pH para la separación mejorada de variantes con carga de anticuerpos monoclonales

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio MAb, acero inoxidable**<br>**5190-2405**<br>**4,6 x 250 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | A: Agua<br>B: NaCl 1,6 M<br>C: $NaH_2PO_4$ 100 mM<br>D: $Na_2HPO_4$ 100 mM<br>Las soluciones tampón en el intervalo de pH correspondiente se obtuvieron a las concentraciones de tampón seleccionadas mediante la combinación de proporciones predeterminadas de C y D. |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Gradiente: | pH de 6,0 a 8,0, de 0 a 20 minutos<br>NaCl de 0 a 800 mM, de 20 a 25 minutos<br>NaCl 800 mM, de 25 a 30 minutos |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | UV, 220 nm<br>Sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-inert |
| Muestra: | Anticuerpos monoclonales IgG |
| Conc. de muestra: | 2 mg/ml<br>(en tampón de fosfato sódico, 20 mM, pH 6,0) |



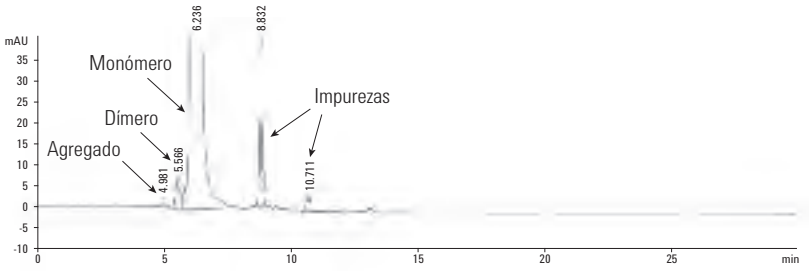

Cromatogramas del anticuerpo IgG monoclonal con diferentes fuerzas iónicas.

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

**NUEVO**

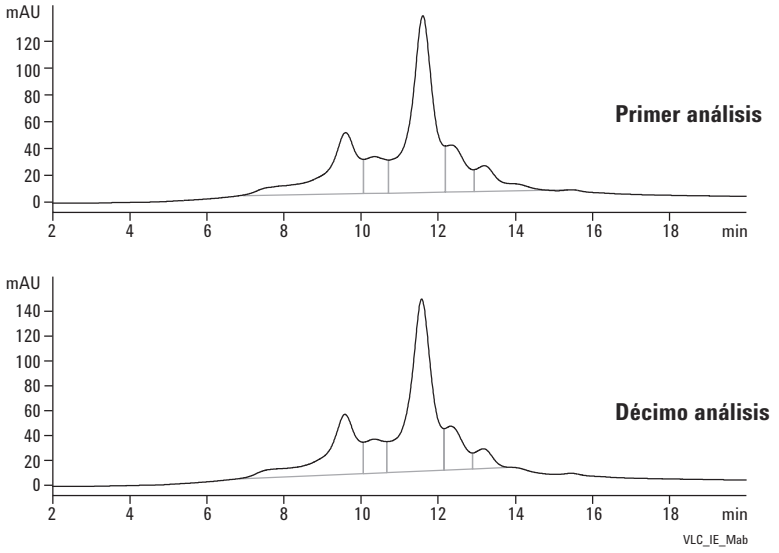
## Separación de eritropoyetina humana recombinante (rEPO) con Agilent Bio SEC-3

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio SEC-3, 100Å**<br>**5190-2503**<br>**4,6 x 300 mm, 3 µm** |
| Fase móvil: | Tampón de fosfato sódico 150 mM, pH 7,0 |
| Velocidad de flujo: | 0,35 ml/min |
| Detector: | UV, 225 nm<br>Sistema LC cuaternario Agilent 1260 Infinity Bio-inert |
| Muestra: | EPO recombinante humana (rEPO) |
| Concentración de la muestra: | 1,0 mg/ml |



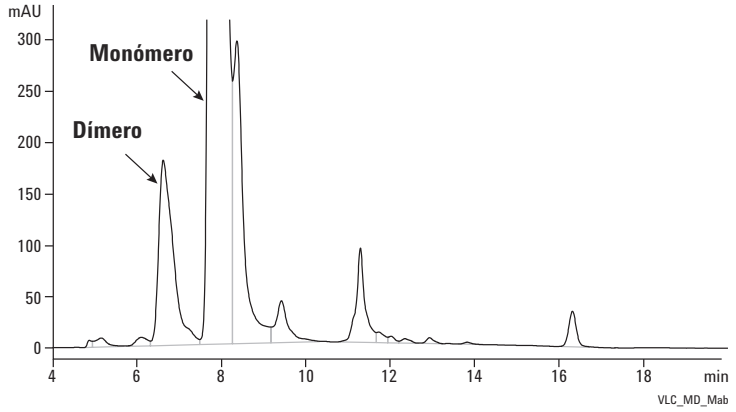

## Separación de MAb por intercambio iónico uniforme

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio MAb, PEEK**<br>**5190-2411**<br>**2,1 x 250 mm, 5 µm** |
| Tampón: | A: Tampón de fosfato sódico, 20 mM<br>B: Tampón A + NaCl 400 mM |
| Gradiente: | Tampón B al 15-35% desde 0-30 min |
| Velocidad de flujo: | 0,65 ml/min |
| Muestra: | Anticuerpos monoclonales humanizados anti-CHO, 1 mg/ml |
| Inyección: | 2,5 µl |
| Detector: | UV, 220 nm |
| Temperatura: | Ambiente |



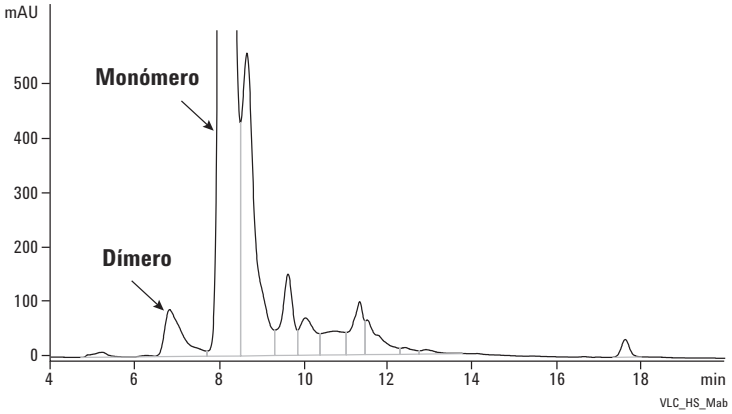
## Separación de monómeros y dímeros de MAb intactos

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio SEC-3, 300Å<br>5190-2511<br>7,8 x 300 mm, 3 µm** |
| Tampón: | Tampón de fosfato sódico, pH 7,0, 150 mM |
| Gradiente | Tampón A al 0-100% desde 0-30 min |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Muestra: | Anticuerpo monoclonal de CHO humanizado, 5 mg/ml, intacto |
| Inyección: | 5 µl |
| Detector: | UV, 220 nm |
| Temperatura: | Ambiente |




## Separación de MAb en condiciones de tensión térmica

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Bio SEC-3, 300Å<br>5190-2511<br>7,8 x 300 mm, 3 µm** |
| Tampón: | Tampón de fosfato sódico, pH 7,0, 150 mM + sulfato sódico 150 mM |
| Gradiente | Tampón A al 0-100% desde 0-30 min |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Muestra: | Anticuerpos monoclonales humanizados en células CHO, 5 mg/ml, calentados a 60 °C |
| Inyección: | 5 µl |
| Detector: | UV, 220 nm |
| Temperatura: | Ambiente |




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

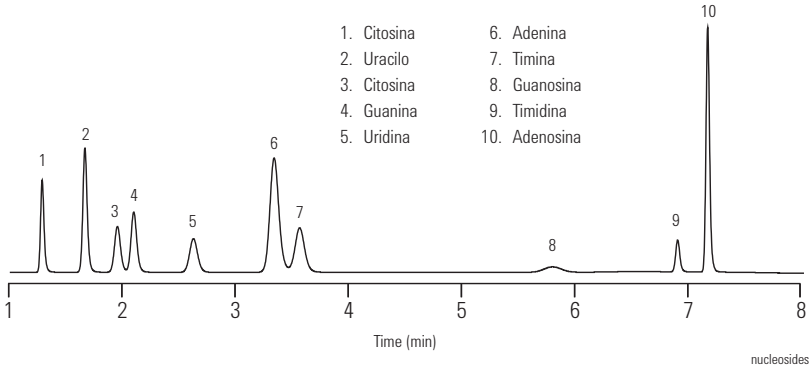
## Nucleósidos, purinas y pirimidinas

**Columna:** **Eclipse Plus Phenyl Hexyl**
**959993-912**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: MeOH al 1%: acetato amónico al 99%, 20 mm, pH 4,5

Velocidad de flujo: 1 ml/min

Detector: UV; 254 nm




## Separación de aminoácidos estándar en Eclipse Plus C18

**Columna:** **Eclipse Plus C18**
**959763-902**
**2,1 x 150 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: A: $Na_2HPO_4$ 10 mM, $Na_2B_4O_7$ 10 mM, $NaN_3$ 0,5 mM, pH 8,2
B: acetonitrilo:metanol:agua (45:45:10) (v/v/v)

Velocidad de flujo: 0,42 ml/min

Temperatura: 40 °C

Detector: UV, 338 nm y cambio a 280 nm en 15,7 min

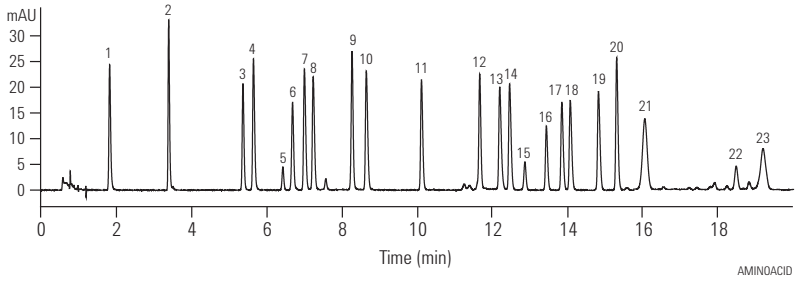
Muestra: 900 pmol, aminoácidos con patrones de aminoácidos e internos ampliados (500 pmol)

Derivación: OPA/FMOC, automatizado, en línea

1. ASP
2. GLU
3. ASN
4. SER
5. GLN
6. HIS
7. GLY
8. THR
9. ARG
10. ALA
11. TYR
12. CY2
13. VAL
14. MET
15. NVA
16. TRP
17. PHE
18. ILE
19. LEU
20. LYS
21. HYP
22. SAR
23. PRO

**Gradiente**

| Tiempo (min) | % B |
|---|---|
| 0 | 2 |
| 0,5 | 2 |
| 20 | 57 |
| 20.1 | 100 |
| 23,5 | 100 |
| 23,6 | 2 |
| 25 | Parada |



## Anticuerpos: separación rápida de anticuerpos IgM e IgG

**Columna:** **ZORBAX GF-250**
**884973-701**
**4,6 x 250 mm, 4 µm**

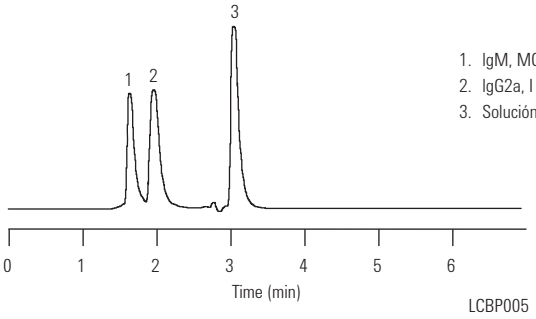
Fase móvil: Fosfato de sodio 200 mM (pH 7), Azida 0,01%

Velocidad de flujo: 0,94 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 230 nm

Muestra: 2,5 µl (1 mg/ml)




1. IgM, MOPC-104E
2. IgG2a, I HOPC-1
3. Solución tampón

LCBP005

## Proteínas glicosiladas: moléculas de gran tamaño en Poroshell 300SB-C18 y 300SB-C8

**Columna A:** **Poroshell 300SB-C18**
**661750-902**
**1,0 x 75 mm, 5 µm**

**Columna B:** **Poroshell 300SB-C8**
**661750-906**
**1,0 x 75 mm, 5 µm**

**Columna C:** **ZORBAX 300SB-C18**
**865630-902**
**1,0 x 50 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en $H_2O$
B: TFA al 0,07% en ACN

Velocidad de flujo: A, B: 0,454 ml/min
C: 0,071 ml/min

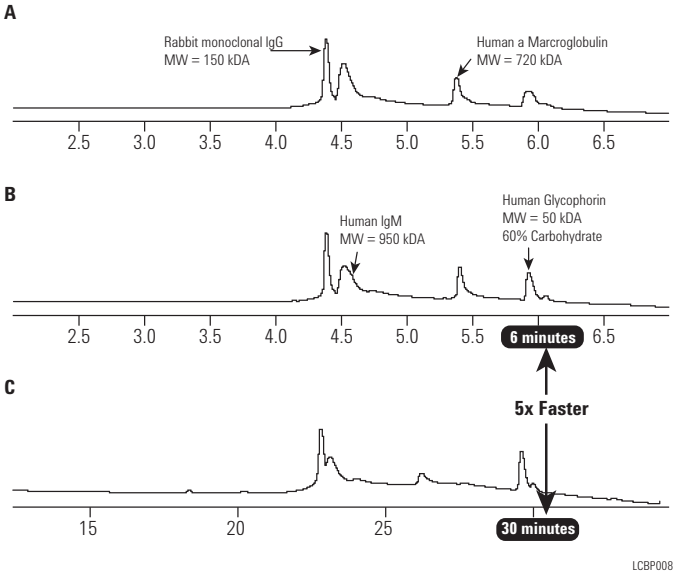
Gradiente: A, B: B al 5% en 0 min
B al 100% en 10 min
C: B al 5% en 0 min
B al 100% en 50 min

Temperatura: 70 °C

Detector: DAD, 212 nm, celda de flujo de 1,7 µl, anchura de picos mínima de <0,01

Muestra: Proteínas glicosiladas de gran tamaño

*Cortesía de:*
*Novartis AG, Basel.*
*Dr. Kurt Forrer*
*Patrik Roethlisberger*




LCBP008

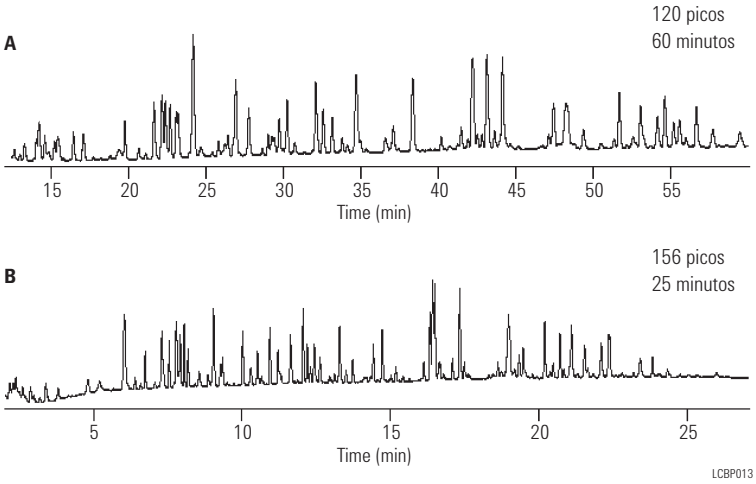
Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Producto de la digestión tríptica de la albúmina sérica humana en ZORBAX HT de resolución rápida, 1,8 µm

**Columna A:** **ZORBAX SB-C18**
**883700-922**
**2,1 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX SB-C18**
**822700-902**
**2,1 x 50 mm, 1,8 µm**

| | |
|---|---|
| Fase móvil: | A: Agua con TFA al 0,1%<br>B: ACN con TFA al 0,1% |
| Velocidad de flujo: | A: 0,2 ml/min<br>B: 0,5 ml/min |
| Gradiente: | A: B del 2 al 50% en 70 min<br>B: B del 2 al 50% en 30 min |
| Temperatura: | 50 °C |
| Detector: | UV, 214 nm |
| Muestra: | Producto de la digestión tríptica de la albúmina sérica humana, 8 µl de 15 pmoles/µl (120 pmoles en columna) |



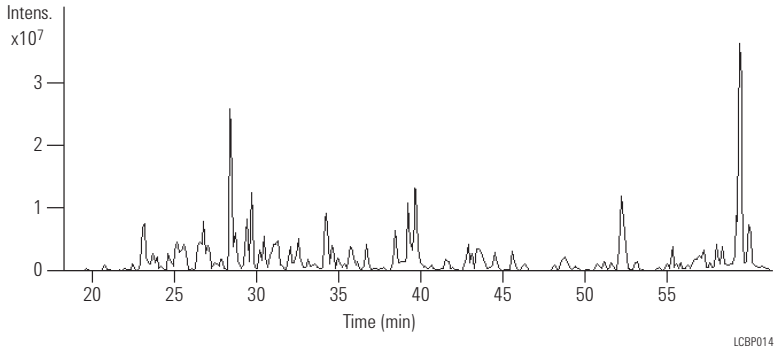

## Suero humano: aislamiento de proteínas de baja abundancia e identificación mediante LC/MS

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C18**
**Trampa: 0,3 x 5 mm, 5 µm,**
**5065-9913**
**Analítica: 0,3 x 150 mm, 5 µm,**
**5064-8263**

| | |
|---|---|
| Fase móvil: | A: Agua + ácido fórmico al 0,1%<br>B: Acetonitrilo + ácido fórmico al 0,1% |
| Velocidad de flujo: | 6 µl/min |
| Gradiente: | 0 min 3% B<br>5 min 3% B (cargando)<br>50 min 45% B<br>52 min 80% B<br>57 min 80% B<br>60 min 3% B |
| Muestra: | Banda en 1-D en gel con digestos |

Preparación de una muestra de suero humano:
La mayoría de las proteinas del suero se eliminan utilizando la columna de eliminación por múltiple afinidad: 4,6 x 100 mm, P/N 5185-5985 seguida por un digesto en gel 1-D.

**Cromatograma de picos base**




**Proteínas identificadas**

1. α-1-Antiquimiotripsina
2. Antitrombina-III, precursor
3. Complemento del Factor B, precursor

## Cadenas de IgG1 monoclonales: separación en Poroshell 300SB-C8

**Columna:** **Poroshell 300SB-C8**
**660750-906**
**2,1 x 75 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Agua al 90%: ACN al 10% + 3 ml/l de PEG, PM 300
B: Agua al 10%: ACN al 90% + 3 ml/l de PEG, PM 300

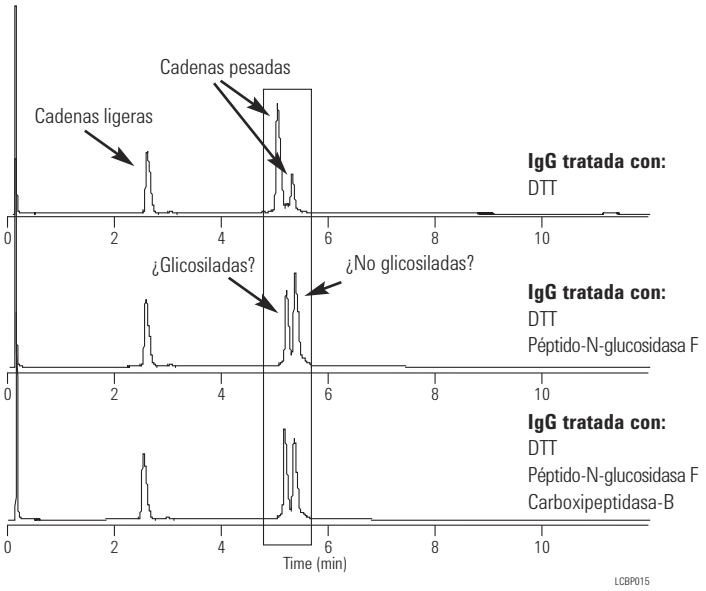
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 0 min 25% B
10 min 40% B
10,1 min 25% B
12 min 25% B

Temperatura: 70 °C

Muestra: IgG1 monoclonal

*Cortesía de:*
*Novartis AG, Basel.*
*Dr. Kurt Forrer*
*Patrik Roethlisberger*




## Uso de ZORBAX Extend-C18 para una selectividad alternativa a pH alto

**Columna:** **ZORBAX Extend-C18**
**773700-902**
**2,1 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en agua
B: TFA al 0,085% en 80% de ACN

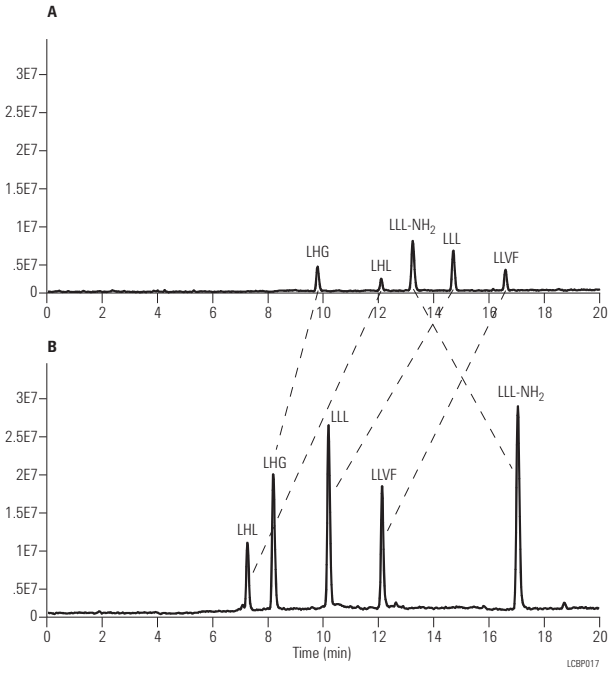
A: 20 mM de $NH_4OH$ en agua
B: 20 mM de $NH_4OH$ en 80% de ACN

Velocidad de flujo: 0,25 ml/min

Gradiente: 5-60% B in 20 min

Temperatura: 25 °C

Condiciones de MS: Iones positivos, ESI- Vf 70 V, Vcap 4,5 kV
$N_2$, 35 psi, 12 l/min, 300 °C
4 µl (50 ng cada péptido)




La columna Extend se puede usar para separaciones de péptidos de pH alto. Se pueden obtener valores de selectividad muy diferentes a pH altos y bajos. Cambiando simplemente el pH, se puede desarrollar un método complementario y es posible determinar si se resuelven todos los picos. Dado que la columna Extend se puede usar a pH altos y bajos, la separación complementaria se puede analizar en una sola columna. Además, la sensibilidad de MS para esta muestra es óptima a pH alto.

## Nucleósidos: separación de desoxirribonucleósidos y ribonucleósidos

**Columna:** **ZORBAX SB-C3**
**883975-909**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

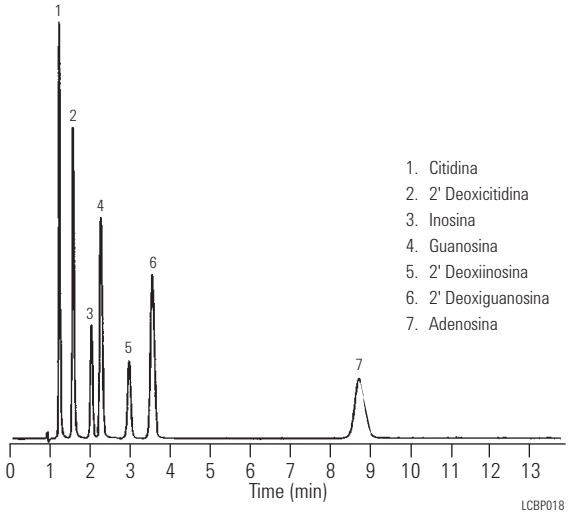
Fase móvil: Fosfato amónico, 4 mM (pH 4,0 con ácido fosfórico)

Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Temperatura: 35 °C

Detector: UV; 254 nm

Muestra: 2 µl (1,6 µg cada uno)




1. Citidina
2. 2' Deoxicitidina
3. Inosina
4. Guanosina
5. 2' Deoxiinosina
6. 2' Deoxiguanosina
7. Adenosina

## Nucleótidos: separación de mononucleótidos

**Columna:** **ZORBAX SAX**
**880952-703**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

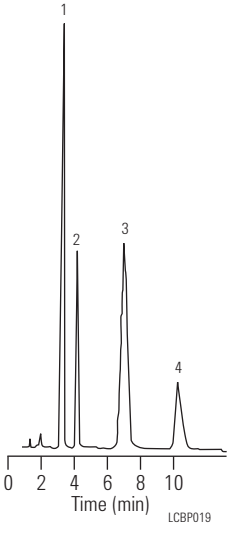
Fase móvil: 0,1 M $NH_4H_2PO_4$

Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 254 nm

Muestra: Ácido orótico, UMP, GMP, XMP




1. Ácido orótico
2. UMP
3. GMP
4. XMP

## Separación de péptidos básicos en Bonus-RP frente a una fase alquílica convencional

**Columna A:** **ZORBAX Bonus-RP**
**883668-901**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **Fase C8 alquílica**

Fase móvil: A: Fosfato amónico 0,010 M, pH 7/perclorato sódico 0,050 M
B: Fosfato amónico 0,010 M/perclorato sódico 0,050 M en ACN al 50%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

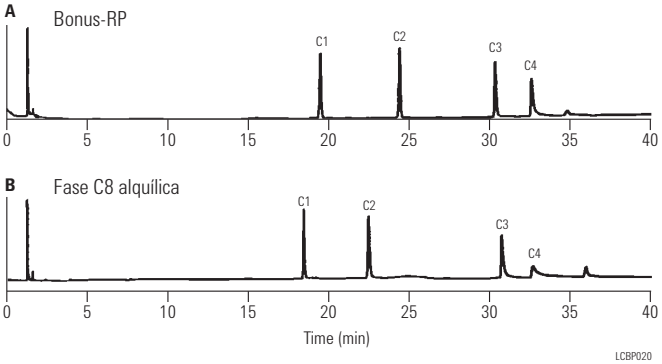
Gradiente: B del 0-100% en 50 minutos

Temperatura: 40 °C

Detector: 215 nm

Muestra: Péptidos básicos de 11 residuos con carga neta positiva de +1, +2, +3 y +4 a pH neutro

C1: Ac-Gly-Gly-Gly-Leu-Gly-Gly-Ala-Gly-Gly-Leu-Lys-amide
C2: Ac-Lys-Tyr-Gly-Leu-Gly-Gly-Ala-Gly-Gly-Leu-Lys-amide
C3: Ac-Gly-Gly-Ala-Leu-Lys-Ala-Leu-Lys-Gly-Leu-Lys-amide
C4: Ac-Lys-Tyr-Ala-Leu-Lys-Ala-Leu-Lys-Gly-Leu-Lys-amide







LCBP020

## Péptidos: efecto de la concentración de TFA

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C8**
**883995-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: agua y TFA
B: ACN y TFA

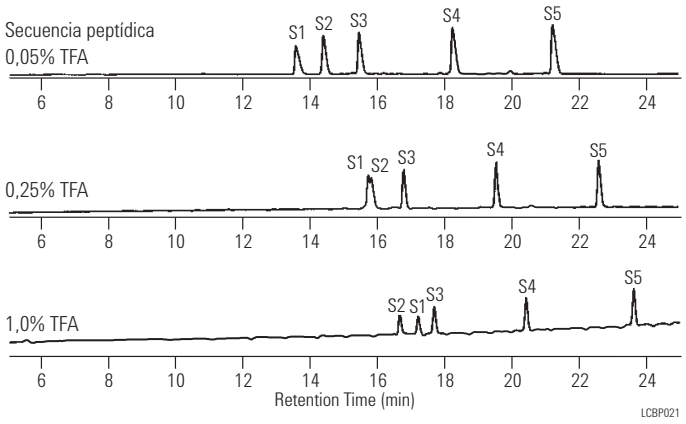
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 0 min 0% B
30 min 30% B

Temperatura: 40 °C

Detector: UV, 254 nm

Muestra: Péptidos estándar S1-S5, decapéptidos que se diferencian sutilmente en la hidrofobicidad, 6 µl




LCBP021

## Ventajas de la estabilidad química: concentración de TFA

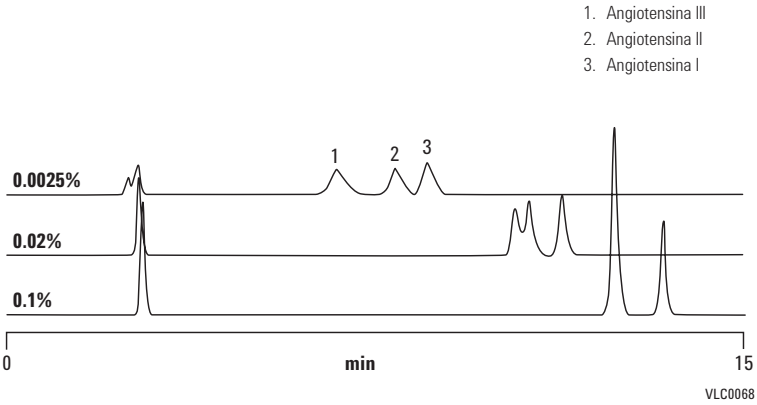
**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-5500**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: TFA (varios porcentajes) en agua
B: TFA (varios porcentajes) en ACN

Gradiente: Lineal, 12-40% B en 15 minutos

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: ELS (neb = 75 °C, evap = 85 °C, gas = 1,0 SLM)




## Péptidos: separación de angiotensina I, II y III con TFA y NH4OH

**Columna:** **ZORBAX Extend-C18**
**773700-902**
**2,1 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Condiciones ácidas
A: TFA al 0,1% en agua
B: TFA al 0,085% en ACN al 80%
B: Condiciones básicas
A: $NH_4OH$ 10 mM en agua
B: $NH_4OH$ 10 mM en ACN al 80%

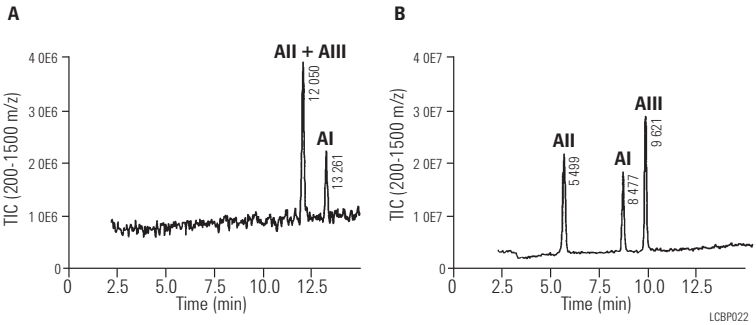
Velocidad de flujo: 0,2 ml/min

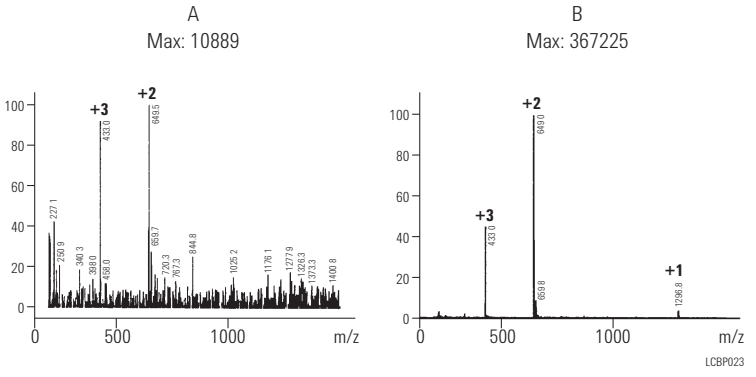
Gradiente: 15-50% B en 15 min

Temperatura: 35 °C

Condiciones de MS: Iones positivos, ESI-Vf 70 V, Vcap 4,5 kV
$N_2$, 35 psi, 12 l/min, 325 °C

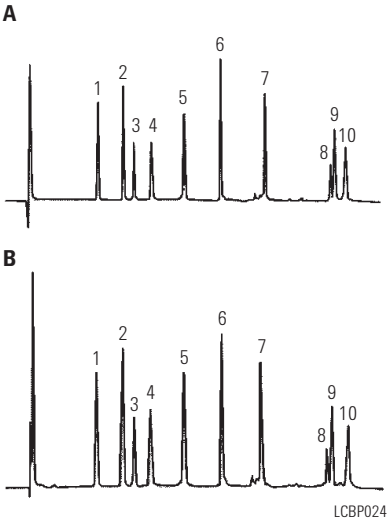
Muestra: 2,5 µl de muestra (50 pmol cada uno)



## Péptidos y proteínas: separaciones de gradiente equivalentes

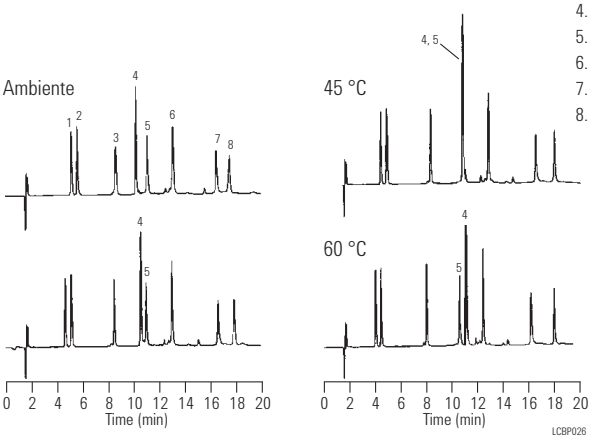
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX 300SB-C8<br>883995-906<br>4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| **Columna:** | **ZORBAX 300SB-C8<br>883750-906<br>2,1 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | A: 95% de agua: ACN al 5% con TFA al 0,1%<br>A: 5% de agua: ACN al 95% con TFA al 0,085% |
| Velocidad de flujo: | A: Analítica<br>1 ml/min<br>B: Diámetro estrecho<br>0,2 ml/min |
| Gradiente: | 10-60% B en 30 min |
| Temperatura: | 35 °C |
| Detector: | UV, 215 nm |
| Muestra: | Inyección de 10 µl, concentración 2-6 µg |




1. Met encefalina
2. Leu encefalina
3. Angiotensina II
4. Neurotensina
5. RNasa
6. Insulina (BOV)
7. Lisozima
8. Calmodulina
9. Mioglobina
10. Anhidrasa carbónica

## Péptidos/proteínas: efecto de la temperatura elevada

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX 300SB-C3<br>883995-909<br>4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | A: 5:95 ACN:agua con TFA al 0,10% (v/v%)<br>B: 95:5 ACN:agua con TFA al 0,085% (v/v%) |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Gradiente: | 15-53% en 20 min, tiempo posterior de 12 min |
| Temperatura: | Ambiente – 60 °C |
| Detector: | UV, 215 nm |
| Muestra: | Polipéptidos |




1. Leucina encefalina
2. Angiotensina II
3. RNasa A
4. Insulina (BOV)
5. Citocromo C
6. Lisozima
7. Mioglobina
8. Anhidrasa carbónica

## Separación de polipéptidos en menos de 1 minuto

**Columna:** **Poroshell 300SB-C18**
**660750-902**
**2,1 x 75 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1%, $H_2O$
B: TFA al 0,07%, ACN

Velocidad de flujo: 3 ml/min

Gradiente: 0-100% B en 1,33 min

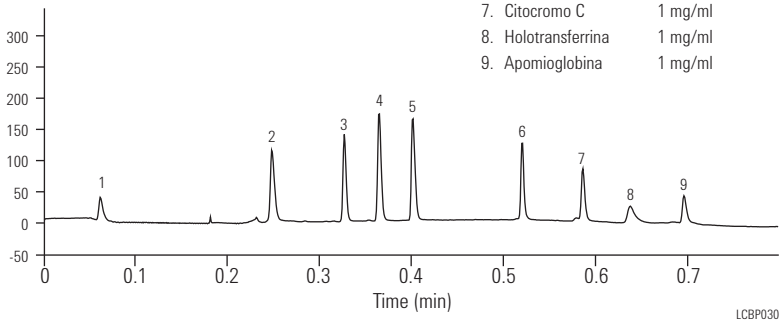
Temperatura: 70 °C

Detector: DAD 215/16 nm, ref = 310/10 nm

Muestra: Péptidos/proteínas, 0,5 µl

**Muestra (proteínas y péptidos)**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Glicina-tirosina | 0,125 mg/ml |
| 2. | Valina-tirosina-valina | 0,5 mg/ml |
| 3. | Metencefalina | 0,5 mg/ml |
| 4. | Leucoencefalina | 0,5 mg/ml |
| 5. | Angiotensina II | 0,5 mg/ml |
| 6. | ARNasa A | 1 mg/ml |
| 7. | Citocromo C | 1 mg/ml |
| 8. | Holotransferrina | 1 mg/ml |
| 9. | Apomioglobina | 1 mg/ml |




LCBP030

## Separación rápida de alta resolución de péptidos y proteínas con Poroshell 300SB-C18

**Columna:** **Poroshell 300SB-C18**
**660750-902**
**2,1 x 75 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1%
B: TFA al 0,07% en ACN

Velocidad de flujo: 3,0 ml/min (Presión de 360 bares)

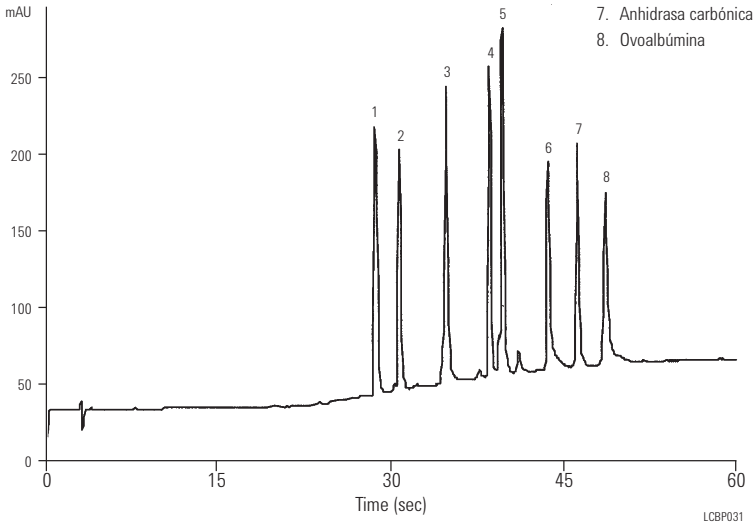
Gradiente: 5-100% B en 1,0 min

Temperatura: 70 °C

Detector: UV, 215 nm

Los espacios entre los solutos indican una capacidad óptima de los picos para la separación rápida de muestras complejas.

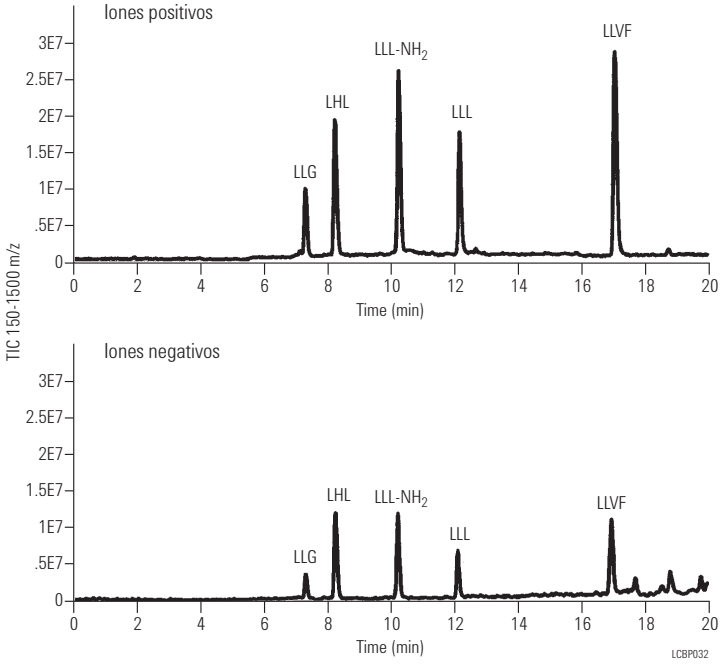
1. Angiotensina II
2. Neurotensina
3. RNasa
4. Insulina
5. Lisozima
6. Mioglobina
7. Anhidrasa carbónica
8. Ovoalbúmina




LCBP031

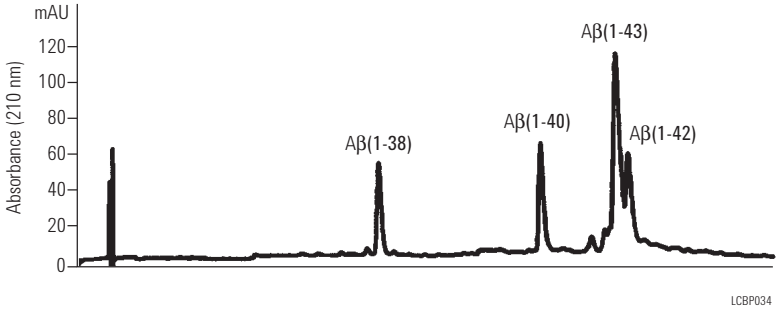
## RP-HPLC/ESI-MS de péptidos utilizando una fase móvil de $NH_4OH$ genera espectros de iones positivos y negativos

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX Extend-C18<br>773700-902<br>2,1 x 150 mm, 5 µm** |
| Velocidad de flujo: | 0,25 ml/min |
| Gradiente: | 5-60% B en 20 min |
| Temperatura: | 25 °C |
| Condiciones de MS: | Iones positivos, ESI-Vf 70 V, Vcap 4,5 kV<br>$N_2$, 35 psi, 12 l/min, 300 °C<br>TIC 150-1.500 m/z |
| Muestra: | 4 µl (50 ng de cada péptido) |

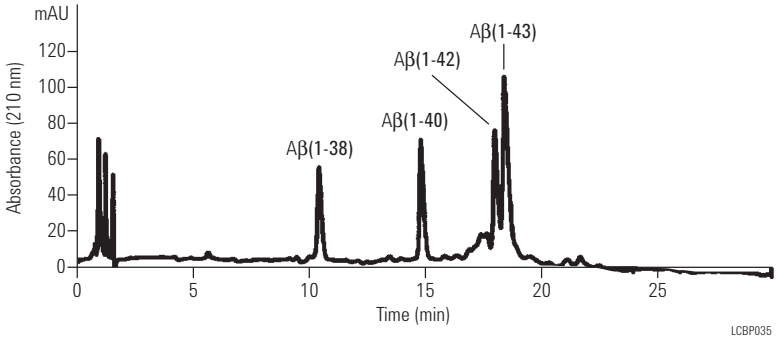



## Comparación de separaciones RP-HPLC de péptidos Aβ con nivel de pH bajo y alto

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX Extend-C18<br>773700-902<br>2,1 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | A: TFA al 0,1% en agua<br>B: TFA al 0,085% en 80% de ACN |
| Velocidad de flujo: | 0,25 ml/min |
| Gradiente: | 29-41% B en 30 min |
| Temperatura: | 80 °C |
| Detector: | UV, 210 nm |
| Muestra: | 5 µl de muestra (100 pmol de cada una) |




| | |
|---|---|
| Fase móvil: | A: $NH_4OH$ 20 mM en agua<br>B: $NH_4OH$ 20 mM en ACN al 80% |
| Velocidad de flujo: | 0,25 ml/min |
| Gradiente: | 26-38% B en 30 min |
| Temperatura: | 25 °C |
| Detector: | UV, 210 nm |
| Muestra: | 5 µl de muestra (100 pmol de cada una) |



## Comparación de la selectividad de TFA y $NH_4OH$ para análisis RP-HPLC\ESI-MS de péptidos

**Columna:** **ZORBAX Extend-C18**
**773700-902**
**2,1 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: Condiciones de TFA:
A: TFA al 0,1% en agua
B: TFA al 0,085% en ACN
al 80% Condiciones de $NH_4OH$:
A: 20 mM de $NH_4OH$ en agua
B: 20 mM de $NH_4OH$ en 80% de ACN

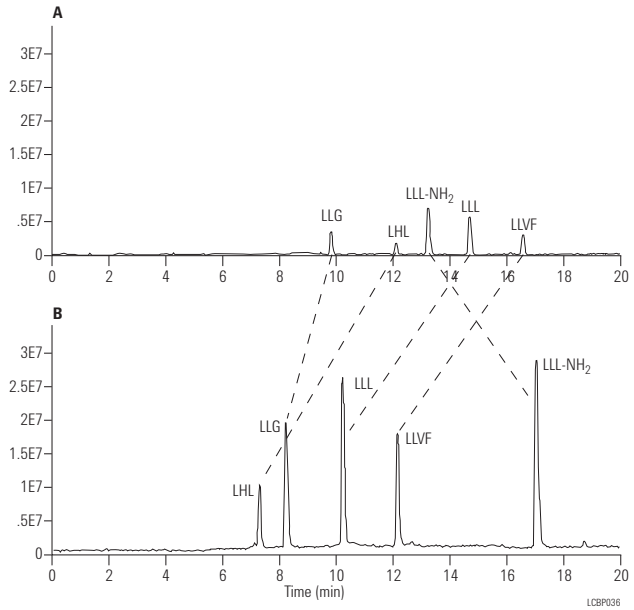
Velocidad de flujo: 0,25 ml/min

Gradiente: 5-60% B en 20 min

Temperatura: 25 °C

Condiciones de MS: Iones positivos, ESI-Vf 70 V, Vcap 4,5 kV
$N_2$, 35 psi, 12 l/min, 300 °C
TIC 150-1.500 m/z

Muestra: 4 µl (50 ng de cada péptido)




## Áreas de fosforilación de péptidos mediante LC y LC/MS en columnas capilares para LC

**Columna:** **ZORBAX 300SB-C18**
**5064-8268**
**0,5 x 150 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: A: Agua + ácido fórmico al 0,1%
B: Acetonitrilo + ácido fórmico al 0,1%

Velocidad de flujo: 5,5 µl/min

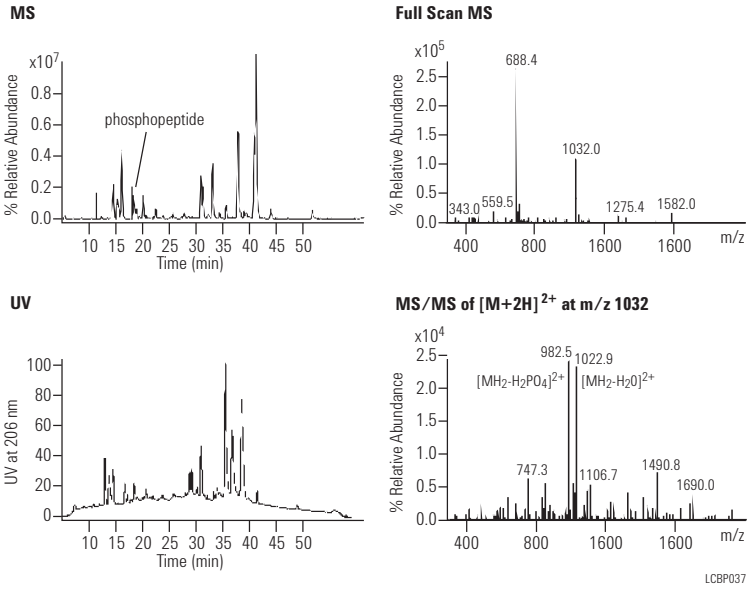
Gradiente: 5-55% B en 50 min
85% B en 55-57

Detector: UV, 206 nm

Condiciones de MS: LC/MS: iones positivos, ESI con trampa LC/MSD

| | |
|---|---|
| Vcap: | 4 000 V |
| Flujo de gas de secado: | 7 l/min |
| Temperatura de gas de secado: | 250 °C |
| Nebulizador: | 15 psi |
| Tensión de salida de la columna capilar: | 50 V máx. |
| Tiempo de acumulación: | 300 ms |
| Promedios totales: | 3 |
| Anchura del aislamiento: | 3 m/z |
| Amplitud de fragmentación: | 1,0 V |

Muestra: Digestión de beta-caseína, 100 nl (4 pmol)



## Proteínas: efecto de la fase ligada, RP

**Columna A:** **ZORBAX 300SB-C8**
**883995-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX 300SB-CN**
**883995-905**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en agua
B: TFA al 0,1% en 50/50 de ACN/agua

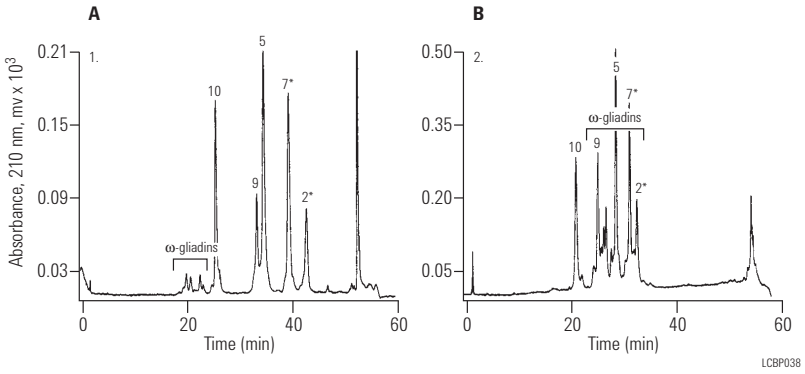
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 1. B al 46-96% en 60 min, ACN al 23-48%
2. B al 50-86% en 60 min, ACN al 25-43%

Temperatura: 50 °C

Detector: UV, 210 nm

Muestra: Proteínas de trigo incluidas las w-gliadinas




## Proteínas: efecto de la fase ligada

**Columna A:** **ZORBAX RRHD 300SB-C18**
**883995-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX 300SB-C8**
**883995-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna C:** **ZORBAX 300SB-C3**
**883995-909**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna D:** **ZORBAX 300SB-CN**
**883995-905**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en $H_2O$
B: TFA al 0,09% en 80% de ACN/20 de agua

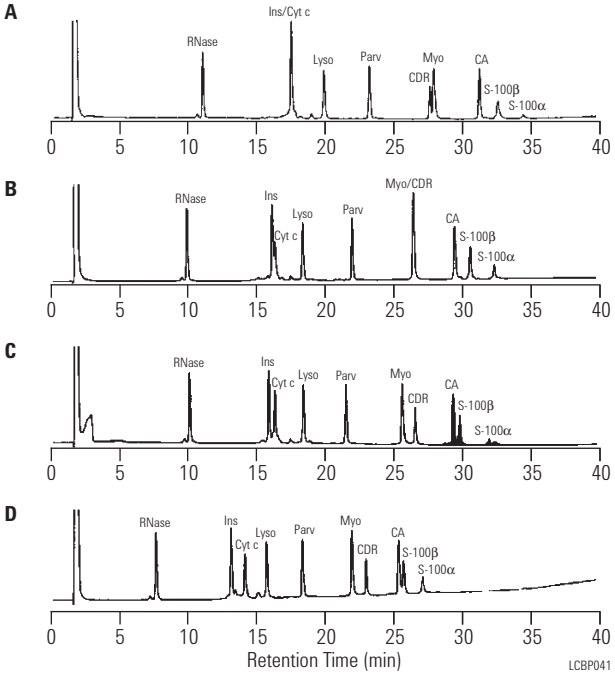
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 25-70% B in 40 min

Temperatura: 60 °C

Detector: UV, 210 nm

Muestra: Polipéptidos, 3 µg de cada uno



## Proteínas estándar mediante fase reversa

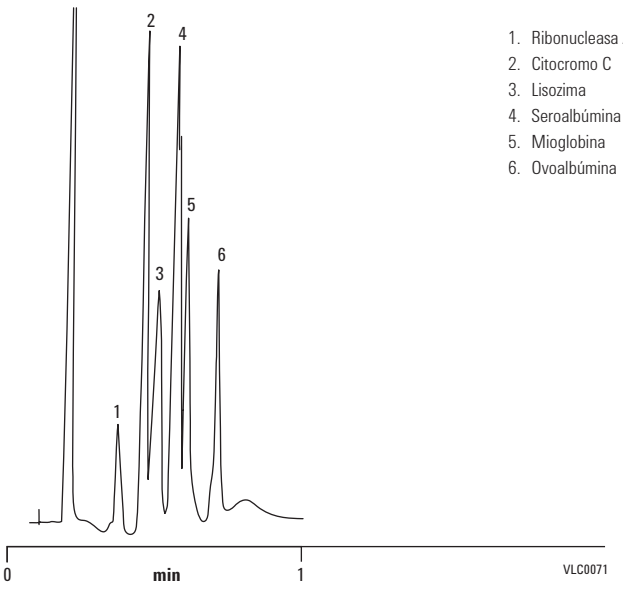
**Columna:** **PLRP-S 4000 Å**
**PL1512-1803**
**4,6 x 50 mm, 8 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1% en 95% de agua:5% de ACN
B: TFA al 0,1% en 5% de agua:95% de ACN

Gradiente: Lineal, 18-60% B en 1 minuto

Velocidad de flujo: 4,0 ml/min

Detector: UV, 280 nm




1. Ribonucleasa A
2. Citocromo C
3. Lisozima
4. Seroalbúmina bovina
5. Mioglobina
6. Ovoalbúmina

## Separación de proteínas por intercambio iónico estándar

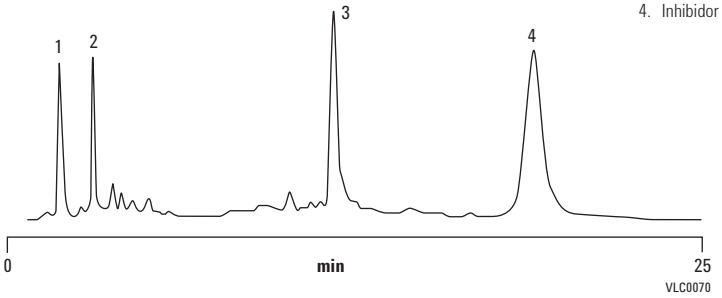
**Columna:** **PL-SAX 1000 Å**
**PL1551-1502**
**4,6 x 50 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Tris HCl, 10 mM, pH 8
B: A + NaCl, 0,35 M, pH 8

Gradiente: 0-100% B en 20 minutos

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV, 220 nm




1. Mioglobina
2. Anhidrasa carbónica bovina
3. Ovoalbúmina
4. Inhibidor de la tripsina de soja

## Desoxinucleósidos: columnas de 3,5 µm de resolución rápida

**Columna A:** **ZORBAX SB-CN 883975-905 4,6 x 150 mm, 5 µm**

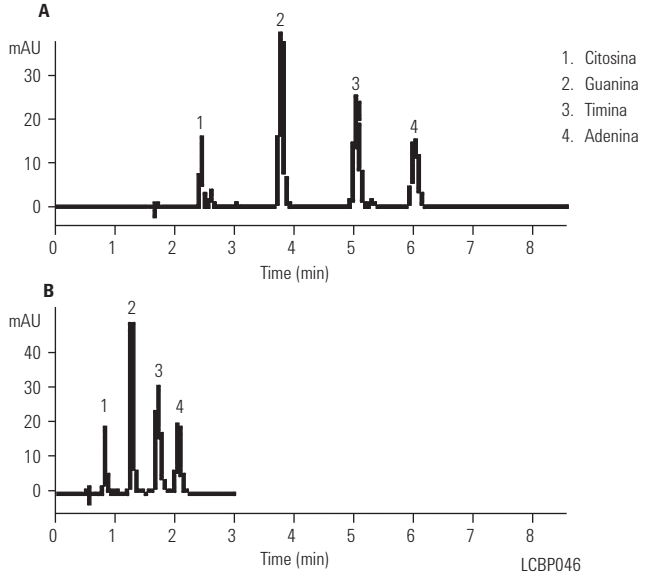
**Columna B:** **ZORBAX SB-CN 835975-905 4,6 x 50 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1%
B: Metanol/agua 90/10 v/v (TFA al 0,1%)
Isocrático, A al 97,5%, B al 2,5%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 30 °C

Detector: UV, 254 nm




## Productos de digestión tríptica de albúmina sérica bovina en RRHT

**Columna:** **ZORBAX SB-C18 820700-902 2,1 x 150 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1%, ACN al 5%
A: TFA al 0,08%, ACN al 95%

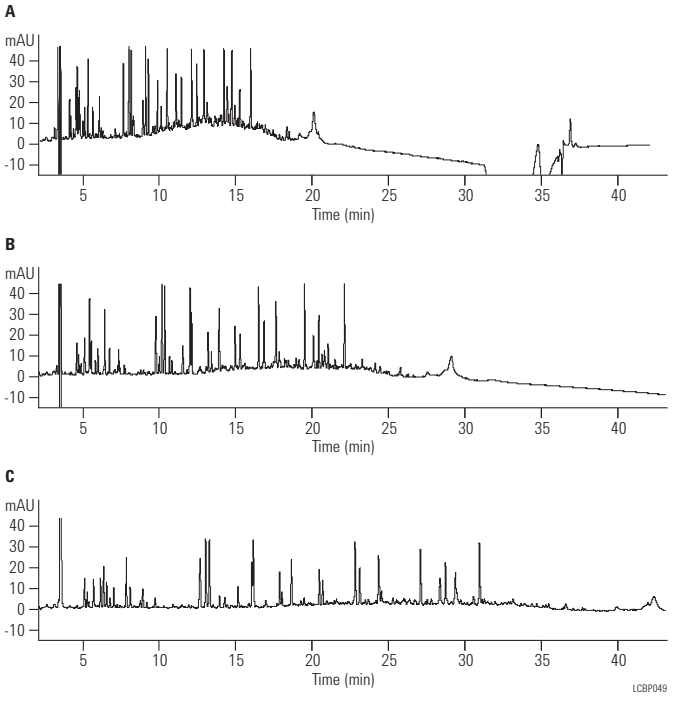
Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Gradiente: A: Tiempo B al 0% en 5 min, tiempo B al 30% en 60 min
B: Tiempo B al 0% en 5 min, tiempo B al 45% en 60 min
C: Tiempo B al 0% en 5 min, tiempo B al 67,5% en 60 min

Temperatura: 80 °C

Detector: UV, 214 nm

Muestra: Productos de digestión tríptica de albúmina sérica bovina



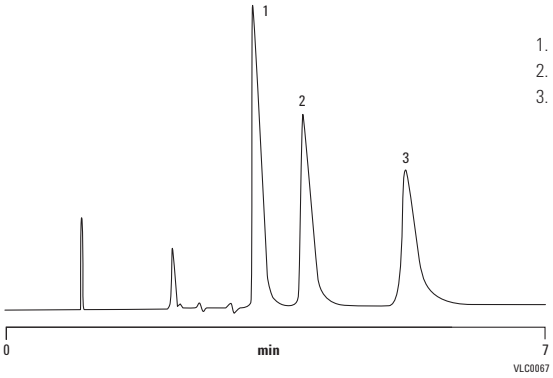
## Catecolaminas

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1111-3500**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: 95%, ácido cítrico, 25 mM, $Na_2HPO_4$, 25 mM, ácido Ácido sulfónico: 5% ACN, pH 2.85

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV, 280 nm




1. Norepinefrina
2. Epinefrina
3. Dopamina

## Proteínas de suero en muestras de lácteos (leche)

**Columna:** **PLRP-S 300 Å**
**PL1512-3801**
**4,6 x 150 mm, 8 µm**

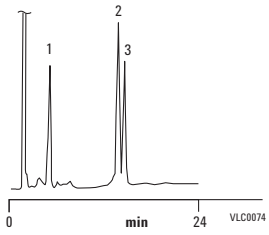
Fase móvil: A: TFA al 0,1% en 99% agua:1% ACN
B: TFA al 0,1% en 1% agua:99% ACN

Gradiente: 36-48% B, 0-24 min, 48-100% B, 24-30 min
100% B, 30-35 min, 100-36% B, 35-40 min

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Volumen de inyección: 10 µl

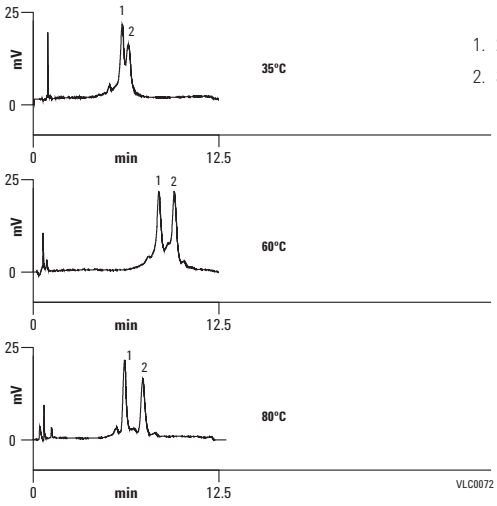
Detector: UV, 220 nm




1. α-lactoalbúmina
2. β-lactoglobulina (cadena B)
3. β-lactoglobulina (cadena A)

**La temperatura se usa para mejorar la transferencia de masa y aumentar la resolución de los oligonucleótidos en los sistemas HPLC de fase reversa con par iónico.**

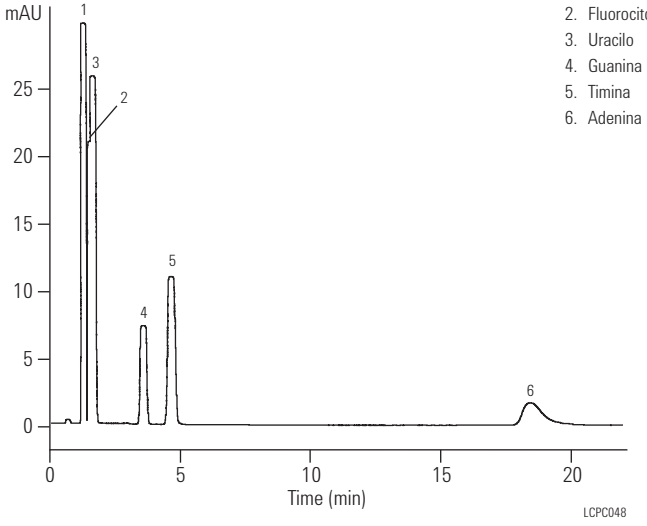
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **PLRP-S 100 Å**<br>**PL1512-1300**<br>**4,6 x 50 mm, 3 µm** |
| Fase móvil: | A: TEAA 100 mM<br>B: TEAA 100 mM en ACN al 25% |
| Gradiente: | Cambio del 5% en tampón B en 5 minutos |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | 35 °C, 60 °C u 80 °C |
| Detector: | UV; 254 nm |




1. 29 mer
2. 30 mer

**Separación de purina/pirimidina hidrófila**

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX SB-Aq**<br>**883975-914**<br>**4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | 50 mM NaOAc, pH 4,6 |
| Velocidad de flujo: | 2,0 ml/min |
| Temperatura: | 35 °C |
| Detector: | UV, 254 nm |




1. Citosina
2. Fluorocitosina
3. Uracilo
4. Guanina
5. Timina
6. Adenina

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

# Aplicaciones para productos químicos e industriales

## Análisis de biocidas en desinfectantes de manos

**Columna:** **ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18**
**959757-902**
**2,1 x 50 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: $H_2O$ (TFA al 0,5%)
B: ACN (TFA al 0,04%)

Velocidad de flujo: 1,7 ml/min

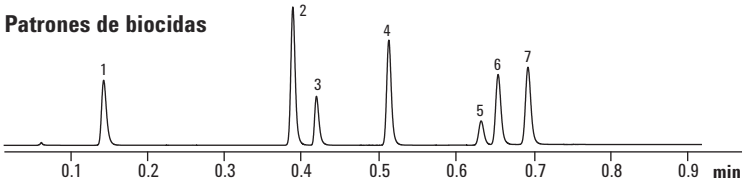
Gradiente: Tiempo 0,0, 95/5 A/B,
Tiempo 1,0, 55/45 A/B,
Tiempo 1,1, 0/100 A/B,

DAD: 275 nm (0 min)
225 nm (0,46 min)
255 nm (0,67 min)

Muestra: Inyección de 1 µl de patrón 50 ppm

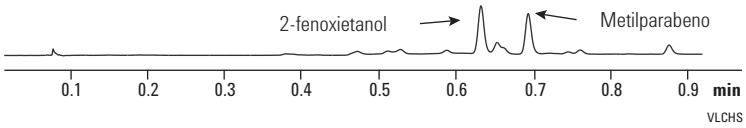
Temperatura: 30 °C

**Patrones de biocidas**




1. Kathon 1A
2. Kathon 1B
3. Carbendazim
4. 1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona
5. 2-fenoxietanol
6. Ácido benzoico
7. Metilparabeno

**Muestra de desinfectante de manos (inyección sin mezcla)**




VLCHS

## Triton X-114: reducción del tiempo de análisis mediante el cambio de la fase ligada

**Columna A:** **ZORBAX SB-C3**
**883975-909**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX SB-C18**
**883975-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

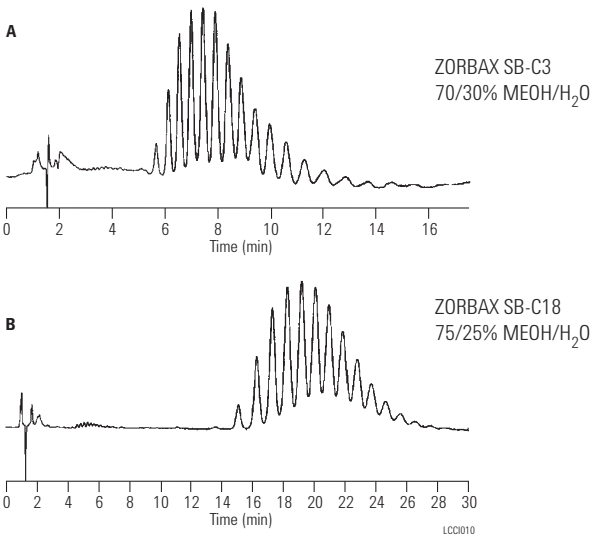
Fase móvil: MeOH and $H_2O$ (as indicated)

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 50 °C

Detector: UV, 225 nm

Muestra: Triton X-114




LCCI010

## Separación de ácidos orgánicos en ZORBAX SB-Aq

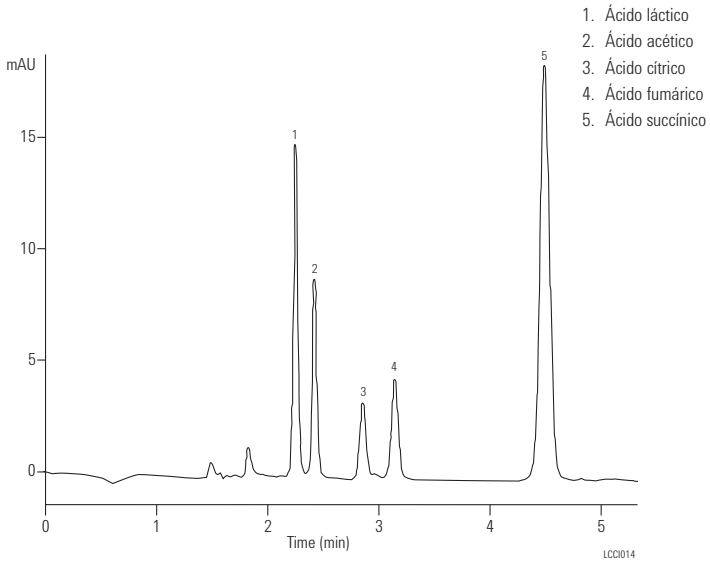
**Columna:** **ZORBAX SB-Aq**
**883975-914**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: $NaH_2PO_4$ 20 mM al 99%, pH 2, ACN al 1%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 35 °C

Detector: UV, 210 nm




## Brij 35

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1111-3500**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Agua
B: ACN

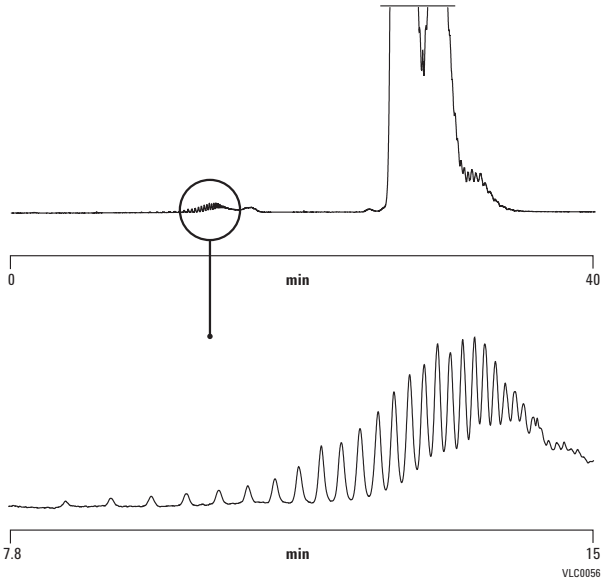
Gradiente: 0-100% B en 40 minutos

Velocidad de flujo: 0,8 ml/min

Volumen de inyección: 10 µl

Concentración de la muestra: 1 mg/ml

Detector: ELS (neb = 50 °C, evap = 70 °C, gas = 1,5 SLM)



## Alcoholes y compuestos alifáticos

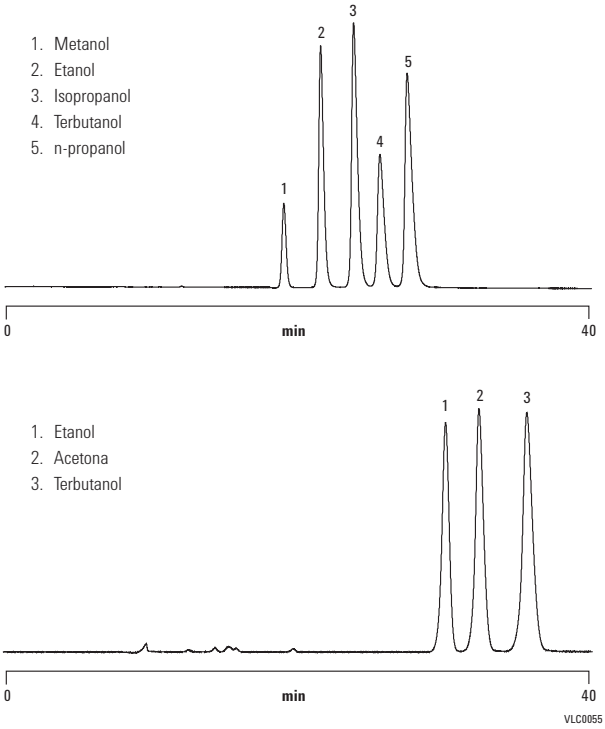
**Columna:** **Hi-Plex H**
**PL1170-6830**
**7,7 x 300 mm, 8 µm**

Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 0,6 ml/min

Temperatura: 40 °C

Detector: 356-LC RI




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

# Aplicaciones medioambientales

## NUEVO

### Análisis LC/MS/MS rápido de productos farmacéuticos del grupo 4 según EPA-1694

**Columna:** **ZORBAX RRHD HILIC Plus**
**959758-901**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

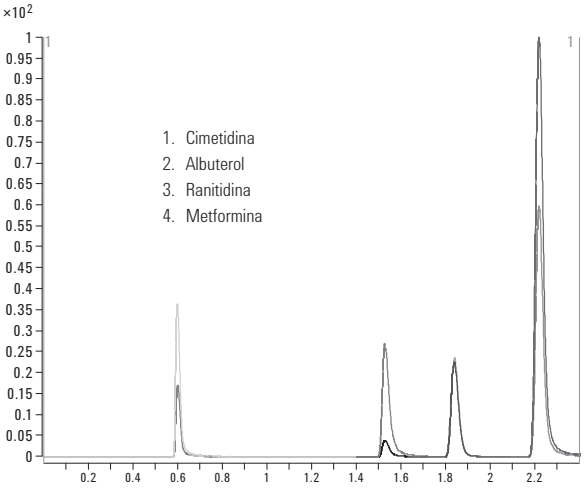
Fase móvil: A: Acetato amónico 10 mM en agua, pH 6,7
B: Acetonitrilo

Velocidad de flujo: 1 ml/min

Detector: Sistema LC Agilent 1290 Infinity con un espectrómetro de masas de triple cuadrupolo Agilent 6410

Condiciones de MS: TCC: 25 °C
dMRM, modo positivo ESI, ciclo de 35 ms
Gas de secado: 9 l/min, 300 °C
Presión del nebulizador: 40 psig
Tensión de la columna capilar: 4.000

Muestra: Inyección de 0,1 µl de 0,1 mg/ml de acetonitrilo/agua (3:1): cimetidina, albuterol, ranitidina y metformina




Recuento (%) frente a tiempo de adquisición (min)

## NUEVO

### Separación de productos de degradación de colorantes azoicos

**Columna A:** **Poroshell 120 EC-C18**
**695775-902**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

**Columna B:** **Poroshell 120 SB-C18**
**685775-902**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

**Columna C:** **Poroshell 120 Phenyl-Hexyl**
**695775-912**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

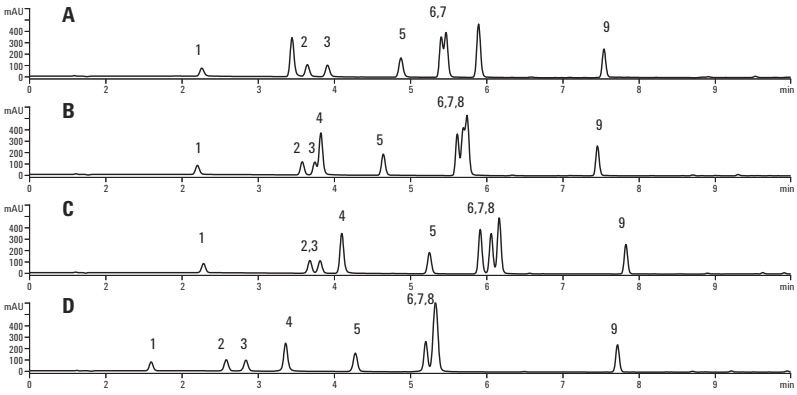
**Columna D:** **Poroshell 120 Bonus RP**
**685775-901**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

Velocidad de flujo: 0,4 ml/min

Gradiente: MeOH del 15 al 100% durante 10 min

Solvente: Acetato amónico 10 mM, pH 4,8

1. Anilina
2. o-toluidina
3. Metoxianilina
4. Cloroanilina
5. Bencidina
6. Dimetilbencidina
7. 3,3-dimetoxibencidina
8. Naftilamina
9. Diclorobencidina



## Comparación de la separación de fenoles con Poroshell 120

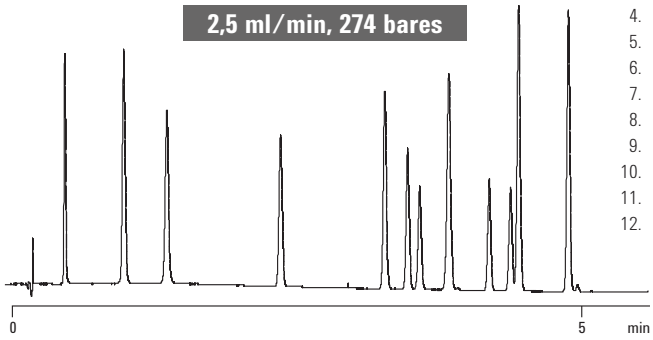
**Columna:** **Poroshell 120 EC-C18**
**699975-902**
**4,6 x 50 mm, 2,7 µm**

Fase móvil: A: Agua con ácido fórmico al 0,1%
B: Acetonitrilo

Gradiente:

| Tiempo | % de B |
|---|---|
| 0,8 | 5% |
| 6,8 | 60% |

SL 1200 con control de temperatura a 25 °C, celda de flujo de 2 mm




1. Hidroquinona
2. Resorcinol
3. Catecol
4. Fenol
5. 4-nitrofenol
6. p-cresol
7. o-cresol
8. 2-nitrofenol
9. 3,4-dimetilfenol
10. 2,3-dimetilfenol
11. 2,5-dimetilfenol
12. 1-naftol

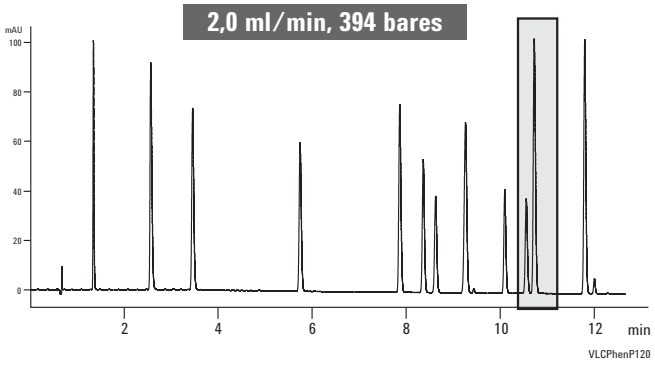
**Columna:** **Poroshell 120 EC-C18**
**695975-902**
**4,6 x 100 mm, 2,7 µm**

Fase móvil: A: Agua con ácido fórmico al 0,1%
B: Acetonitrilo

Gradiente:

| Tiempo | % de B |
|---|---|
| 2,0 | 5% |
| 17 | 60% |

RRLC SL 1200 con control de temperatura a 25 °C, celda de flujo de 2 mm




## DNPH: aldehídos derivados obtenidos de aire

**Columna:** **ZORBAX ODS**
**884950-543**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: 100% de agua
B: ACN al 100%

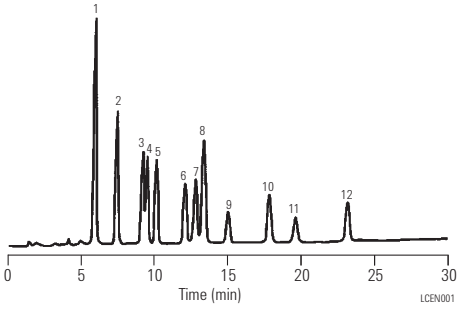
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: B al 60-75% en 30 min, lavado con B al 75-100% en 5 min y transcurridos 5 minutos cambio a B al 60%

Temperatura: 35 °C

Detector: UV, 230 nm

Muestra: Aldehídos derivados de DNPH




1. Formaldehído, DNPH
2. Acetaldehído, DNPH
3. Acetona, DNPH
4. Acroleína, DNPH
5. Propionaldehído, DNPH
6. Crotonaldehído, DNPH
7. 2-butanona (MEK), DNPH
8. Metacroleína, DNPH
   n-butiraldehído, DNPH
9. Benzaldehído, DNPH
10. Valeraldehído, DNPH
11. m-tolualdehído, DNPH
12. Hexaldehído, DNPH

## Amitrol en agua mediante LC/MS, 0,05 ppb

**Columna:** **ZORBAX SB-C18**
**863954-302**
**3,0 x 150 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: A: Acetato amónico 10 mM
B: MeOH

Velocidad de flujo: 0,4 ml/min

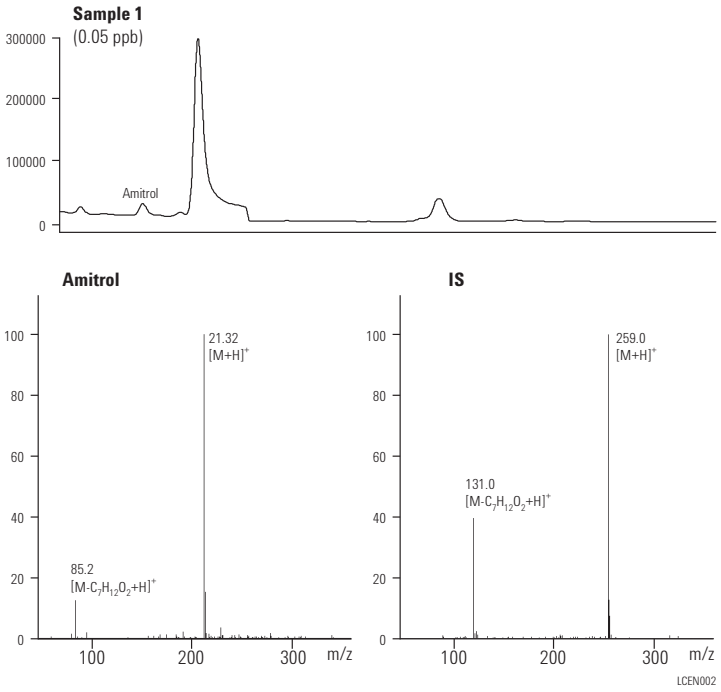
Gradiente: 0 min, B al 65%, 10 min, B al 65%,
15 min, B al 100%, 20 min, B al 65%

Temperatura: 30 °C

Condiciones de MS:

| | |
|---|---|
| Modo de ionización: | APCI, polaridad positiva |
| Parámetros de SIM: | Ion, 213 amitrol |
| Ion: | 259 IS |
| Fragmentador: | 100 V |
| Resolución de SIM: | baja |
| Vaporizador: | 325 °C |
| Gas de secado ($N_2$): | 5,0 l/min |
| Temperatura del gas: | 350 °C |
| Presión del nebulizador: | 60 psig |
| Vcap: | 4.000 V |
| Corona: | 4,0 uA |

Muestra: Amitrol en agua, 100 µl




## Anilinas sustituidas: separación rápida

**Columna:** **ZORBAX Rx/SB-C8**
**866953-906**
**4,6 x 75 mm, 3,5 µm**

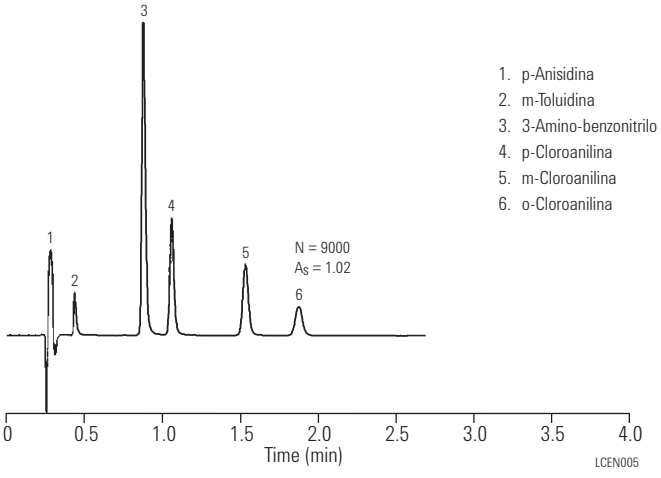
Fase móvil: 20% ACN/80% 25 mM de tampón fosfato, pH 2,5

Velocidad de flujo: 3,0 ml/min

Temperatura: 60 °C

Detector: UV; 254 nm

Muestra: Anilinas




1. p-Anisidina
2. m-Toluidina
3. 3-Amino-benzonitrilo
4. p-Cloroanilina
5. m-Cloroanilina
6. o-Cloroanilina

## Explosivos y compuestos relacionados: análisis cualitativo y cuantitativo

**Columna A:** **ZORBAX SB-C18**
**883700-922**
**2,1 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX SB-CN**
**883700-905**
**2,1 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A = ACN + 5% $H_2O$ + 5 mM $CF_3COONH_4$
B = $H_2O$ + 5% ACN + 5 mM $CF_3COONH_4$, pH 2.7 ($CF_3COOH$)

Velocidad de flujo: 0,23 ml/min

Gradiente:
A:
0 min, B al 80%
2 min, B al 80%
10 min, B al 70%
20 min, B al 65%
25 min, B al 60%
35 min, B al 30%
40 min, B al 30%
42 min, B al 80%

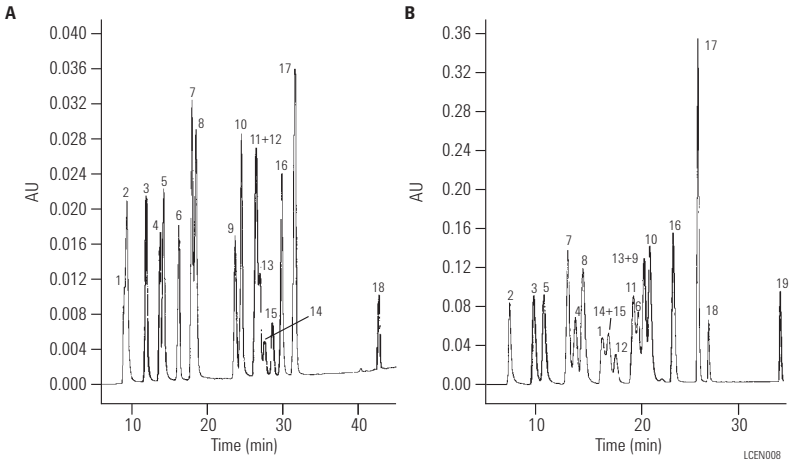
B:
0 min, B al 80%
1 min, B al 80%
15 min, B al 70%
30 min, B al 20%
35 min, B al 20%
37 min, B al 80%

Temperatura: 18 °C

Detector: UV, 210, 240, 360 nm, cambio de longitud de onda para cada compuesto

Muestra: 10 µl de 19 compuestos explosivos en $ACN/H_2O$ (20/80)

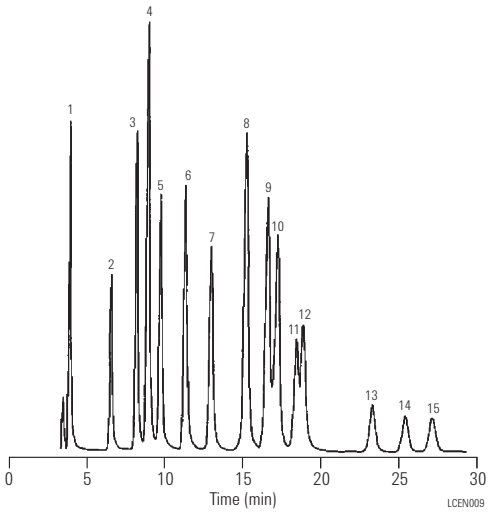
1. Ácido picrico
2. 4-Amino-2-nitrotolueno
3. 2-Amino-6-nitrotolueno
4. RDX
5. 2-Amino-4-nitrotolueno
6. HMX
7. 1,3-Dinitrobenceno
8. 1,3,5-Trinitrobenceno
9. 2-Amino-4,6-dinitrotolueno
10. 2,4-Dinitrotolueno
11. 4-Amino-4,6-dinitrotolueno
12. 2-Nitrotolueno
13. 2,6-Dinitrotolueno
14. 4-Nitrotolueno
15. 3-Nitrotolueno
16. 2,4,6-Trinitrotolueno
17. Tetril
18. Difenilamine
19. Hexil




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas en Internet en **www.agilent.com/chem/library**

## Explosivos de extractos de suelo

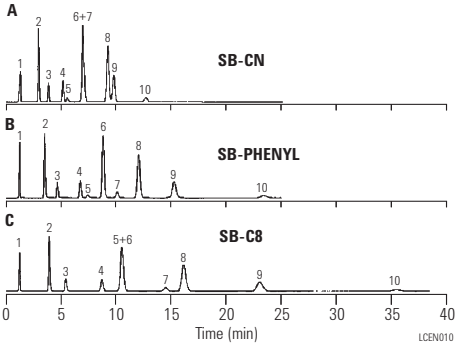
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX SB-C18<br>880975-302<br>3,0 x 250 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | Metanol/Agua(50/50) (v/v) |
| Velocidad de flujo: | 0,3 ml/min |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | UV, 230 nm |
| Muestra: | 10 µl, mezcla de explosivos |




1. Octógeno (HMX)
2. Hexógeno (RDX)
3. 2-Amino-6-nitrotolueno
4. 1,3,5-Trinitrobenceno
5. 2-Amino-4-nitrotolueno
6. 1,3-Dinitrobenceno
7. Tetril
8. 2,4,6-Trinitrotolueno
9. 4-Amino-2,6-dinitrotolueno
10. 2-Amino-4,6-dinitrotolueno
11. 2,6-Dinitrotolueno
12. 2,4-Dinitrotolueno
13. 2-Nitrotolueno
14. 4-Nitrotolueno
15. 3-Nitrotolueno

## Herbicidas en distintas fases ligadas

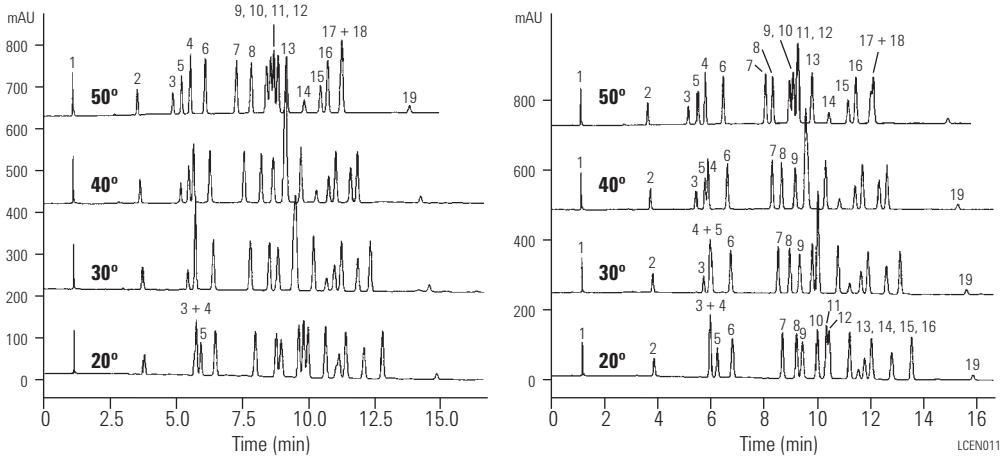
| | |
|---|---|
| **Columna A:** | **ZORBAX SB-CN<br>883975-905<br>4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| **Columna B:** | **ZORBAX SB-Phenyl<br>883975-912<br>4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| **Columna C:** | **ZORBAX SB-C8<br>883975-906<br>4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | 35% ACN, 65% Agua |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | UV, 254 nm |
| Muestra: | Herbicidas |




1. Bentazona
2. Tebutiuron
3. Simazina
4. Atrazina
5. Prometrón
6. Diurón
7. Propazina
8. Propanil
9. Prometrina
10. Metolaclor

## Patrones de herbicidas y pesticidas: efecto de la fase ligada

| **Columna:** | **Eclipse XDB-C8<br>993967-906<br>4,6 x 150 mm, 5 µm** | **Columna:** | **Eclipse XDB-C18<br>993967-902<br>4,6 x 150 mm, 5 µm** |
|---|---|---|---|
| Fase móvil: | Agua/Acetonitrilo | Fase móvil: | Agua/Acetonitrilo |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min | Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Gradiente: | 20 - 60% en 15 min. | Gradiente: | 20 - 60% en 15 min. |
| Temperatura: | 50 °C<br>40 °C<br>30 °C<br>20 °C | Temperatura: | 50 °C<br>40 °C<br>30 °C<br>20 °C |
| Detector: | DAD 240 | Detector: | DAD 240 |
| Muestra: | Patrones de herbicidas y pesticidas | Muestra: | Patrones de herbicidas y pesticidas |




1. Desetil-desisopropilatrazina
2. Desetilatrazina
3. Benztiazurón
4. Hexazinón
5. Metoxurón
6. Simazina
7. Metabenztiazurón
8. Simazina
9. Atrazina
10. Isoproturón
11. Diurón
12. Monolinurón
13. Metobromurón
14. Metazaclor
15. Propazina
16. Sebutilazina
17. Terbutilazina
18. Linurón
19. Metolaclor

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Separación de la mezcla EPA 610 PAH en 3,0 x 250 mm, Columna Eclipse PAH de 5 µm

**Columna:** **Eclipse PAH**
**959990-318**
**3,0 x 250 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Agua
B: Acetonitrilo
%B inicial = 40

Velocidad de flujo: 0,85 ml/min

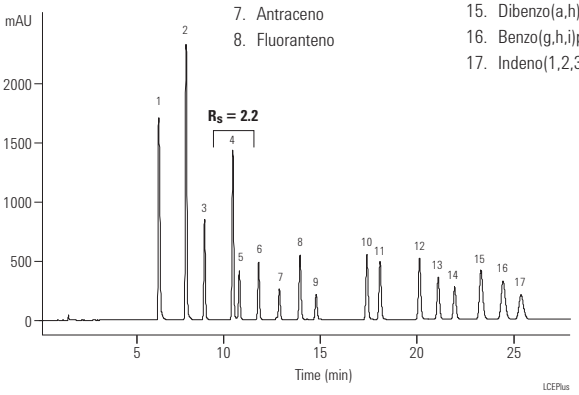
Gradiente:

| Tiempo (min) | %B |
|---|---|
| 0,00 | 45 |
| 17,5 | 100 |
| 24,0 | 100 |
| 25,5 | 40 |
| 27,5 | 40 |

Tiempo de parada = 25,0

Temperatura: 25 °C

Detector: 220, 4 nm sin ref., tiempo de parada = 26,0 min




1. Tolueno
2. Naftaleno
3. Acenaftileno
4. Acenafteno
5. Fluoreno
6. Fenantreno
7. Antraceno
8. Fluoranteno
9. Pireno
10. Benzo(a)antraceno
11. Criseno
12. Benzo(b)fluoranteno
13. Benzo(k)fluoranteno
14. Benzo(a)pireno
15. Dibenzo(a,h)antraceno
16. Benzo(g,h,i)perileno
17. Indeno(1,2,3-c,d)pireno

## Hidrocarburos aromáticos policíclicos según método EPA 610

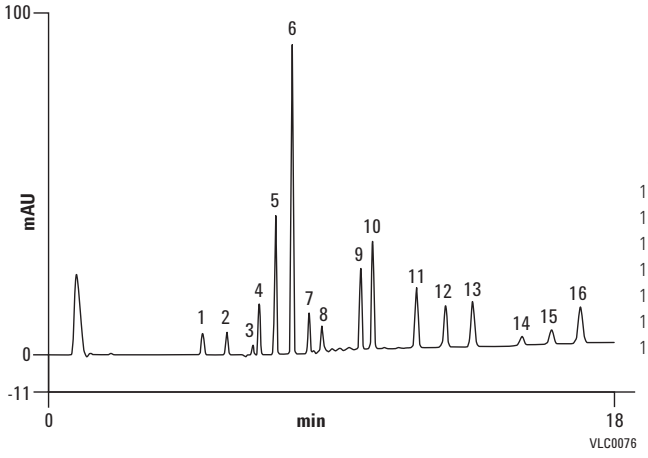
**Columna:** **Pursuit PAH**
**A7001100X046**
**4,6 x 100 mm, 3 µm**

Muestra: Patrón NIST 16473

Fase móvil: A: ACN:agua, 25:75
B: ACN

Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Detector: UV; 254 nm




1. Naftaleno
2. Acenaftileno
3. Acenafteno
4. Fluoreno
5. Fenantreno
6. Antraceno
7. Fluoranteno
8. Pireno
9. Benzo[a]antraceno
10. Criseno
11. Benzo[b]fluoranteno
12. Benzo[k]fluoranteno
13. Benzo[a]pireno
14. Dibenzo[a,h]antraceno
15. Benzo[g,h,i]perileno
16. Indeno[1,2,3-cd]pireno

**NUEVO**

## Desarrollo de un método rápido para 18 compuestos PAH con la columna RRHD Agilent Eclipse PAH

**Columna:** **ZORBAX RRHD Eclipse PAH**
**959758-918**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: agua
B: Acetonitrilo

Velocidad de flujo: 0,84 ml/min

Gradiente: B al 40-100%, variación de tiempo de gradiente ($t_g$) de 1 a 20 min, retención isocrática en B al 100% durante 2 min y reequilibrado de columna en B al 40% durante 3 min

Temperatura: 25 °C

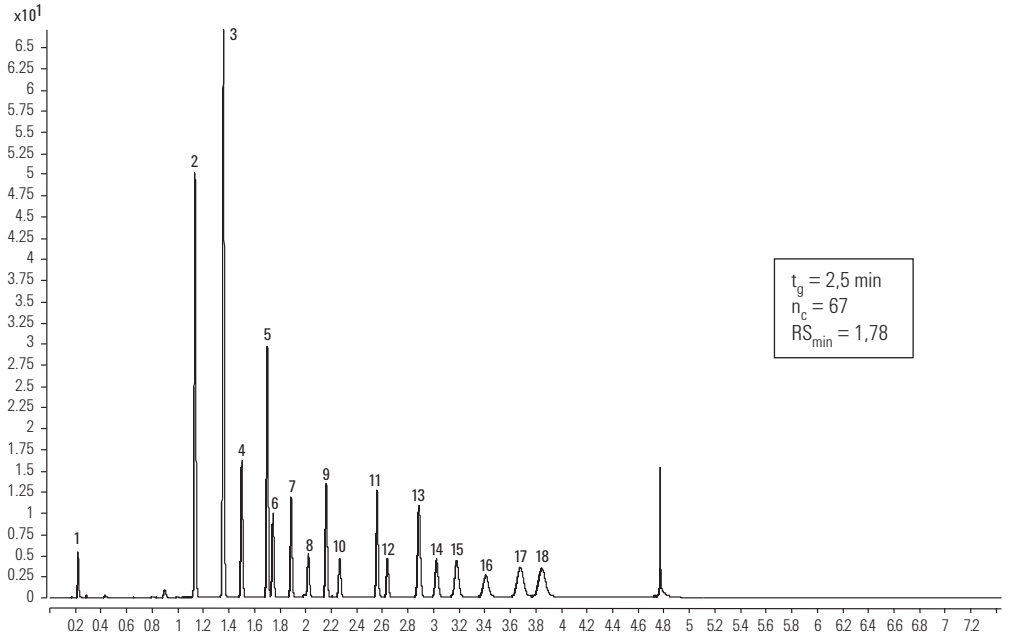
Detector: LC Agilent 1290 Infinity

Condiciones de MS: Señal = 220, 4 nm, Ref = Desactivado

Muestra: Inyección de 0,5 µl de mezcla Agilent PAH diluida (n.º de referencia 8500-6035) con tiourea como marcador $v_0$

1. Tiourea (marcador $V_0$)
2. Tolueno
3. Naftaleno
4. Acenaftileno
5. Acenafteno
6. Fluoreno
7. Fenantreno
8. Antraceno
9. Fluoranteno
10. Pireno
11. Benzo(a)antraceno
12. Criseno
13. Benzo(b)fluoranteno
14. Benzo(k)fluoranteno
15. Benzo(a)pireno
16. Dibenzo(a,h)antraceno
17. Benzo(g,h,i)perileno
18. Indeno(1,2,3-c,d)pireno

DAD1-A: señal = 220, 4, 2-5-min, 1-r016.d




Unidades de respuesta (%) frente a tiempo de adquisición (min)

Para la separación de 18 compuestos, los tiempos del gradiente se rastrean rápido.

## Separación de 20 hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH) en Eclipse PAH

**Columna:** **Eclipse PAH**
**959964-918**
**4,6 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: Agua
B: Acetonitrilo

Velocidad de flujo: 1,8 ml/min

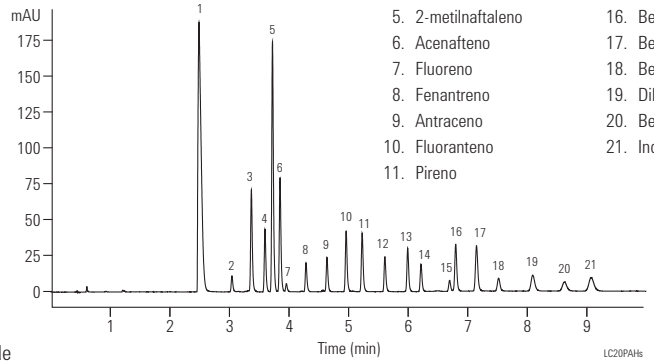
Gradiente:

| Tiempo (min), | % B |
|---|---|
| 0 | 40 |
| 6 | 100 |
| 9,5 | 100 |
| 10 | 40 |

Tiempo de parada = 12

Temperatura: 25 °C

Detector: 230, 8 nm sin ref., velocidad de datos de 0,2 s, celda de microflujo




1. Tolueno
2. Naftaleno
3. Acenaftileno
4. 1-metilnaftaleno
5. 2-metilnaftaleno
6. Acenafteno
7. Fluoreno
8. Fenantreno
9. Antraceno
10. Fluoranteno
11. Pireno
12. Terfenil-d14
13. Benzo(a)antraceno
14. Criseno
15. Benzo(e)pireno
16. Benzo(b)fluoranteno
17. Benzo(k)fluoranteno
18. Benzo(a)pireno
19. Dibenzo(a,h)antraceno
20. Benzo(g,h,i)perileno
21. Indeno(1,2,3-c,d)pireno

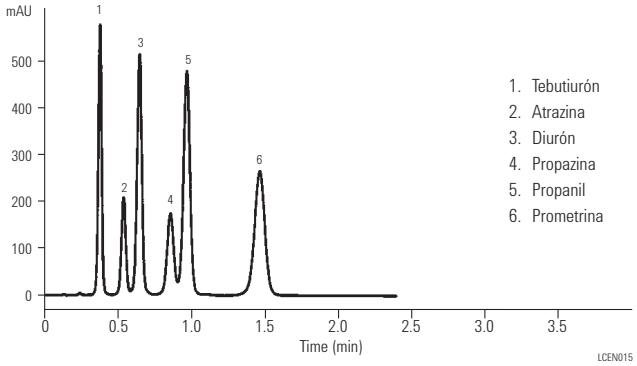
## Herbicidas: separación rápida

**Columna:** **Eclipse XDB-C18**
**933975-902**
**4,6 x 30 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: MeOH:$H_2O$ (60:40)

Velocidad de flujo: 2 ml/min

Temperatura: Ambiente




1. Tebutiurón
2. Atrazina
3. Diurón
4. Propazina
5. Propanil
6. Prometrina

## Herbicidas fenoxiácidos

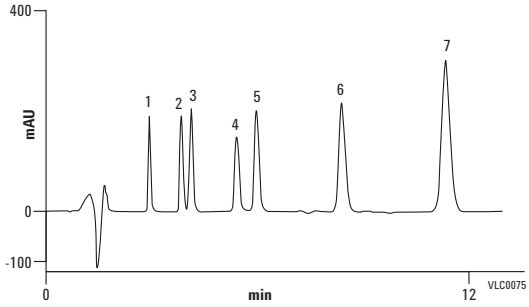
**Columna:** **Pursuit XRs C8**
**A6010150X046**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: MeCN:agua + HCOOH al 0,1%, 50:50

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

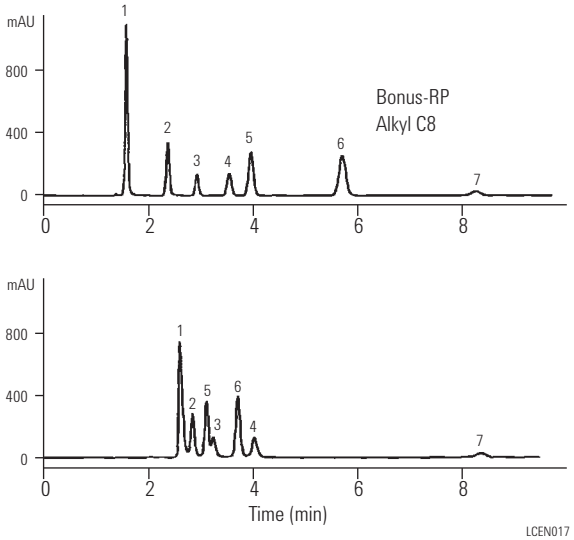
Detector: UV, 220 nm




1. Ácido fenoxiacético
2. Ácido o-clorofenoxiacético
3. Ácido p-clorofenoxiacético
4. Ácido 2,3-diclorofenoxiacético
5. Ácido 2,4-diclorofenoxiacético
6. Ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético
7. Ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (Silvex)

## Pesticidas con triazina en Bonus-RP y fase C8 alquílica

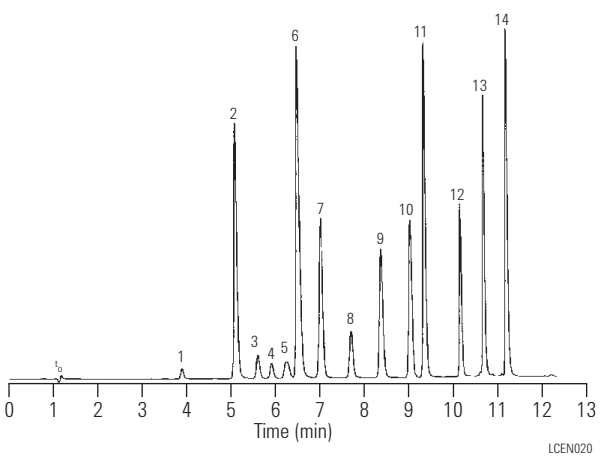
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX Bonus-RP**<br>**883668-901**<br>**4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | MeOH: 0.1% TFA (70:30)* |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | 254 nm |
| Muestra: | Pesticidas con triazina, 2 µl<br>1. Prometrina<br>2. Tebutiurón<br>3. Atracina<br>4. Propacina<br>5. Diurón<br>6. Propanilo<br>7. Dacthal |




* Para un pH bajo, trabaje con Bonus-RP, una fase móvil TFA que es preferida normalmente sobre fosfato y es compatibe con LC/MS.

## Fenoles sustituidos

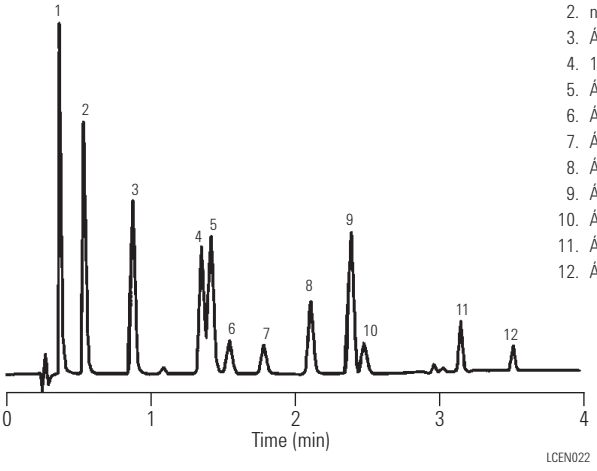
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX SB-C18**<br>**883975-902**<br>**4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | ACN al 20%/$H_3PO_4$ 0,01 M al 80%<br>para ACN al 45% en 7,5 min |
| Velocidad de flujo: | 1,5 ml/min |
| Gradiente: | ACN al 80% en 2,0 min |
| Temperatura: | 35 °C |
| Detector: | UV; 254 nm |
| Muestra: | Fenoles |




1. Fenol
2. 4-Nitrofenol
3. m-Cresol
4. o-Cresol
5. 2-Clorofenol
6. 2,4-Dinitrofenol
7. 2-Nitrofenol
8. 2,4-dimetilfenol
9. 4-Cloro-3-metilfenol
10. 2,4-Diclorofenol
11. 2-Metill-4,6-dinitrofenol
12. 2,4,6-Triclorofenol
13. 2,3,4,6-Tetraclorofenol
14. Pentaclorofenol

## Hormonas vegetales: separación por elución de gradiente rápida

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX Rx/SB-C8<br>866953-906<br>4,6 x 75 mm, 3,5 µm** |
| Fase móvil: | A: agua con TFA al 0,1%<br>B: acetonitrilo con TFA al 0,1% |
| Velocidad de flujo: | 3,0 ml/min |
| Temperatura: | 60 °C |
| Detector: | UV, 245 nm |
| Muestra: | Hormonas vegetales |

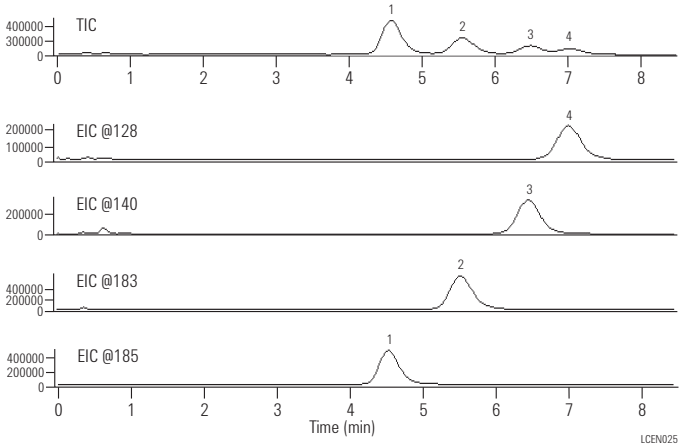



1. Kinetina
2. n-6-Benzil adenina
3. Ácido 3-Indolacético
4. 1-Naftil acetamida
5. Ácido 3-Indolpropiónico
6. Ácido o-Clorofenoxi acético
7. Ácido p-clorofenoxi acético
8. Ácido 3-indolbutírico
9. Ácido 1-naftilacético
10. Ácido o-clorofenoxi propiónico
11. Ácido 3,4,5-triclorofenoxi acético
12. Ácido 3,4,5-triclorofenoxi propiónico

## Metabolitos del agente nervioso VX mediante LC/MS-IS estándar (marcado con C13)

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX NH2<br>860700-708<br>2,1 x 50 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | 1:1 (20 mM de acetato amónico, pH 4,5/Acetonitrilo) |
| Velocidad de flujo: | 0,5 ml/min, inyección de 1 µl (patrón preparado en ACN) |
| Temperatura: | 35 °C |
| Detector: | ESI, iones negativos, flujo de gas de 12 l/min, nebulizador, 60 psi |

| Muestra | Peso molecular |
|---|---|
| 1. Ácido ciclohexil metilfosfónico | 178 |
| 2. Ácido pinacolil-metilfosfónico | 180 |
| 3. Ácido isopropil-metilfosfónico | 138 |
| 4. Ácido etil-metilfosfónico | 124 |




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

# Aplicaciones para productos alimenticios y de consumo

## NUEVO

### Análisis de antocianinas de arándanos

**Columna A:** **Poroshell 120 SB-C18**
**687975-902**
**4,6 x 75 mm, 2,7 µm**

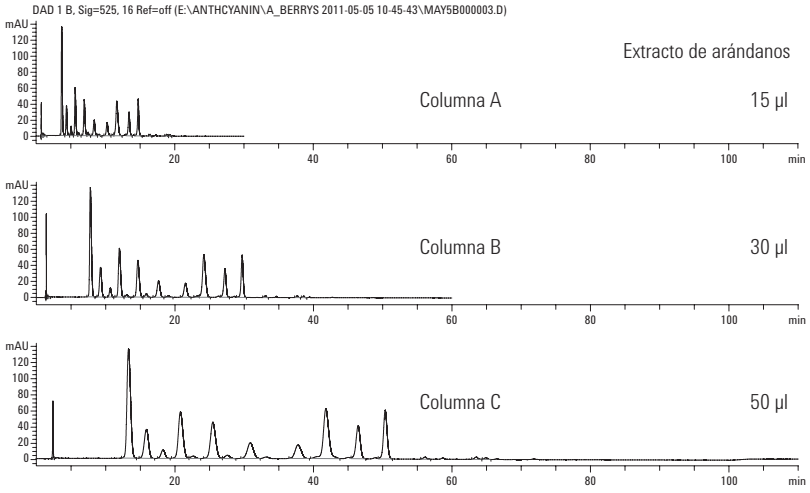
**Columna B:** **ZORBAX SB-C18**
**863953-902**
**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**

**Columna C:** **ZORBAX SB-C18**
**880975-902**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Velocidad de flujo: 1 ml/min

Detector: LC Agilent 1260 Rapid Infinity

Análisis de antocianinas en arándanos con las columnas totalmente porosas y superficialmente porosas StableBond C18. Método de antocianina con 250mm 5 µm, 150 mm 3,5 µm, y 75 mm 2,7 µm a 1ml/min.




## NUEVO

### Análisis de residuos de pesticidas en té verde

**Columna:** **Poroshell 120 EC-C18**
**695775-902**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

Fase móvil: A: FA 5 mM en agua
B: FA 5 mM en ACN

Velocidad de flujo: 0,4 ml/min

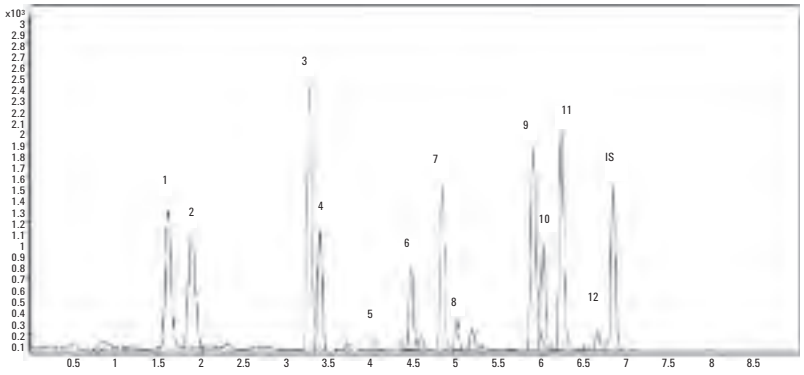
Gradiente: B al 5% en 1 min, B al 50% en 3 min, B al 90% en 7 min, B al 90% en 8 min, B al 5% en 8,2 min, B al 5% en 9 min

Temperatura: 30 °C

Cromatogramas MRM de una muestra enriquecida de 50 ng/g procesada mediante el método EN.

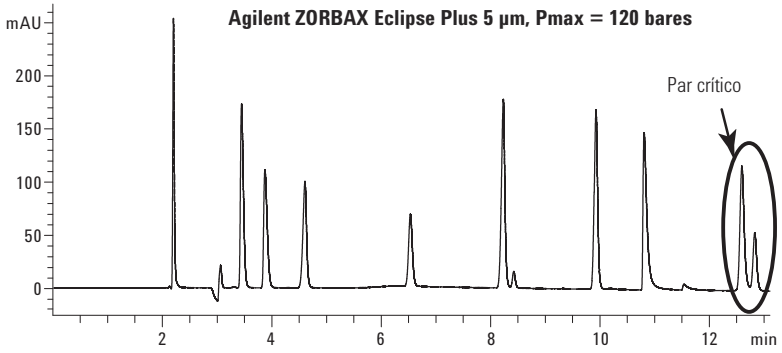
1. Acefato
2. Pimetrocina
3. Carbendazim
4. Tiabendazol
5. Imidacloprida
6. Imazalilo
7. Propoxur
8. Carbarilo
9. Ciprodinilo
10. Etoprofós
11. Penconazol
12. Metilcresoxima

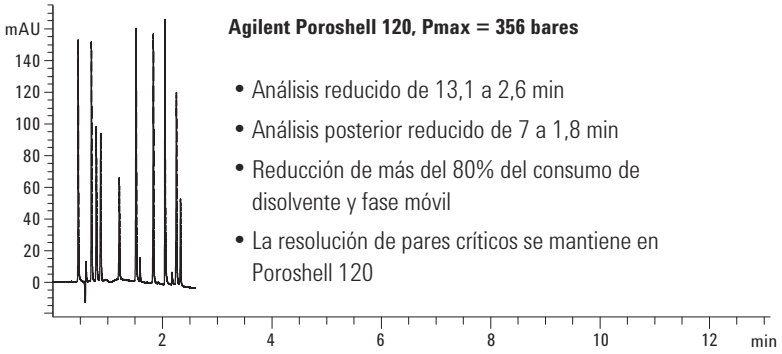
PI TPP



## NUEVO

**Superposición del método ZORBAX Eclipse Plus de 5 µm original y el método Agilent Poroshell 120. Los 11 picos de Poroshell 120 se resuelven en el momento en el que eluye el primer pico en el método ZORBAX Eclipse Plus de 5 µm original.**




- Análisis reducido de 13,1 a 2,6 min
- Análisis posterior reducido de 7 a 1,8 min
- Reducción de más del 80% del consumo de disolvente y fase móvil
- La resolución de pares críticos se mantiene en Poroshell 120

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Eclipse Plus C18<br>959990-902<br>4,6 x 250 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | A: Acetato amónico 20 mM, pH 4,80<br>B: Acetonitrilo |
| Velocidad de flujo: | 1,000 ml/min |
| Gradiente: | B al 14% en $t_0$, rampa hasta B al 52% en 12,0 min |
| Temperatura: | 30 °C |

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Poroshell 120 EC-C18<br>695975-302<br>3,0 x 100 mm, 2,7 µm** |
| Fase móvil: | A: Acetato amónico 20 mM, pH 4,80<br>B: Acetonitrilo |
| Velocidad de flujo: | 0,851 ml/min |
| Gradiente: | B al 14% en $t_0$, rampa hasta B al 52% en 2,1 min |
| Temperatura: | 30 °C |

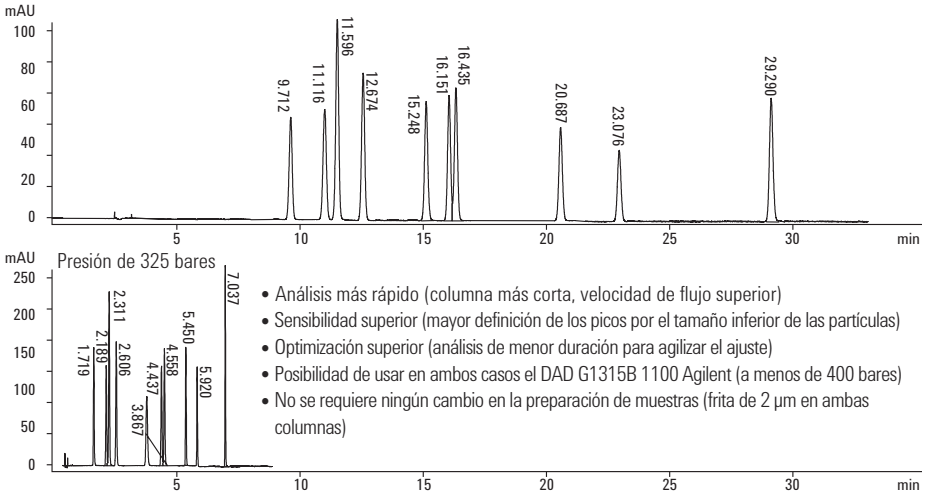
Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

**NUEVO**

## Análisis rápido de sulfamidas

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Eclipse Plus C18**<br>**959990-902**<br>**4,6 x 250 mm, 5 µm** |
| **Columna:** | **Poroshell 120 EC-C18**<br>**695975-902**<br>**4,6 x 100 mm, 2,7 µm** |
| Gradiente: | Ácido fórmico/acetonitrilo |
| Detector: | Sistema LC Agilent serie 1100 |
| Muestra: | Diez sulfamidas |

Una separación de diez sulfamidas realizada primero con una columna Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18 y después con una columna Agilent Poroshell 120 EC-C18, muestra una reducción del tiempo de anális de 30 min a 8 min utilizando un gradiente de ácido fórmico/acetonitrilo.




- Análisis más rápido (columna más corta, velocidad de flujo superior)
- Sensibilidad superior (mayor definición de los picos por el tamaño inferior de las partículas)
- Optimización superior (análisis de menor duración para agilizar el ajuste)
- Posibilidad de usar en ambos casos el DAD G1315B 1100 Agilent (a menos de 400 bares)
- No se requiere ningún cambio en la preparación de muestras (frita de 2 µm en ambas columnas)

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

**NUEVO**

## Determinación de antocianinas en arándanos

**Columna:** **ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18**
**959758-902**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

**Columna:** **Columna ZORBAX RRHD Eclipse Plus Phenyl-Hexyl**
**959758-912**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

**Columna:** **ZORBAX RRHD SB-Aq**
**858700-914**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

**Columna:** **ZORBAX RRHD SB-Phenyl**
**858700-912**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: 5% de HCOOH en $H_2O$
B: $CH_3CN$

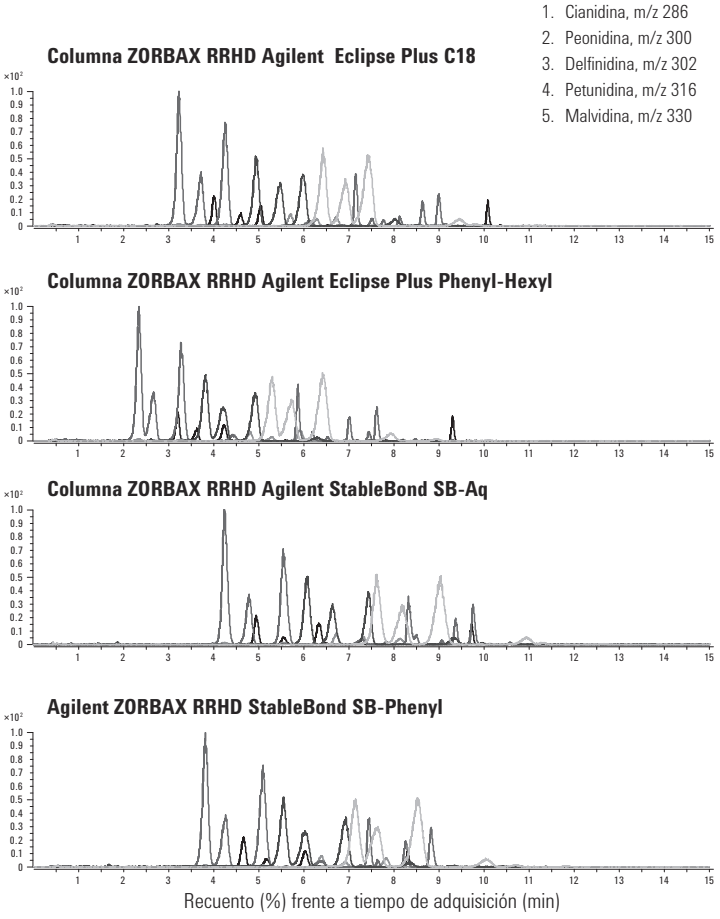
Velocidad de flujo: 0,65 ml

Gradiente: B al 10-50% en 15 min

Detector: LC Agilent 1290 Infinity

Condiciones de MS: DAD: señal = 525, 8 nm, referencia = desactivado
Barrido MS2: ESI + 200-1000
Tiempo de barrido: 100 ms, paso de 0,2 uma
Fragmentador: 180 V
Gas de secado: 10 l/min, 350 °C
Presión del nebulizador: 50 psig
Tensión de la columna capilar: 3.500

Muestra: Inyección de 5 µl de extracto de arándanos



## Separación de colorantes azoicos

**Columna:** **Eclipse Plus Phenyl Hexyl**
**959996-912**
**4,6 x 100 mm, 5 µm**

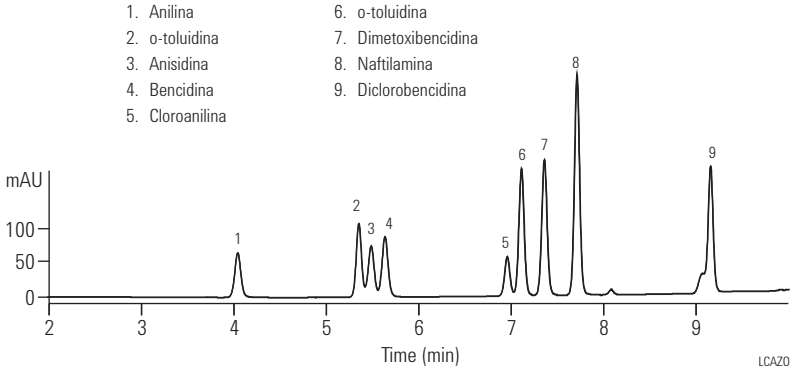
Fase móvil: A: Acetato amónico 10 mM, pH 4,7
B: MeOH

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Gradiente:

| Tiempo (min): | % B: |
|---|---|
| 0 | 25 |
| 5 | 50 |

Detector: UV; 254 nm




## Antocianinas de arándanos: separación de alto rendimiento y alta velocidad

**Columna A:** **ZORBAX SB-C18**
**880975-902**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX SB-C18**
**863953-902**
**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**

**Columna C:** **ZORBAX SB-C18**
**866953-902**
**4,6 x 75 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: A: ácido fosfórico al 3%
B: 100% de MeOH

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: Como se indica

Temperatura: 30 °C

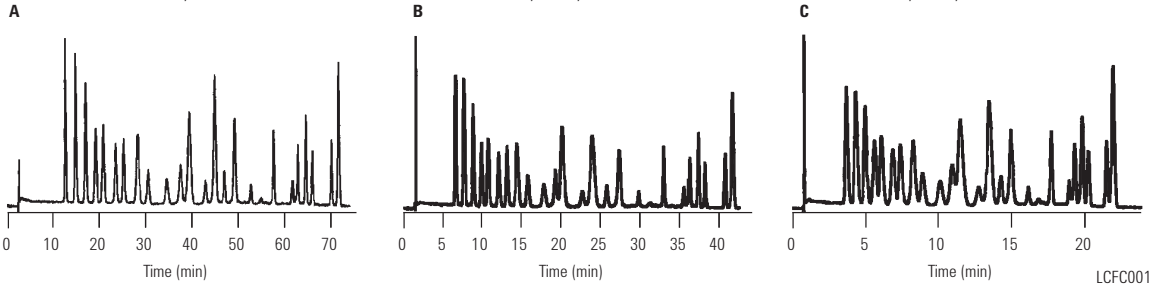
Detector: UV, 525 nm

Muestra: Antocianinas naturales

| Tiempo | Porcentaje B |
|---|---|
| Según se muestra | |
| 0 min, | B al 23% |
| 35 min, | B al 26% |
| 97 min, | B al 60% |

| Tiempo | Porcentaje B |
|---|---|
| B: | |
| 0 min, | B al 23% |
| 21 min, | B al 26% |
| 58,2 min, | B al 60% |

| Tiempo | Porcentaje B |
|---|---|
| C: | |
| 0 min, | B al 23% |
| 10,5 min, | B al 26% |
| 29,1 min, | B al 60% |



## Aromáticos II

**Columna:** **Eclipse XDB-Phenyl**
**963967-912**
**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**

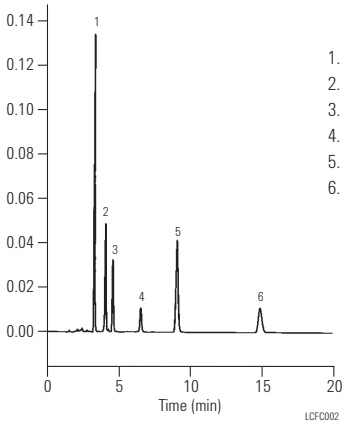
Fase móvil: $H_2O$: MeOH, 40:60

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 35 °C

Detector: UV; 254 nm

Muestra: Muestra aromática




1. Acetofenona
2. Cinamaldehído
3. Eugenol
4. Impurezas de cinamaldehído
5. Cinamato de etilo
6. p-Cimeno

## Aspartamo: metabolitos y aplicaciones

**Columna:** **ZORBAX SB-C18**
**866953-902**
**4,6 x 75 mm, 3,5 µm**

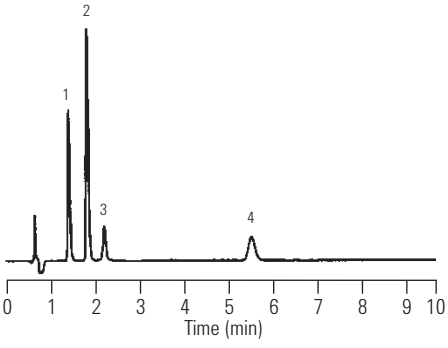
Fase móvil: 85/15, 0,1% TFA/ACN

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 35 °C

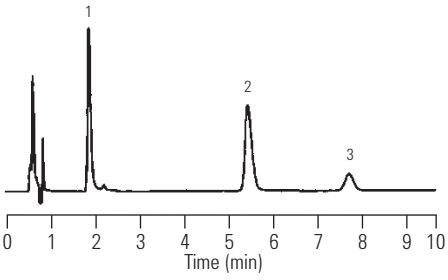
Detector: UV, 210 nm

Muestra: Aspartamo



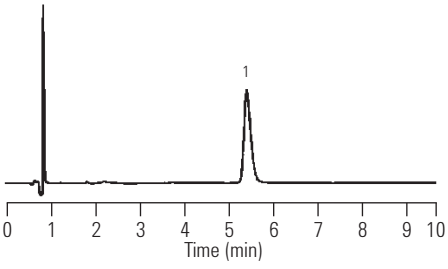

**Aspartamo y metabolitos**

1. Fenilalanina
2. Ácido 5-benzil-3,6-dioxo-2-piperazineacético
3. Dipéptido de ácido aspártico-fenilalanina
4. Aspartamo




**Cola light**

1. Cafeína
2. Aspartamo
3. Desconocido




**Endulzador Equal**

1. Aspartamo

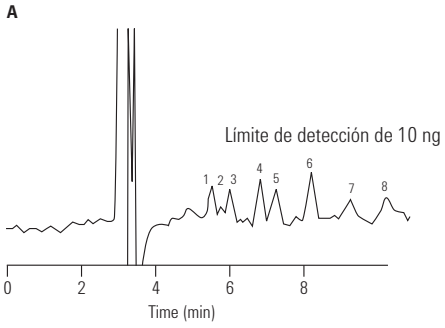
## Carbohidratos: patrones de carbohidratos

**Columna:** **ZORBAX para análisis de hidratos de carbono**
**843300-908**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: $CH_3CN/H_2O$ al 63%
Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

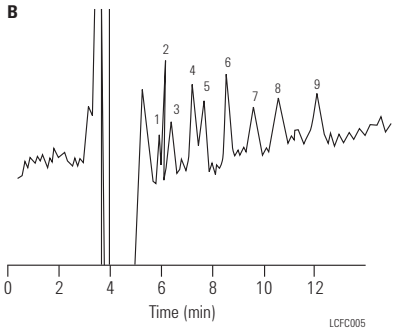
Detector: Detector de índice de refracción de Agilent
Muestra: Patrones de carbohidratos:
A: 25 ng/l, inyección de 1 µl
B: 500 pg/l, inyección de 50 µl

**Carbohidratos: separación de alta sensibilidad**




1. Ribosa
2. Ramnosa
3. Xilosa
4. Fructosa
5. Glucosa
6. Sacarosa
7. Maltosa
8. Lactosa
9. Rafinosa

**Sensibilidad de alto volumen de inyección (50 µl)**



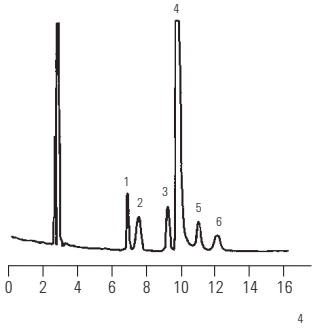

## Carbohidratos: efecto de la fuerza de la fase móvil

**Columna:** **ZORBAX NH2**
**880952-708**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

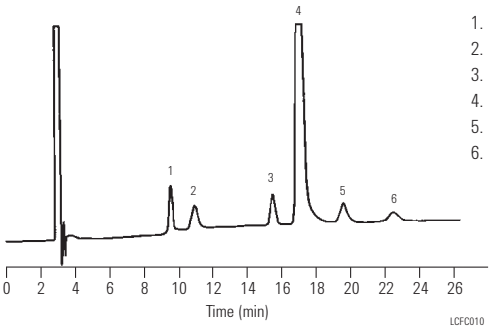
Fase móvil: ACN/Agua, como es indicado
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente
Detector: RI
Muestra: Mono- y disacáridos

**$ACN/H_2O$: 70/30**




**$ACN/H_2O$: 75/25**




1. Fructosa
2. Glucosa
3. Sacarosa
4. Palatinosa
5. Trehalulosa
6. Isomaltosa

## Carbohidratos en bebidas de cola

**Columna:** **ZORBAX para análisis de hidratos de carbono 843300-908 4,6 x 150 mm, 5 µm**

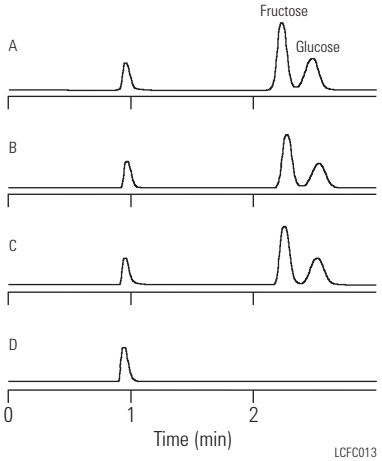
Fase móvil: 75% de ACN:25% de $H_2O$

Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Temperatura: 30 °C

Detector: RID

Muestra: Sin dilución
A: COLA, surtidor
B: COLA, lata, marca A
C: COLA, marca B
D: COLA, marca B, baja en calorías




## Carbohidratos: alcoholes de azúcar

**Columna:** **ZORBAX para análisis de hidratos de carbono 843300-908 4,6 x 150 mm, 5 µm**

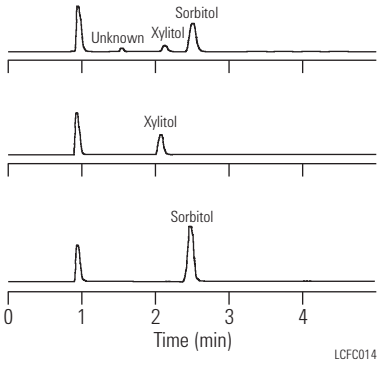
Fase móvil: 75% de ACN:25% de $H_2O$

Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Temperatura: 30 °C

Detector: RID

Muestra: Chicle sin azúcar




## Carbohidratos en zumos

**Columna:** **ZORBAX para análisis de hidratos de carbono 843300-908 4,6 x 150 mm, 5 µm**

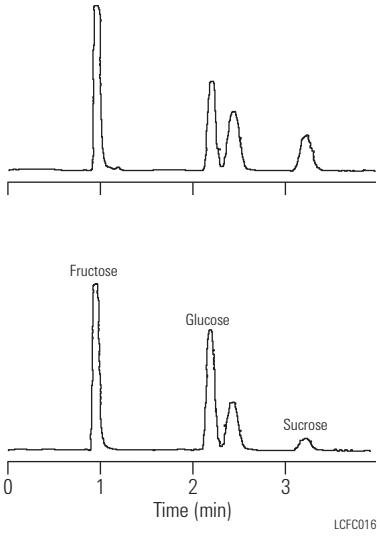
Fase móvil: 75% de ACN/25% de $H_2O$

Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Temperatura: 30 °C

Detector: RID

Muestra: Diluidos a 0,1X en 50:50 ACN:$H_2O$




**Bebida de manzana**
36,8% Fructosa
24,9% Sacarosa
38,3% Glucosa

**Zumo de manzana**
58,7% Fructosa
9,9% Sacarosa
33,4% Glucosa

## Carbohidratos en leche

**Columna:** **ZORBAX para análisis de hidratos de carbono**
**843300-908**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: 75% de ACN/25% de $H_2O$

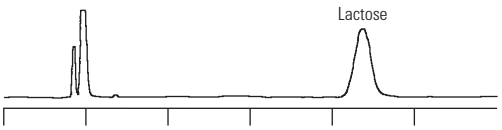
Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Temperatura: 30 °C

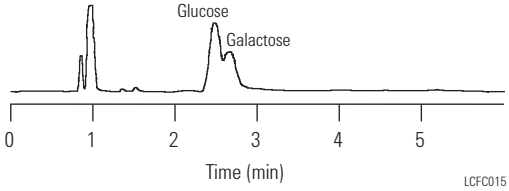
Detector: RID

Muestra: Divididos entre $CH_3Cl_2$: $H_2O$

**Leche (2%)**




**Leche sin lactosa al 100%**




## Potenciadores del sabor

**Columna:** **ZORBAX SB-Phenyl**
**860975-912**
**2,1 x 50 mm, 5 µm**

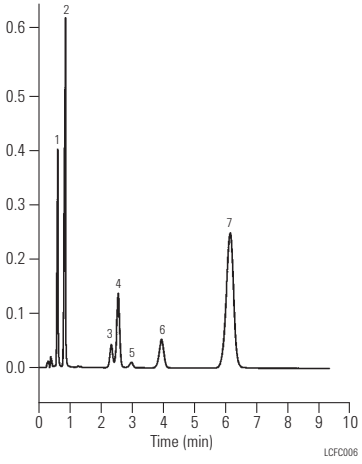
Fase móvil: 0,3% TFA: ACN, 65:35

Velocidad de flujo: 0,3 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV; 254 nm

Muestra: Muestra de Listerine Menta Fresca




1. Desconocido
2. Ácido benzoico
3. Salicilato de metilo
4. Carvona
5. Desconocido
6. Timol
7. Anetola

## Colorantes alimenticios, FD&C

**Columna:** **ZORBAX Eclipse XDB-C18**
**935967-902**
**4,6 x 50 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: A: TFA al 0,1%, pH hasta 4,4 con TEA, B: MeOH

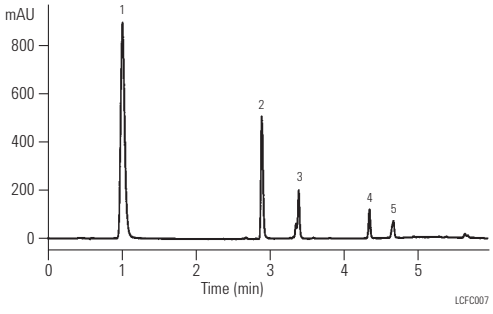
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 17 a 100% B/4 min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV; 254 nm

| | | |
|---|---|---|
| 1. Amarillo n.º 5 | $C_{16}H_9N_4Na_3O_9S_2$ | PM = 534 |
| 2. Rojo n.º 40 | $C_{18}H_{14}N_2Na_2O_8S_2$ | PM = 496 |
| 3. Azul n.º 1 | $C_{37}H_{34}N_2Na_2O_9S_3$ | PM = 760 |
| 4. Propilparabeno | $C_{10}H_{12}O_3$ | PM = 180 |
| 5. Rojo n.º 3 | $C_{20}H_{14}Na_2O_5$ | PM = 878 |



## Nutricéuticos: extracto de té verde

**Columna:** **ZORBAX SB-C8**
**863953-906**
**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**

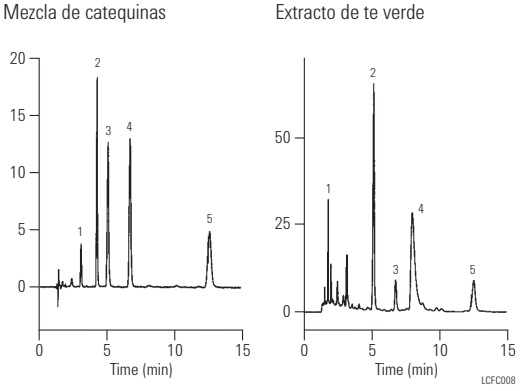
Fase móvil: 75% 0,1% ácido trifluoroacético : 25% Metanol

Inyección: 1 ml/min

Temperatura: 40 °C

Detector: UV, 280 nm

Muestra: Extracto de te verde, 5 µl




1. Epagallocatequina
2. Epicatequina
3. Gallato epigallocatequina
4. Catecol
5. Gallato epicatequina

## Tocoferoles mediante LC/MS con APPI

**Columna:** **Eclipse XDB-C18**
**993967-302**
**3,0 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: MeOH al 97%: $CH_3COONH_4$ 10 mM al 3%

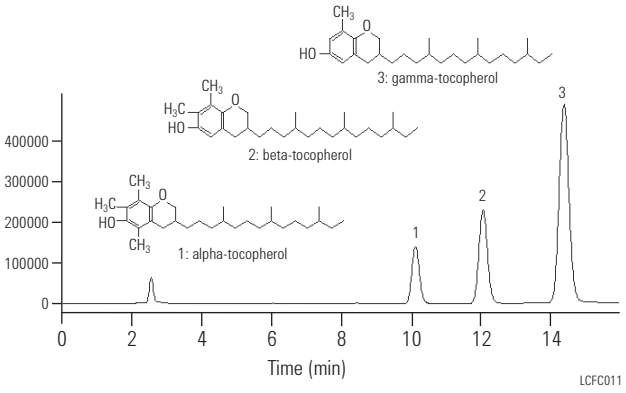
Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Temperatura: 40 °C

Condiciones de MS:

| | |
|---|---|
| MS: | 1100MSD SL Agilent |
| Ionización: | APPI (positiva) |
| Intervalo de barrido: | m/z 100-500 |
| Vcap: | 1 500 V |
| SIM: | picos básicos |
| Gas de secado: | 7 l/min a 350 °C |
| Gas del nebulizador: | 60 psi |
| Temperatura del vaporizador: | 350 °C |
| Fragmentador: | 140 V |
| Ganancia de EM: | 4 |

Volumen de muestra: 10 µl




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Glúcidos en chocolate sin leche y con leche

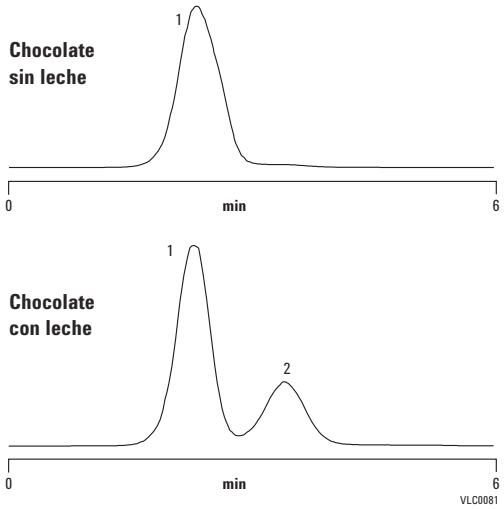
**Columna:** **Hi-Plex Pb**
**PL1170-6820**
**7,7 x 300 mm, 8 µm**

Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 0,6 ml/min

Temperatura: 80 °C

Detector: Índice de refracción




1. Sacarosa
2. Lactosa

## Glúcidos

**Columna:** **Hi-Plex K**
**PL1170-6860**
**7,7 x 300 mm, 8 µm**

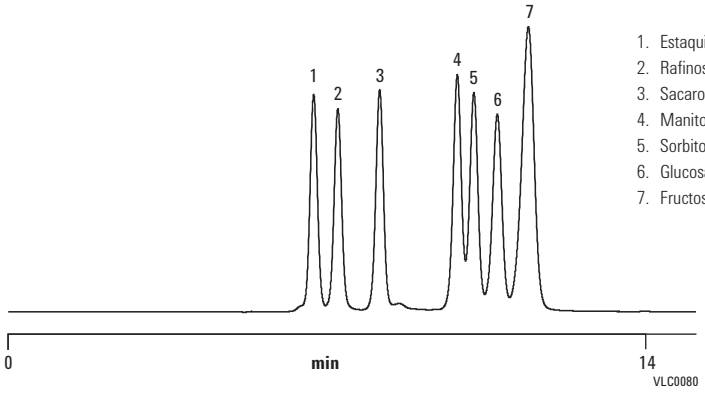
Muestra: Mezcla de glúcidos (todos 10 mg/ml), inyección de 20 µl

Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 0,6 ml/min

Temperatura: 85 °C

Detector: 356-LC RI




1. Estaquiosa
2. Rafinosa
3. Sacarosa
4. Manitol
5. Sorbitol
6. Glucosa
7. Fructosa

## Parabenos: separación de alta velocidad

**Columna:** **ZORBAX SB-C18 Cartucho de resolución rápida**
**833975-902**
**4,6 x 30 mm, 3,5 µm**

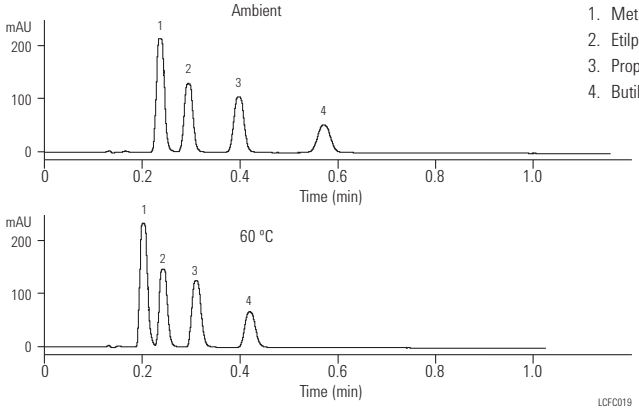
Fase móvil: 0,1% de $H_3PO_4$:ACN, (50:50)

Velocidad de flujo: 2 ml/min

Temperatura: Superior: ambiente; inferior: 60 °C

Detector: UV, 254 nm con celda de flujo estándar (13 µl)

Muestra: Parabenos, 1 µl




1. Metilparabeno
2. Etilparabeno
3. Propilparabeno
4. Butilparabeno

## Separación de vitamina D2/D3

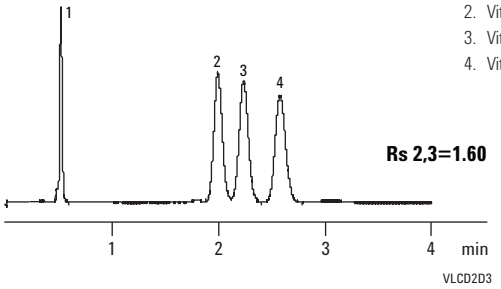
**Columna:** **Eclipse PAH**
**959941-918**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: MeOH al 92%, 8% de agua

Velocidad de flujo: 2 ml/min

Temperatura: 40 °C

Detector: 325 nm para VA/280 nm para VD y VE




1. Vitamina A
2. Vitamina D2
3. Vitamina D3
4. Vitamina E (a-VE)

## Vitaminas liposolubles en ZORBAX Eclipse XDB-C8

**Columna:** **Eclipse XDB-C8**
**993967-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

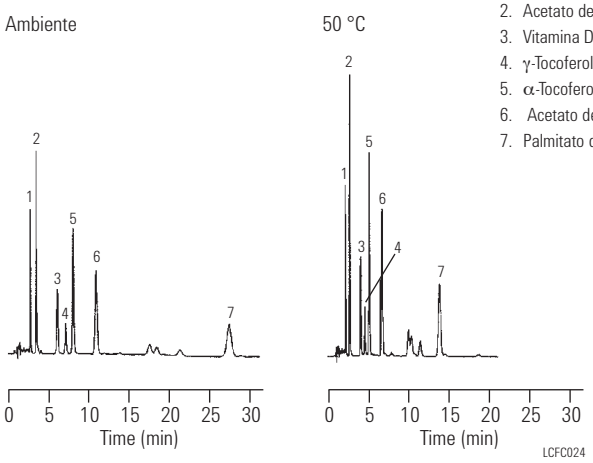
Fase móvil: 5/95 Agua/MeOH

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: A: ambiente
B: 50 °C

Detector: UV, 280 nm

Muestra: Vitaminas liposolubles




1. Retinol
2. Acetato de retinol
3. Vitamina D3
4. γ-Tocoferol
5. α-Tocoferol
6. Acetato de tocoferol
7. Palmitato de retinol

## Vitaminas hidrosolubles

**Columna:** **ZORBAX SB-C8**
**883975-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: 50 mM de fosfato sódico, pH 2,5/MeOH (90/10)
B: 50 mM de fosfato sódico, pH 2,5/MeOH (10/90)

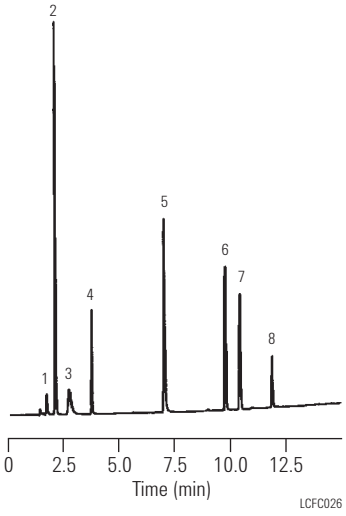
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Gradiente: 0-70% B en 18 minutos

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 245 nm

Muestra: Vitaminas hidrosolubles




1. $B_1$ (tiamina)
2. Vitamina C
3. $B_3$ (niacina)
4. $B_6$ (piridoxina)
5. Ácido pantoteico
6. Ácido fólico
7. $B_{12}$ (cianocobalamina)
8. $B_2$ (riboflavina)

## Vitaminas hidrosolubles: separación de alta velocidad mediante par iónico

**Columna:** **ZORBAX Rx/SB-C8**
**866953-906**
**4,6 x 75 mm, 3,5 µm**

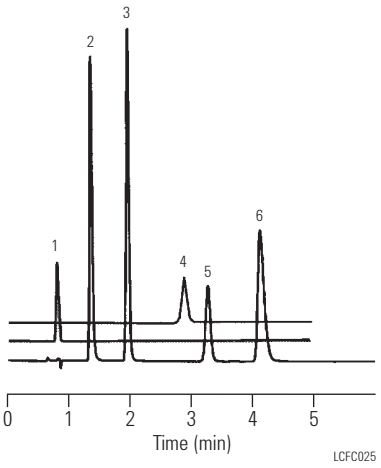
Fase móvil: 10 mM Hexano Sulfonato con 0,1% Ácido fosfórico: MeOH (74:26)

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 245 nm

Muestra: Vitaminas hidrosolubles




1. Vitamina C
2. $B_3$ (niacina)
3. $B_6$ (piridoxina)
4. Ácido fólico
5. $B_2$ (riboflavina)
6. $B_1$ (tiamina)

## Vitaminas hidrosolubles mediante el método USP 23

**Columna:** **ZORBAX SB-C18**
**880975-902**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

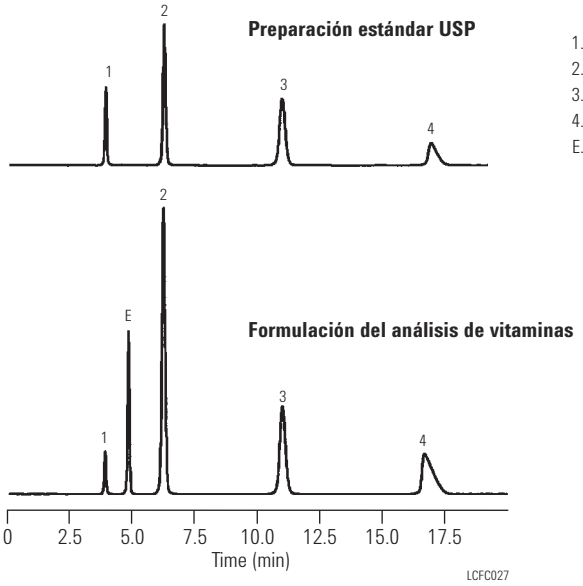
Fase móvil: 7,2 mM Hexano sulfonato/MeOH/Ácido acético (73/27/1) (ratio de 101)

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 30 °C

Detector: UV, 280 nm

Muestra: Vitaminas hidrosolubles




1. $B_3$ (niacina)
2. $B_6$ (piridoxina)
3. $B_2$ (riboflavina)
4. $B_1$ (tiamina)
E. Excipiente

## Separación de vitaminas B hidrosolubles en ZORBAX SB-Aq

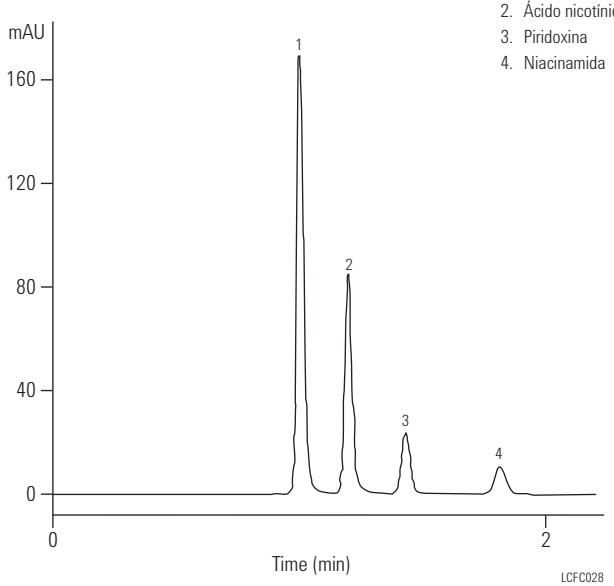
**Columna:** **ZORBAX SB-Aq**
**883975-914**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: MeOH al 5%/agua al 95% (TFA al 0,1%)

Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Temperatura: 35 °C

Detector: UV; 254 nm




## Ingredientes de filtros solares: realizar separaciones convencionales, rápidas y ultrarrápidas en la misma gama de columnas

**Columna A:** **Eclipse XDB-C18**
**993967-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**
**Inyección de 6 µl**

**Columna B:** **Eclipse XDB-C18**
**961967-902**
**4,6 x 100 mm, 3,5 µm**
**Inyección de 4 µl**

**Columna C:** **Eclipse XDB-C18**
**927975-902**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**
**Inyección de 2 µl**

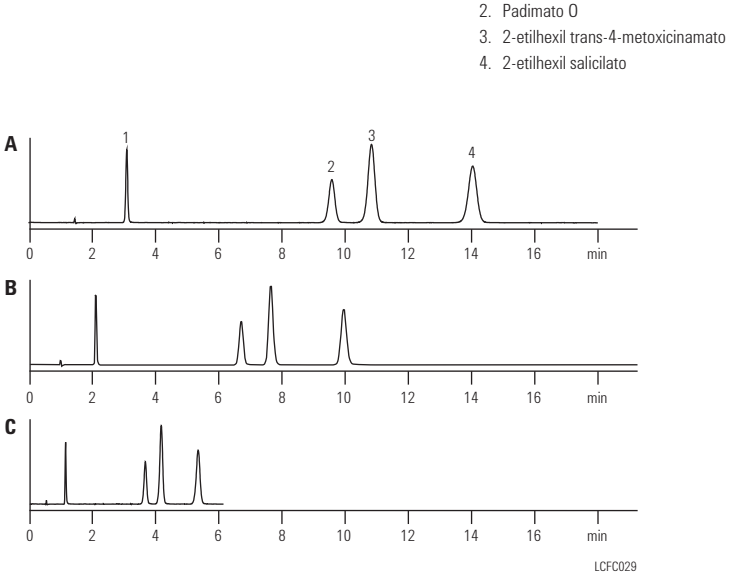
Fase móvil: A: 15% de agua
B: MeOH al 85%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 254 nm

Muestra: Filtros solares



## Análisis rápido de vitamina E en HT de resolución rápida

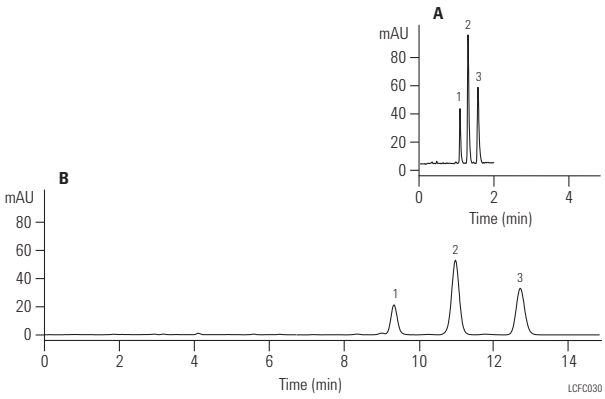
**Columna A:** **Eclipse XDB-C18**
**927975-902**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

**Columna B:** **Eclipse XDB-C18**
**993967-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: 5% agua
B: 95% MeOH

Velocidad de flujo: 3 ml/min, 1 ml/min

Temperatura: Ambiente




1. α-tocoferol
2. β-tocoferol
3. γ-tocoferol

## Teobromina en bebidas

**Columna:** **ZORBAX SB-C18**
**827975-902**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

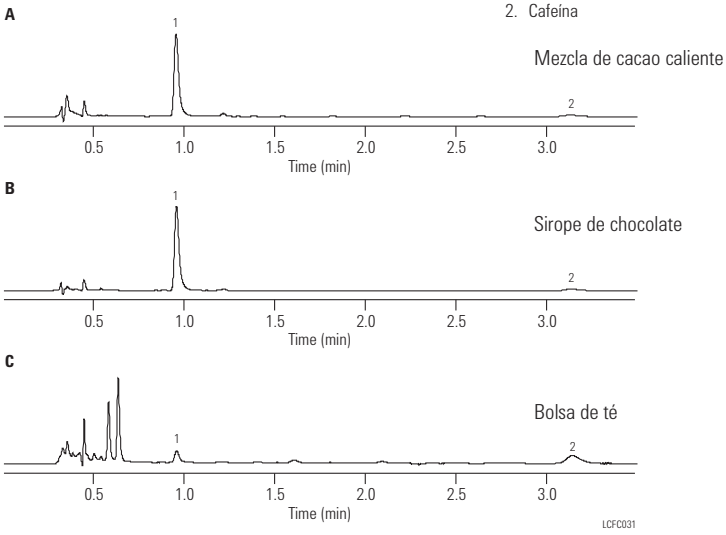
Fase móvil: A: 92%, ácido fórmico al 0,1%
B: 8%, ácido fórmico al 0,1% en ACN

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 254 nm, celda de flujo de 2 µl, ruta de flujo de 3 mm

Muestra: Teobromina



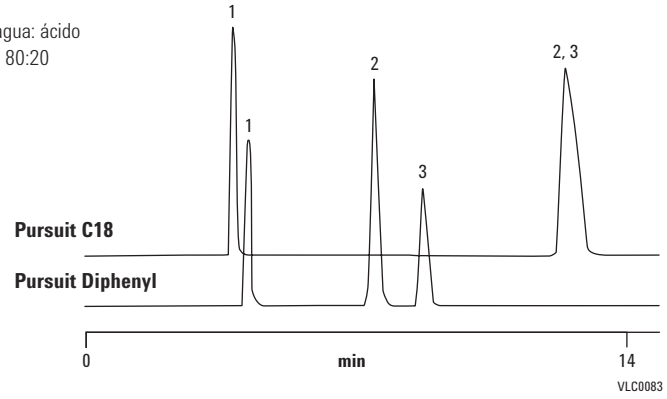

1. Teobromina
2. Cafeína

## Ácido benzoico/ácido sórbico

Fase móvil: Ácido fórmico al 0,1% en agua: ácido fórmico al 0,1% en MeCN, 80:20

Velocidad de flujo: 0,7 ml/min

Detector: UV, 254 nm




1. Ácido p-aminobenzoico
2. Ácido sórbico
3. Ácido benzoico

## Análisis cuantitativo y cualitativo de vitamina C y ácido cítrico en zumo de pomelo recién exprimido

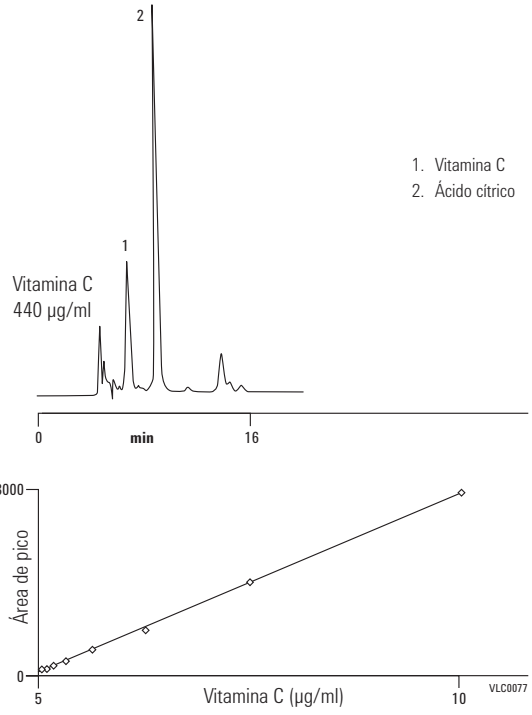
**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-5500**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Muestra: Dilución de 1:50 en eluyente

Fase móvil: $NaH_2PO_4$ 0,2 M, pH 2,14

Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Detector: UV, 220 nm



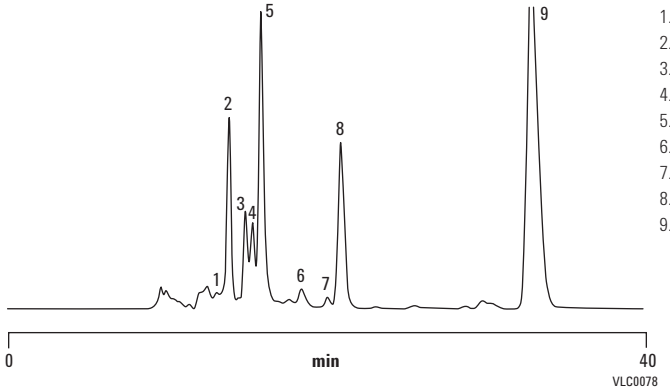

1. Vitamina C
2. Ácido cítrico

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Vino rosado

**Columna:** **Hi-Plex H**
**PL1170-6830**
**7,7 x 300 mm, 8 µm**

Fase móvil: $H_2SO_4$, 0,004 M
Velocidad de flujo: 0,4 ml/min
Presión: 13 bares
Temperatura: 75 °C
Detector: Índice de refracción

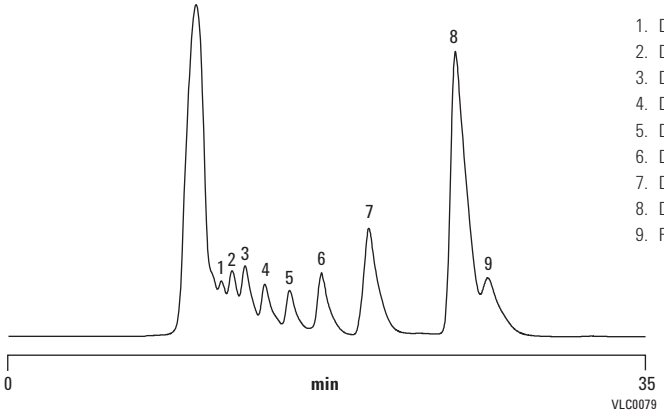



1. Ácido cítrico
2. Ácido tartárico
3. Glucosa
4. Ácido málico
5. Fructosa
6. Ácido succínico
7. Ácido láctico
8. Glicerol
9. Etanol

## Bebidas isotónicas

**Columna:** **Hi-Plex Na**
**PL1171-6140**
**7,7 x 300 mm, 10 µm**

Muestra: Bebida isotónica energética no carbonatada con sabor a naranja
Fase móvil: Agua
Velocidad de flujo: 0,3 ml/min
Temperatura: 80 °C
Detector: Índice de refracción

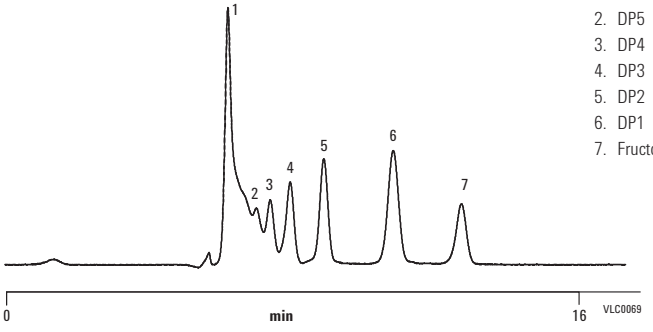



1. Dp8
2. Dp7
3. Dp6
4. Dp5
5. Dp4
6. Dp3
7. Dp2
8. Dp1 (glucosa)
9. Fructosa

## Oligosacáridos

**Columna:** **Hi-Plex Ca (Duo)**
**PL1F70-6850**
**6,5 x 300 mm, 8 µm**

Fase móvil: Agua desionizada
Velocidad de flujo: 0,5 ml/min
Temperatura: 90 °C
Detector: Índice de refracción




1. Glúcidos de alto peso molecular
2. DP5
3. DP4
4. DP3
5. DP2
6. DP1
7. Fructosa

# Aplicaciones farmacéuticas

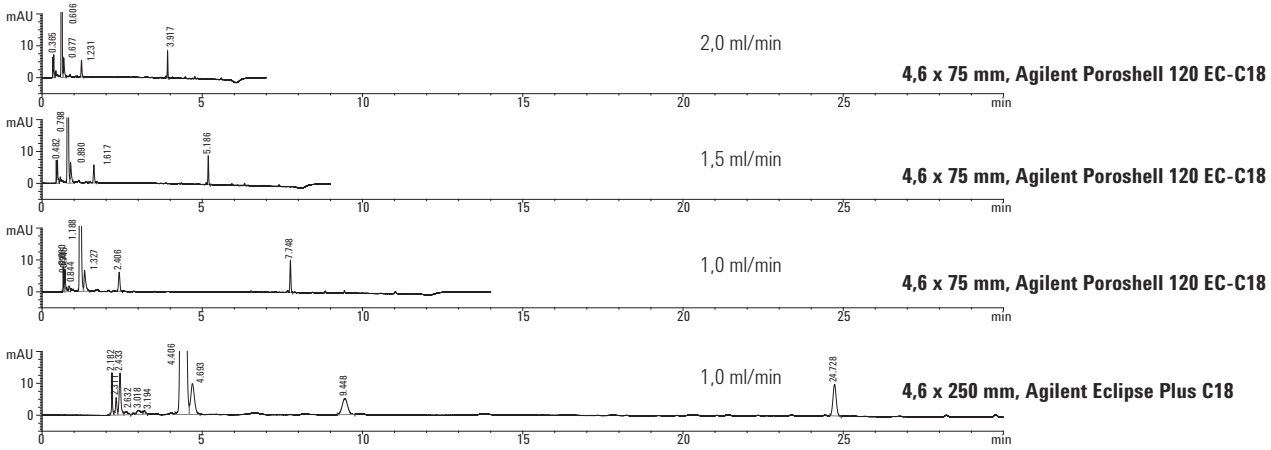
## NUEVO

### Análisis rápido de cefepima e impurezas relacionadas

**Columna:** **Poroshell 120 EC-C18**
**697975-902**
**4,6 x 75 mm, 2,7 µm**

**Columna:** **Eclipse Plus C18**
**959990-902**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

Detector: Serie Agilent 1200 Infinity




## NUEVO

### Análisis de naproxeno

**Columna A:** **Eclipse Plus C18**
**959993-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **Poroshell 120 EC-C18**
**699975-902**
**4,6 x 50 mm, 2,7 µm**

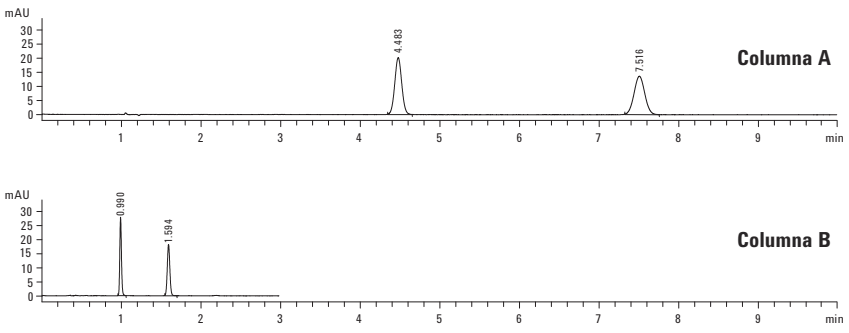
Fase móvil: 50:49:1 de MeCN:$H_2O$:ácido acético glacial

Velocidad de flujo: 1,2 ml/min

Inyección: Columna A: 20 µl
Columna B: 6,7 µl

Inyección: Naproxeno

Requisito del método N > 4000 Rs mejor que 11,5




El tiempo de análisis mediante este método queda reducido por cuatro cuando se transfirió a Poroshell 120.

## NUEVO

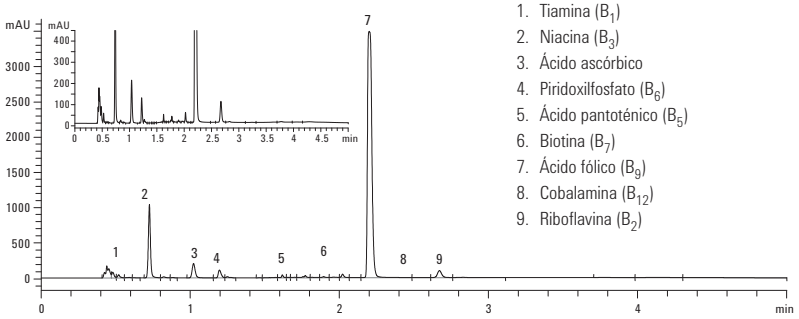
### Análisis de vitaminas hidrosolubles de comprimidos multivitamínicos

**Columna:** **Poroshell 120 EC-C18**
**697975-902**
**4,6 x 75 mm, 2,7 µm**

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Gradiente: B al 1% en 0 min, B al 12% en 0,5 min, B al 30% en 0,52 min, B al 30% en 3,5 min, B al 1% en 4,5 min

Inyección: 5 µl




1. Tiamina ($B_1$)
2. Niacina ($B_3$)
3. Ácido ascórbico
4. Piridoxilfosfato ($B_6$)
5. Ácido pantoténico ($B_5$)
6. Biotina ($B_7$)
7. Ácido fólico ($B_9$)
8. Cobalamina ($B_{12}$)
9. Riboflavina ($B_2$)

## NUEVO

### Método rápido para el análisis de ginseng a escala según un método tradicional

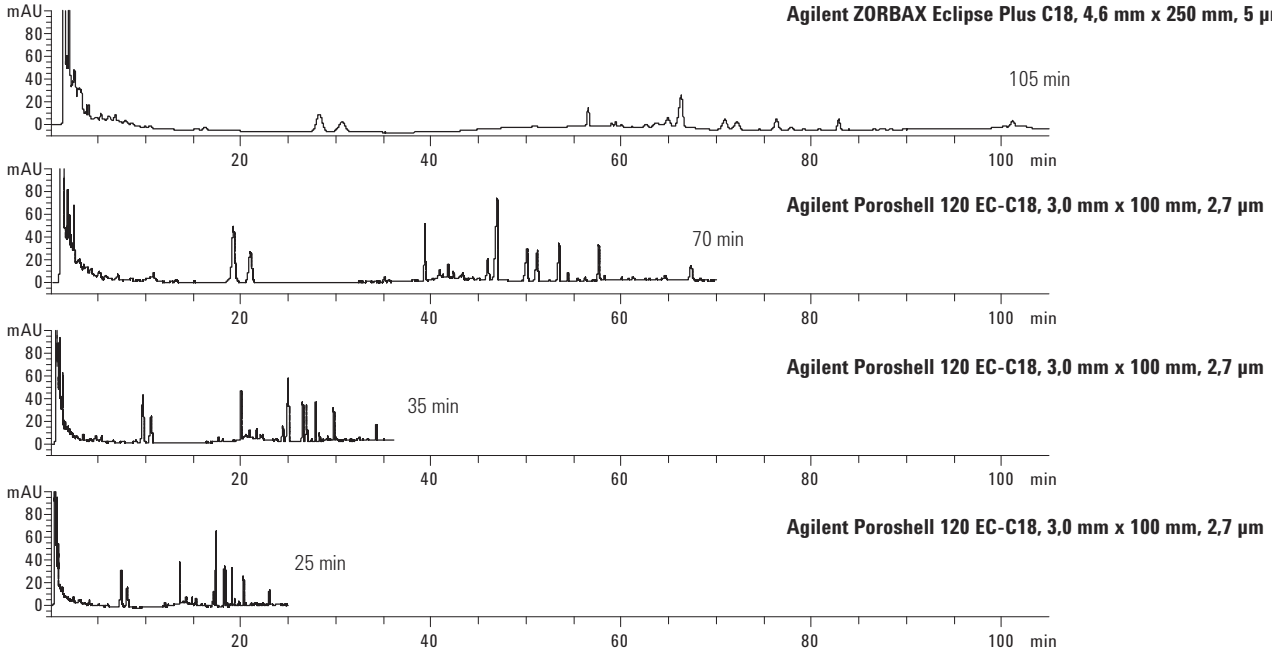
**Columna:** **Eclipse Plus C18**
**959993-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna:** **Poroshell 120 EC-C18**
**695975-302**
**3,0 x 100 mm, 2,7 µm**

Detector: Serie 1200 Infinity

Muestra: Ginsenósido

**Cromatogramas superpuestos utilizando una columna Agilent ZORBAX Eclipse C18 y una columna Agilent Poroshell 120 EC-C18 a diferentes caudales.**




**Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18, 4,6 mm x 250 mm, 5 µm**

**Agilent Poroshell 120 EC-C18, 3,0 mm x 100 mm, 2,7 µm**

**Agilent Poroshell 120 EC-C18, 3,0 mm x 100 mm, 2,7 µm**

**Agilent Poroshell 120 EC-C18, 3,0 mm x 100 mm, 2,7 µm**

## NUEVO

### Separación de 8 esteroides

**Columna A:** **Poroshell 120 EC-C18**
**695775-902**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

**Columna B:** **Poroshell 120 SB-C18**
**685775-902**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

**Columna C:** **Poroshell 120 Phenyl-Hexyl**
**695775-912**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

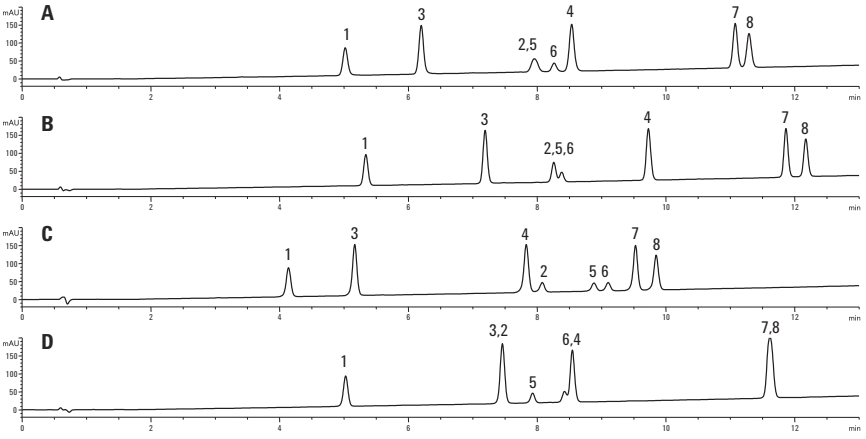
**Columna D:** **Poroshell 120 Bonus RP**
**685775-901**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

Fase móvil: Ácido fórmico al 0,1% en agua y MeOH

Velocidad de flujo: 0,4 ml/min, 25 °C, 2,1 x 100 mm 40 °C

Gradiente: MeOH al 40-80% en 14 min

1. Hidrocortisona
2. β-estradiol
3. Androstadien-3,17-diona
4. Testosterona
5. Etinilestradiol
6. Estrona
7. Acetato de noretindrona
8. Progesterona




## NUEVO

### Mezcla de betabloqueantes

**Columna A:** **Poroshell 120 Bonus RP**
**685775-901**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

**Columna B:** **Poroshell 120 Phenyl-Hexyl**
**695775-912**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

**Columna C:** **Poroshell 120 EC-C18**
**695775-902**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

**Columna D:** **Poroshell 120 SB-C18**
**685775-902**
**2,1 x 100 mm, 2,7 µm**

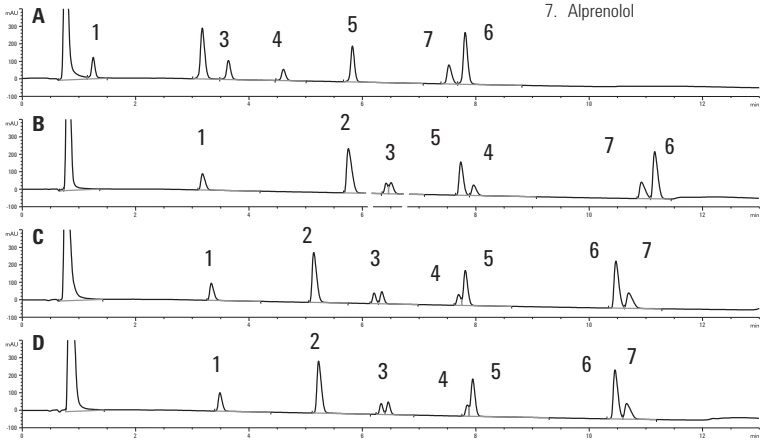
Fase móvil: $NH_4HCO_2$ 10 mM, pH 3,8, metanol

Velocidad de flujo: 0,35 ml/min

Gradiente: De B al 90% a B al 30% durante 12 min

* El Nadolol es isobárico y eluye en dos picos.

1. Atenolol
2. Pindolol
3. Nadolol
4. Metoprolol
5. Acebutolol
6. Propranolol
7. Alprenolol



**NUEVO**

## Diversas selectividades de ZORBAX RRHD 1,8 µm para facilitar el desarrollo de métodos

**Columna:** **ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18**
**959758-902**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

**Columna:** **ZORBAX RRHD Eclipse XDB-C18**
**981758-902**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

**Columna:** **ZORBAX RRHD SB-C18**
**858700-902**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

**Columna:** **ZORBAX RRHD Extend-C18**
**758700-902**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: $H_2O$
B: $CH_3CN$, HCOOH al 0,1% en cada caso

Detector: Sistema LC Agilent 1290 Infinity con un espectrómetro de masas de triple cuadrupolo Agilent 6410

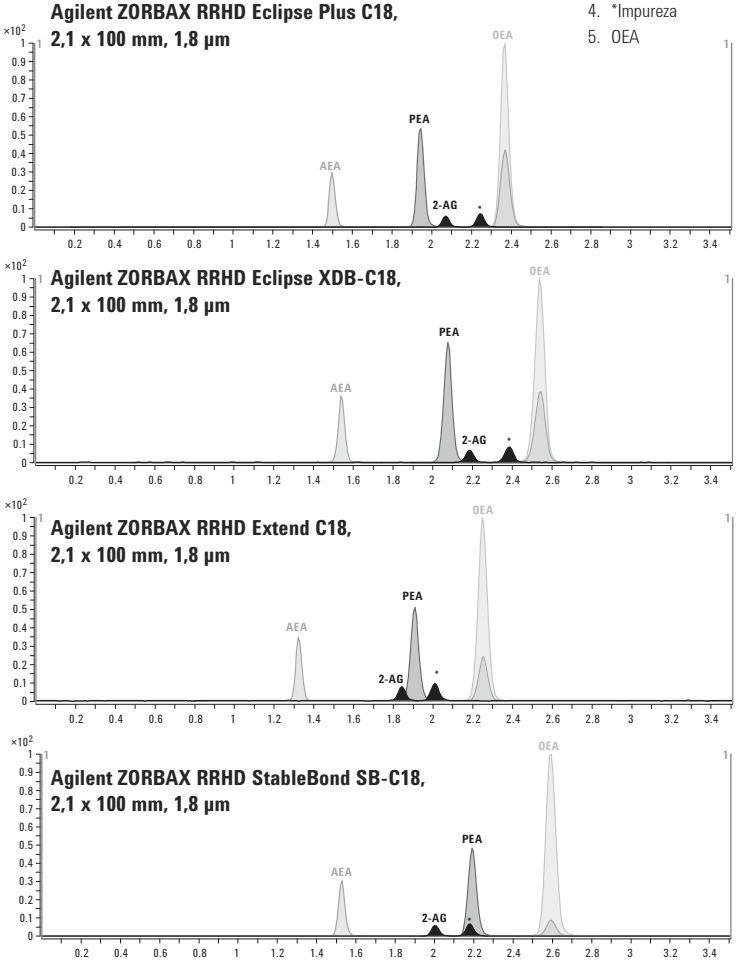
Condiciones de MS: TCC: 30 °C
Fuente para MS: electrospray AP-ESI
Temperatura de secado
del gas y flujo: 325 °C, 12 l/min
Presión del gas del nebulizador: 35 psi
Tensión de la columna capilar: 3 000 V

Muestra: Cuatro amidas grasas de endocanabinoides:
Araquidonoilglicerol (AEA)
2-araquidonoilglicerol (2-AG)
Palmitoiletanolamida (PEA)
Oleoiletanolamida (OEA)

*** El segundo pico negro es una impureza y se considera que es 1,3-araquidonoilglicerol, una reordenación de 2-AG.**

Se compara la selectividad de cuatro columnas ZORBAX RRHD C18 utilizando el método para los endocanabinoides.

1. AEA
2. PEA
3. 2-AG
4. *Impureza
5. OEA




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Análisis rápido de 11 compuestos comunes detectados en analgésicos

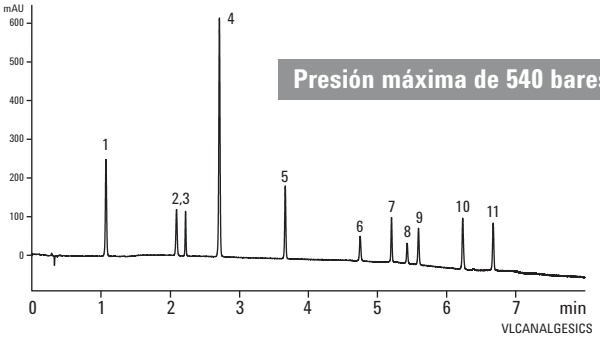
**Columna:** **Poroshell 120 EC-C18**
**695975-902**
**4,6 x 100 mm, 2,7 µm**

Fase móvil: A: Agua + ácido fórmico al 0,1%
B: ACN

Velocidad de flujo: 3,5 ml/min

Temperatura: 40 °C

Detector: DAD, 254 nm




**Presión máxima de 540 bares**

1. Acetaminofeno
2. Cafeína
3. 2-acetamidofenol
4. Acetamida
5. Fenacetina
6. Sulindac
7. Piroxicam
8. Tolmetina
9. Cetoprofeno
10. Diflusinal
11. Diclofenaco

## Análisis más rápido del método USP para comprimidos de simvastatina

**Columna A:** **Eclipse Plus C18**
**959990-902**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

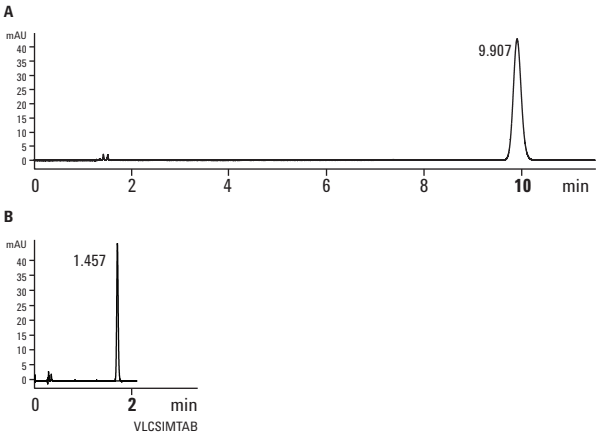
**Columna B:** **Poroshell 120 EC-C18**
**697975-902**
**4,6 x 75 mm, 2,7 µm**

Fase móvil: $CH_3CN$ al 65%,
3,9 g/l de $NaH_2PO_4$ al 35% (pH 4,5)

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min para una columna de 5 µm
2,8 ml/min para una columna Poroshell 120 de 2,7 µm

Temperatura: 45 °C

Detector: DAD Sig = 238, 8
Ref = 360, 100 nm



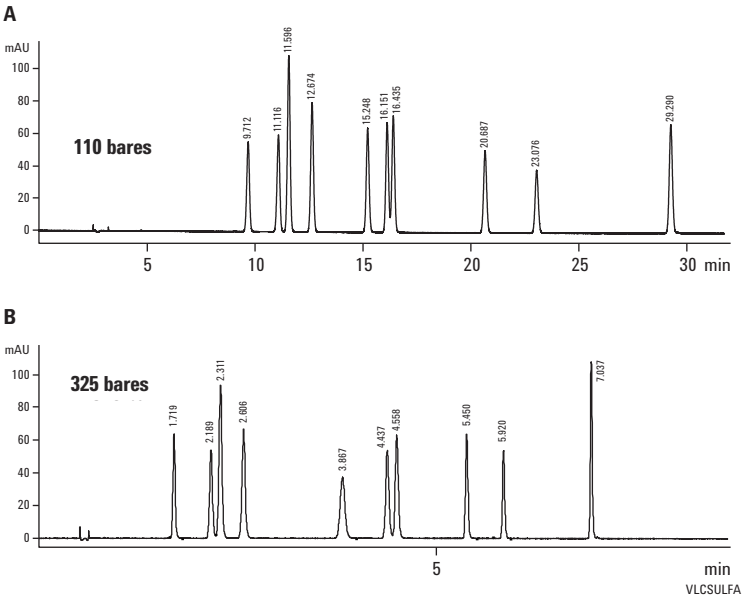

| | Requisito USP | 5 µm (1,5 ml/min) | 2,7 µm 2,8 ml/min |
|---|---|---|---|
| $T_R$ | No disponible | 9,907 | 1,457 |
| k' | > 3,0 | 5,962 | 5,122 |
| N | > 4.500 | 16.939 | 14.439 |
| $T_f$ | < 2,0 | 1,09 | 1,10 |

## Separación más rápida de sulfamidas

| | | Tiempo | % de B |
|---|---|---|---|
| **Columna A:** | **Eclipse Plus C18** | 0 | 8 |
| | **959990-902** | 33 | 33 |
| | **4,6 x 250 mm, 5 µm** | 35 | 33 |
| **Columna B:** | **Poroshell 120 EC-C18** | **Tiempo** | **% de B** |
| | **695975-902** | 0 | 8 |
| | **4,6 x 100 mm, 2,7 µm** | 12 | 33 |
| | | 13,2 | 33 |

Fase móvil: A: Ácido fórmico al 0,1% en agua
B: ácido fórmico al 0,1% en ACN

Velocidad de flujo: 1 ml/min




## Separación de medicamentos para afecciones cardiovasculares

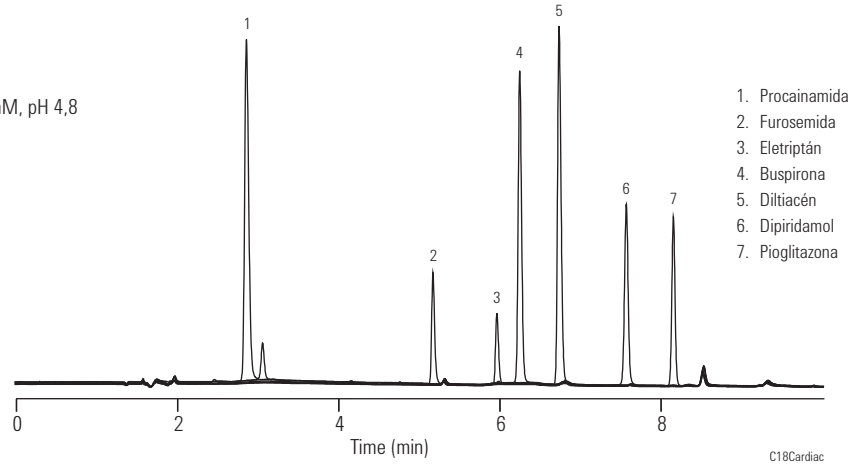
**Columna:** **Eclipse Plus C18**
**959996-902**
**4,6 x 100 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: Acetato amónico 20 mM, pH 4,8
B: ACN

Velocidad de flujo: 1 ml/min

Gradiente: 10 - 90% en 10 minutos

Detector: UV, 254 nm



## Análisis rápido y ultrarrápido de compuestos básicos

**Columna:** **Eclipse Plus C18**
**959941-902**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

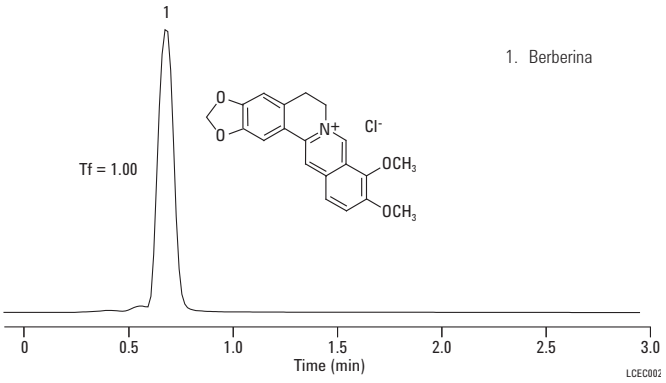
Fase móvil: A: $K_2HPO_4$ 8 mM al 50%, pH 7
B: ACN al 50%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 254 nm

Muestra: Berberina, 0,4 mg/ml, 2 µl




1. Berberina

## Xantinas: mayor resolución, selectividad equivalente con RRHT

**Columna A:** **ZORBAX SB-C18**
**846975-902**
**4,6 x 50 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX SB-C18**
**827975-902**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

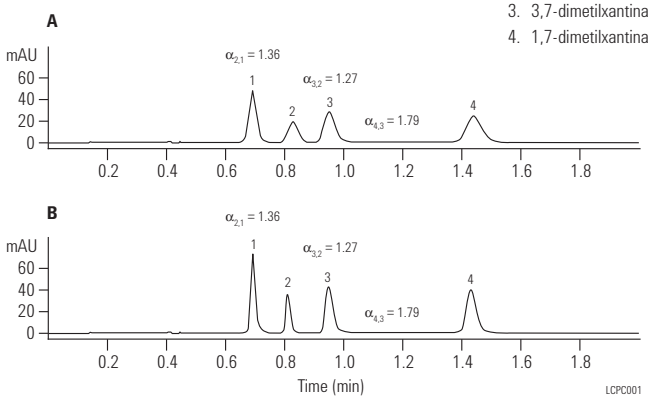
Fase móvil: A: 92%, ácido fórmico al 0,1%
B: 8%, ácido fórmico al 0,1% en ACN

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 254 nm

Muestra: Xantinas




1. 1-metilxantina
2. Ácido 1,3-dimetilúrico
3. 3,7-dimetilxantina (teobromina)
4. 1,7-dimetilxantina

## Antihistamínicos: separaciones rápidas en RRHT Extend-C18

**Columna A:** **ZORBAX Extend-C18**
**773450-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX Extend-C18**
**727975-902**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

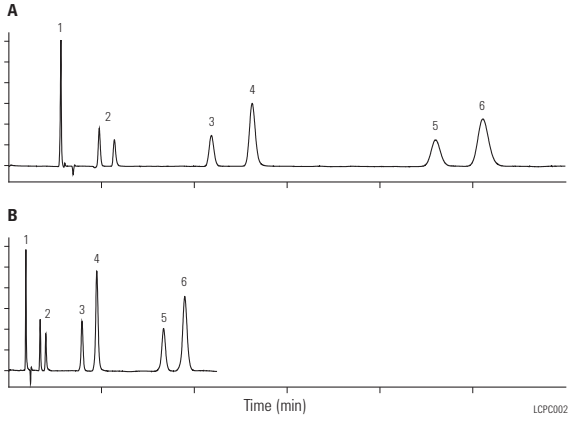
Fase móvil: A: tampón de pirrolidina 50 mM al 30%
B: MeOH al 70%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 220 nm

Muestra: Antihistaminicos




1. Escopolamina
2. Pseudoefedrina
3. Doxilamina
4. Clorfeniramina
5. Difenhidramina
6. Triprolidina

## Ibuprofeno: optimización de la selectividad con columnas RRHT

**Columna A:** **SB-C8**
**827975-906**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

**Columna B:** **Eclipse XDB-C8**
**927975-906**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

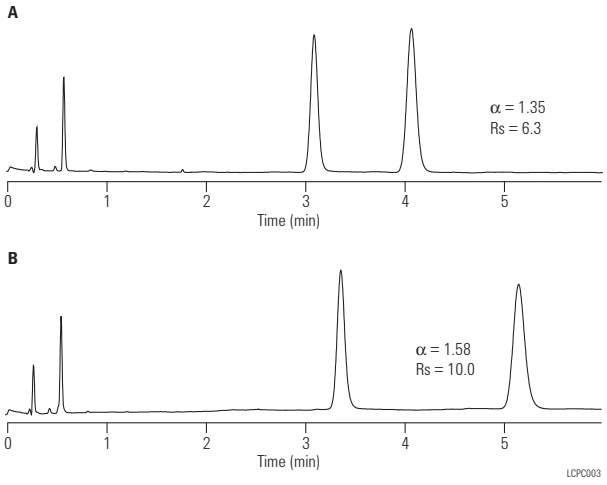
Fase móvil: A: 63% de agua
B: Acetonitrilo al 37% + 1,8 ml de $H_3PO_4$

Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 254 nm

Muestra: Ibuprofeno, suspensión oral




1. Benzofenona
2. Ibuprofeno

## Analgésicos

**Columna:** **Pursuit XRs Diphenyl**
**A6020150X046**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

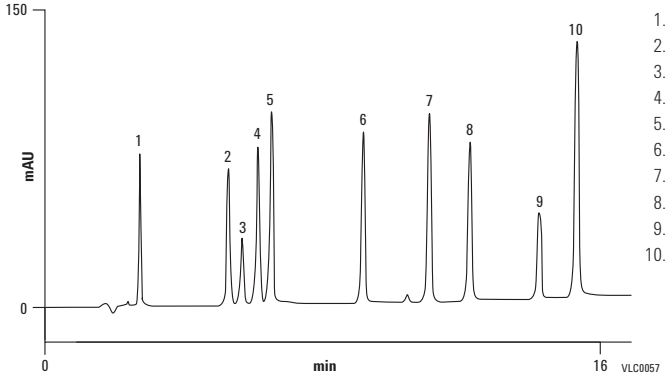
Fase móvil: A: Agua + HCOOH al 0,1%
B: MeCN + HCCOH al 0,1%

Gradiente: B al 25-80% en 20 min

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV; 254 nm




1. Acetaminofeno
2. Acetanilida
3. Ácido salicílico
4. Ácido acetilsalicílico
5. Fenacetina
6. Carbamacepina
7. Tolmetina
8. Naproxeno
9. Ibuprofeno
10. Diclofenaco

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Anestésicos locales: selectividad de la fase ligada

**Columna A:** **ZORBAX SB-C18**
**883975-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX SB-C8**
**883975-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna C:** **ZORBAX SB-C3**
**883975-909**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna D:** **ZORBAX SB-Phenyl**
**883975-912**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna E:** **ZORBAX SB-CN**
**883975-905**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: A: 50 mM de $NaH_2PO_4$, pH 2,5 en 95% de $H_2O$/5% de ACN
B: 50 mM de $NaH_2PO_4$, pH 2,5 en 47% de $H_2O$/53% de ACN

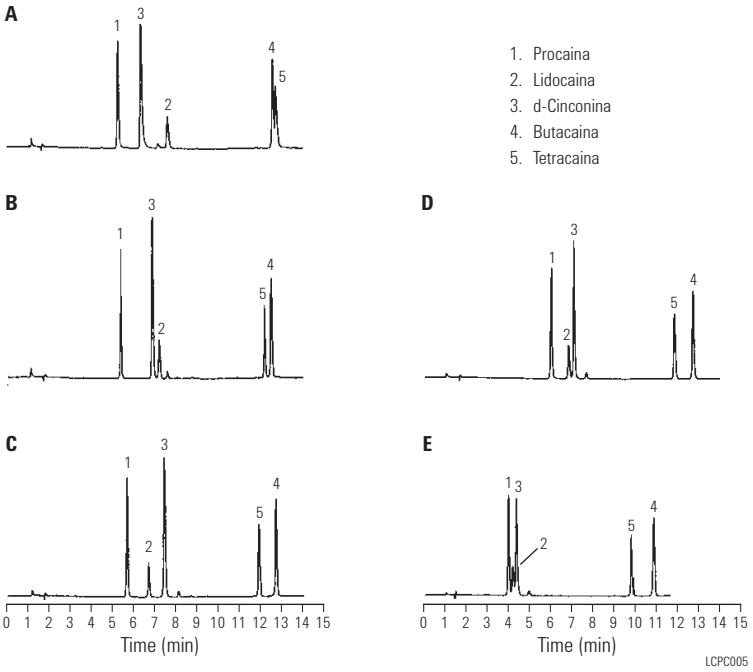
Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Gradiente: 0-100% B in 18.8 min

Temperatura: 26 °C

Detector: UV, 254 nm

Muestra: 10 µl, 10 ug/ml




1. Procaina
2. Lidocaina
3. d-Cinconina
4. Butacaina
5. Tetracaina

## Anestésicos locales

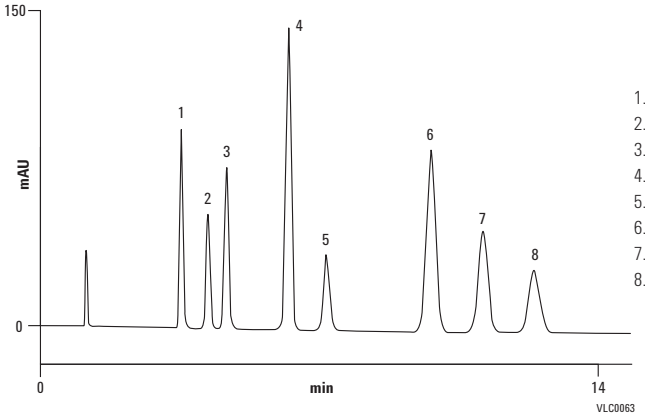
**Columna:** **Pursuit XRs C8**
**A6010150X046**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: 65:35 MeOH:5 mM de $NH_4CO_3$, pH 10

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 210 nm




1. Benzocaína
2. Procaína
3. Clorocaína
4. Mepivacaína
5. 4-hidroxi-ropivacaína
6. Cocaína
7. Lidocaína
8. Ropivacaína

## Antibióticos: separación de alta velocidad

**Columna:** **ZORBAX Rx/SB-C8**
**866953-906**
**4,6 x 75 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: 8,0% acetonitrilo/92% 0,1% TFA acuosa

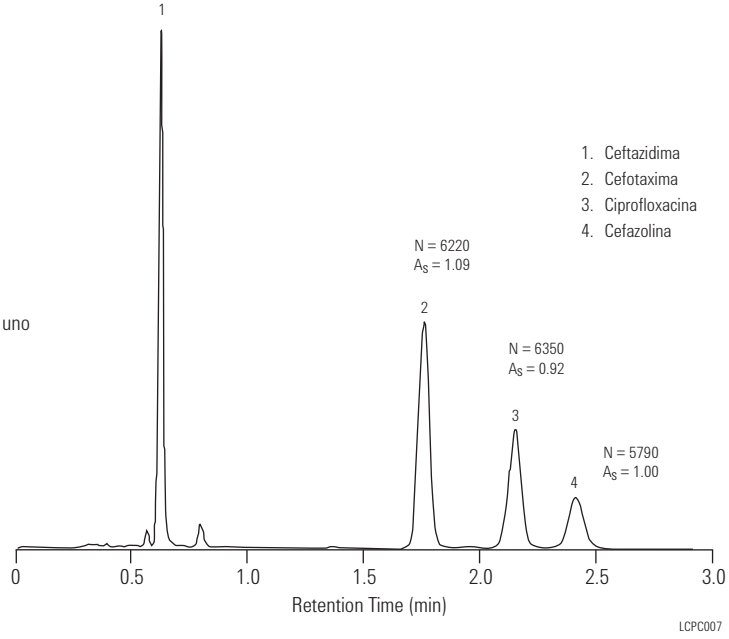
Velocidad de flujo: 3,0 ml/min

Gradiente: 45-70% B en 35 min

Temperatura: 60 °C

Detector: UV, 260 nm

Muestra: 1 µl con 0,40; 0,36; 0,10 y 0,37 µg de cada uno de 1-4 resp.




## Antibióticos: lincomicina y clindamicina mediante LC-APCI-MS LC-TIC

**Columna:** **Cartucho ZORBAX SB-C18**
**823700-902**
**2,1 x 30 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: Gradiente: B al 15-50% en 1 min, retención durante 1,5 min
A: Ácido fórmico al 0,2%, pH 2,8
B: ACN + ácido fórmico al 0,2%

Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Gradiente: Tiempo posterior al proceso: 1,5 min

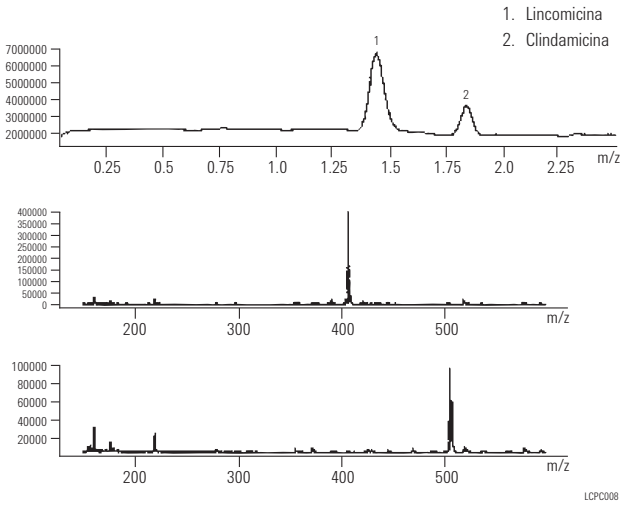
Temperatura: Ambiente

Detector: APCI, Ión positivo

Condiciones de MS:

| | |
|---|---|
| Anchura de picos: | 0,10 min |
| Barrido: | 150-600 Da, paso 0,1 |
| Fragmentador: | 70 |
| Temperatura del gas: | 350 °C |
| Vaporizador: | 350 °C |
| Gas de secado: | 12 l/min |
| Presión del nebulizador: | 50 psi |
| Vcap: | +3000 V |
| Corona: | 4,0 µA |

Muestra: Antibioticos, 1 µl



## Medicamentos antifúngicos

**Columna:** **ZORBAX Bonus-RP**
**883668-901**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

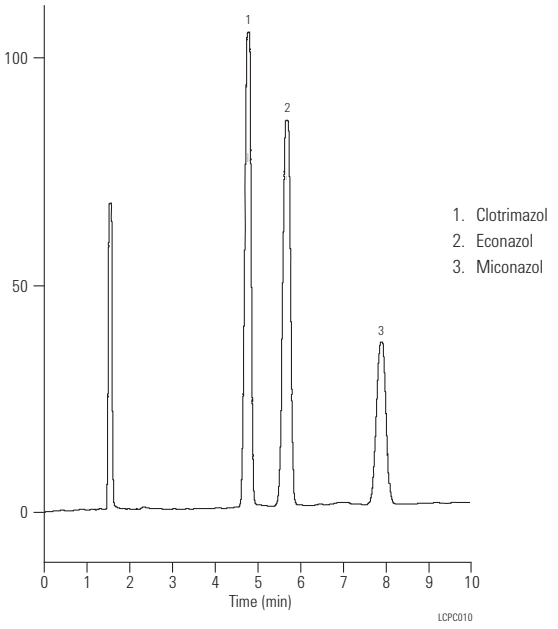
Fase móvil: $NaH_2PO_4$ 25 mM al 35%, dibásico (pH 6,5 con $H_3PO_4$): ACN al 65%

Velocidad de flujo: 1 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 220 nm

Muestra: Antifúngicos, 2 µl




1. Clotrimazol
2. Econazol
3. Miconazol

## Antifúngicos

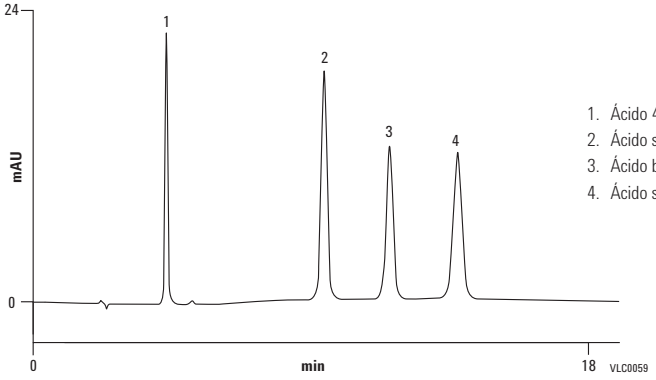
**Columna:** **Pursuit XRs Diphenyl**
**A6020150X046**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: Agua + HCOOH al 0,1%: MeCN + HCOOH al 0,1%, 80:20

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 254 nm

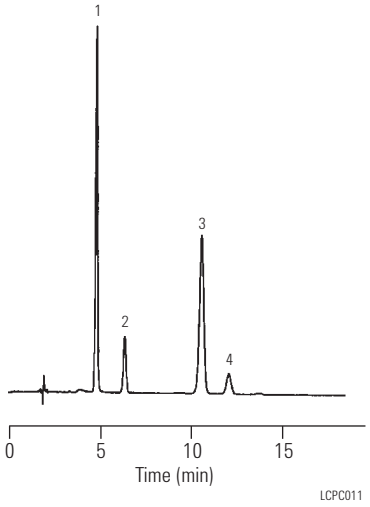



1. Ácido 4-aminobenzoico
2. Ácido sórbico
3. Ácido benzoico
4. Ácido salicílico

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Analgésicos: antiinflamatorios no esteroideos: separación de diámetro estrecho

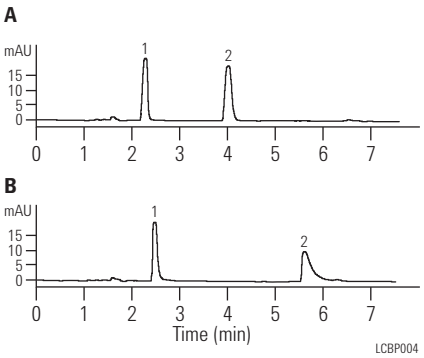
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Eclipse XDB-C8**<br>**993700-906**<br>**2,1 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | 50/50, 25 mM Fosfáto sódico (pH 7,0 con ácido fosfórico), MeOH |
| Velocidad de flujo: | 0,2 ml/min |
| Temperatura: | 35 °C |
| Detector: | UV, 254 nm |
| Muestra: | 2 µl, 10 ug/ml |




| Antiinflamatorio no esteroide | $pK_a$ |
|---|---|
| 1. Fenacetina | 2.2 |
| 2. Tolmetina | 3.5 |
| 3. Fenilbutazona | 4.4 |
| 4. Fenoprofeno | 4.5 |

## Separación de pequeñas moléculas anorexígenas

| | |
|---|---|
| **Columna A:** | **ZORBAX Bonus-RP**<br>**883668-901**<br>**4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| **Columna B:** | **Fase C8 alquílica convencional** |
| Fase móvil: | 25 mM $K_2HPO_4$, pH 7.2/MeOH: ACN (50:50), 45/55 |
| Velocidad de flujo: | 1 ml/min |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | UV; 254 nm |
| Muestra: | Anorécticos "Fen-phen", 5 µl |




1. Fentermina
2. Fenfluramina

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Ácidos aromáticos y ácidos benzoicos: diferencias en la selectividad

**Columna A:** **ZORBAX SB-C8**
**880975-906**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX SB-Phenyl**
**880975-912**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

**Columna C:** **ZORBAX SB-CN**
**880975-905**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

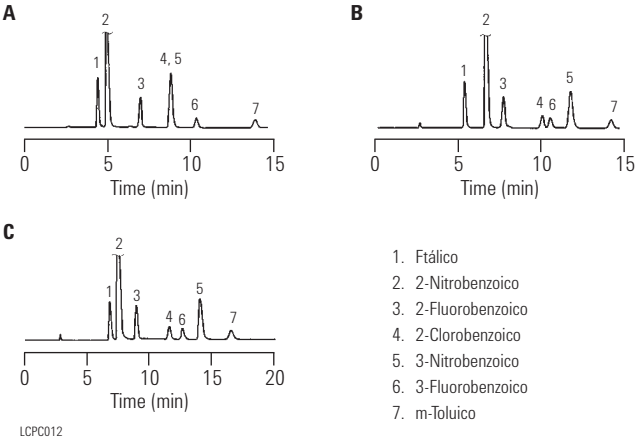
Fase móvil: Metanol al 30-45% en fosfato sódico 25 mM, pH 2,5
A: metanol al 45%
B: metanol al 40%
C: metanol al 30%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 35 °C

Detector: UV, 254 nm

Muestra: Ácido benzoico




1. Ftálico
2. 2-Nitrobenzoico
3. 2-Fluorobenzoico
4. 2-Clorobenzoico
5. 3-Nitrobenzoico
6. 3-Fluorobenzoico
7. m-Toluico

## Catecolaminas y aminas biógenas: separación rápida mediante reactivos de par iónico

**Columna:** **ZORBAX Rx/SB-C8**
**866953-906**
**4,6 x 75 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: Fosfato sódico 0,14 M,
EDTA 20 mM,
Sulfonato de octilo 0,75 mM,
Metanol al 9%, pH 3,5

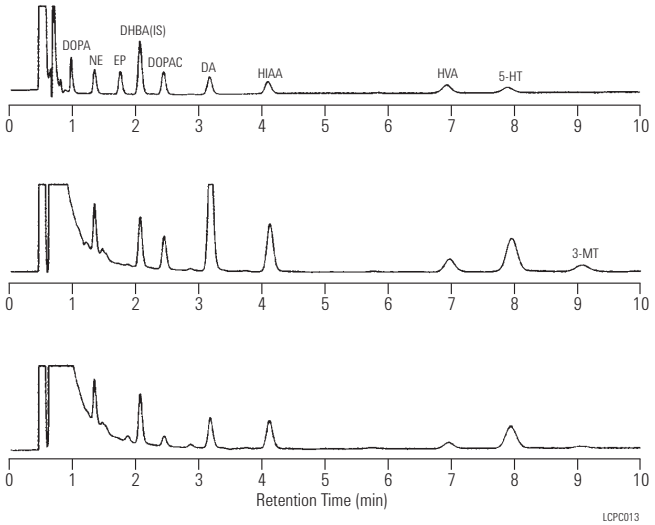
Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Temperatura: 26 °C

Detector: 0,75 V frente a Ag/AgCl con detección electroquímica

Muestra: 10 µg/ml para cada patrón; volumen
20 µl (muestra de tejido de 2 g)
A: patrones (2 pmoles; DHBA 5 pmoles)
B: cuerpo estriado murino
C: neocorteza murina

1. DOPA-Dihidroxifenilalanina
2. DHBA-Dihidroxibenzil amina
3. DOPAC-Dihidroxifenil ácido acético
4. NE-Norepinefrina
5. DA-Dopamina
6. HIAA- Ácido hidroxiindole acético
7. EP-Epinefrina
8. HVA, ácido homovanilíco
9. 5-HT, hidroxitriptamina
10. 3-MT, metaxitirosina



## Separación quiral de etiazida (fármaco diurético)

**Columna:** **Ultron ES-OVM quiral**
**702111651**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

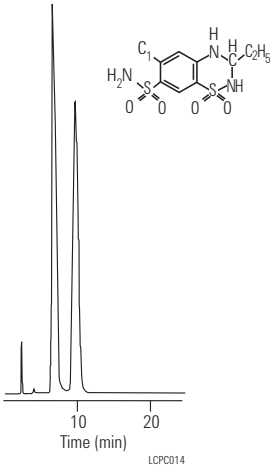
Fase móvil: $KH_2PO_4$ 20 mM (pH 4.6)

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 25 °C

Detector: UV, 220 nm

Muestra: 0,35 µg Etiazida en 20 µl




## Separación quiral de enantiómeros de fluoxetina (Prozac)

**Columna:** **Ultron ES-OVM quiral**
**702111651**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

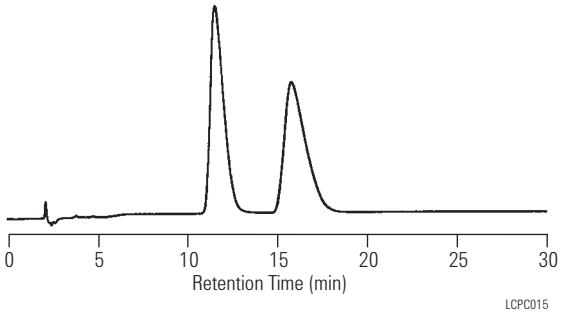
Fase móvil: 25/75 (v/v) EtOH/$KH_2PO_4$, 20 mM , pH 5.5 (ajuste con NaOH)

Velocidad de flujo: 0,8 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 225 nm

Muestra: Mezcla de enantiómeros de fluoxetina (Prozac)



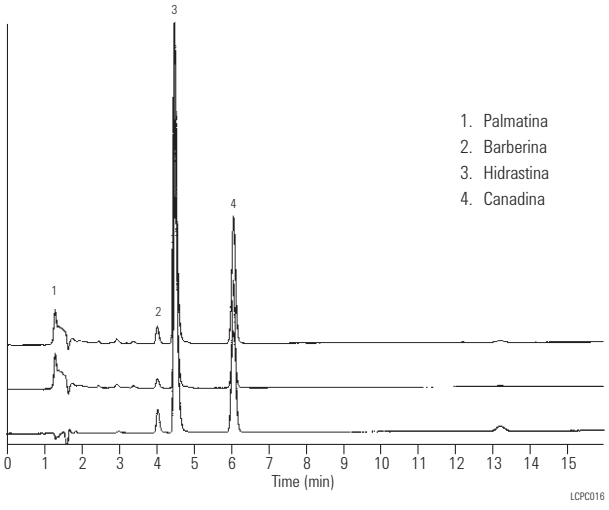

*Cortesía de D.S. Ristry and V.S. Sharp, Eli Lilly and Co.*

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Alcaloides del sello de oro y otras plantas relacionadas en Eclipse XDB-C18 de resolución rápida

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Eclipse XDB-C18<br>963967-902<br>4,6 x 150 mm, 3,5 µm** |
| Fase móvil: | Acetato amónico 30 mM al 68%, TEA 14 mM, pH ~4,85, acetonitrilo al 32% |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | 30 °C |
| Detector: | 230 nm |
| Muestra: | Alcaloides del sello de oro y otras plantas relacionadas |

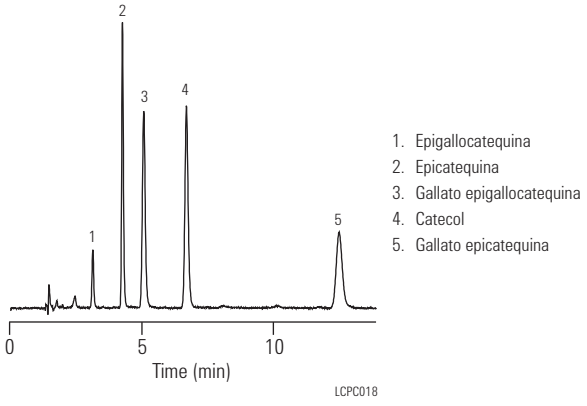
Los alcaloides, como los componentes activos del sello de oro y otras plantas relacionadas, se separan de forma rápida y precisa en las condiciones isocráticas de la columna Eclipse XDB-C18 de resolución rápida.




## Separación de componentes del té verde en StableBond SB-C8 de resolución rápida

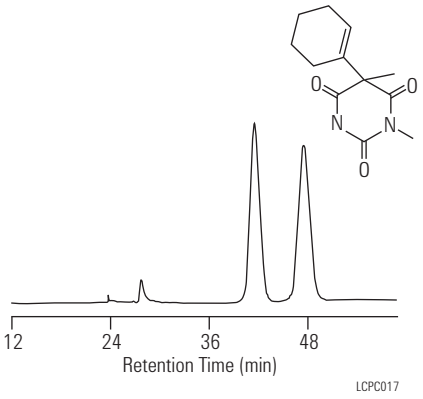
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **ZORBAX SB-C8<br>863953-906<br>4,6 x 150 mm, 3,5 µm** |
| Fase móvil: | 75% 0,1% TFA : 25% MeOH |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | 40 °C |
| Detector: | 280 nm |
| Muestra: | Té verde |

Los nutracéuticos, como los componentes del té verde, se separan rápidamente en una columna StableBond SB-C8 de resolución rápida.



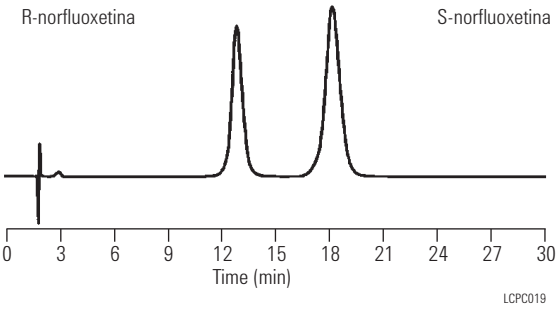

## Separación quiral de hexobarbitol

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Chiradex<br>79925CB-584<br>4,0 x 250 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | Metanol/agua, 20:80 |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Detector: | UV, 220 nm |
| Muestra: | Hexobarbitol |



## Separación quiral de S- y R-norfluoxetina

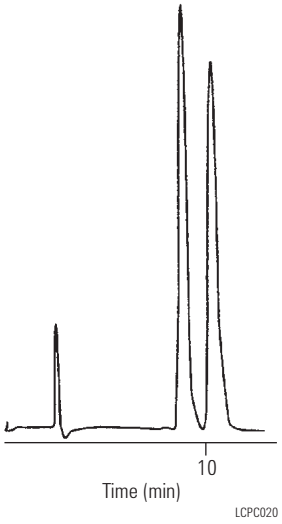
| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Ultron ES-OVM quiral**<br>**724111653**<br>**4,6 x 250 mm, 10 µm** |
| Fase móvil: | 6/94 (v/v) MeOH/$KH_2PO_4$ 20 mM |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | UV, 225 nm |
| Muestra: | 50 µg/ml de mezcla 2:3 de R-: S-norfluoxetina |




*Cortesía de D.S. Ristry and V.S. Sharp, Eli Lilly and Co.*

## Separación quiral de salbutamol

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Ultron ES-Pepsin**<br>**822111631A**<br>**4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | Tampón fosfato 20 mM, pH 6.0 |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | 25 °C |
| Detector: | UV, 220 nm |
| Muestra: | 20 µl con 0,35 µg de mezcla de salbutamol |




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Separación quiral de enantiómeros de tolperisona

**Columna:** **Ultron ES-OVM quiral**
**702111651**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

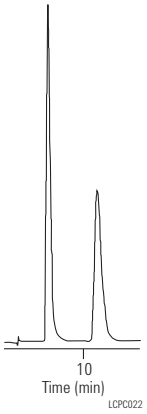
Fase móvil: $KH_2PO_4$ 20 mM (pH 5.5), $C_2H_5OH$ (100/4 v/v)

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 220 nm, 0,04 AUFS

Muestra: Tolperisona, 5 µl




## Separación quiral de atenolol

**Columna:** **Ultron ES-Pepsin**
**822111631A**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

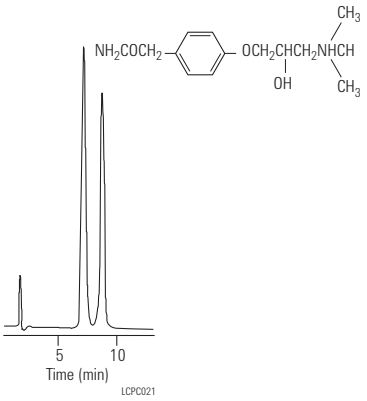
Fase móvil: Tampón fosfato 20 mM, pH 6.0/Etanol (99/1)

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 25 °C

Detector: UV, 220 nm, 0,04 AUFS

Muestra: 1,5 µl, 0,25 mg/ml, mezcla racémica de atenolol




## Cocaína y metabolitos

**Columna:** **ZORBAX Rx-SIL**
**883975-901**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

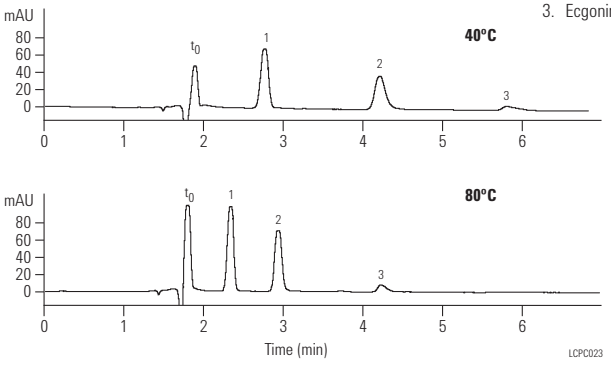
Fase móvil: MeOH: $NH_4$, acetato, 25 mM, pH 6 (70:30)

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 40 y 80 °C

Detector: UV, 210 nm

1. Benzoilecgonina
2. Cocaina
3. Ecgonina metil ester



## Aspirina y medicamentos para la tos

**Columna:** **Eclipse XDB-C8**
**993967-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

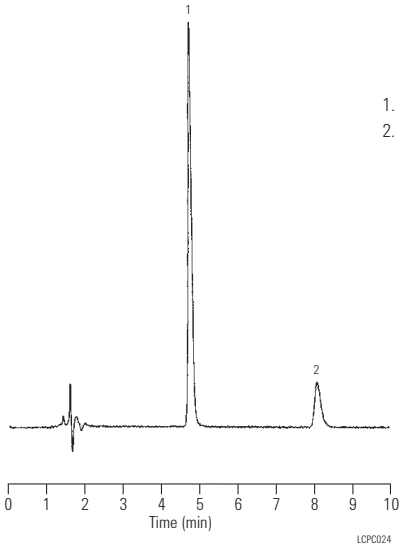
Fase móvil: (75:25) $Na_2HPO_4$ 25 mM (pH 3,0): ACN

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 40 °C

Detector: UV; 254 nm

Muestra: 5 µl, 10 µg/ml




1. Ácido acetilsalicílico
2. Dextrometorfano

## Mezcla de formulaciones para la tos: separación rápida y eficaz

**Columna A:** **ZORBAX SB-CN**
**866953-905**
**4,6 x 75 mm, 3,5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX SB-CN**
**883975-905**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

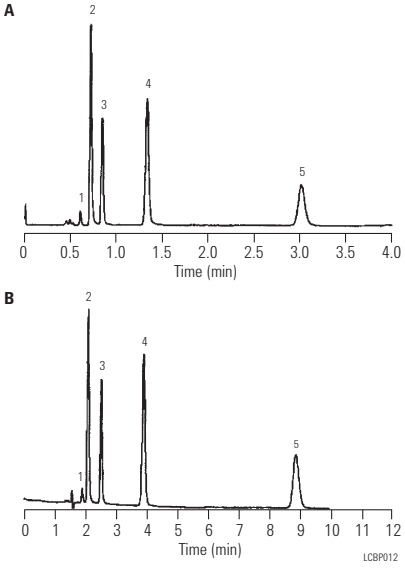
Fase móvil: 20/80, acetonitrilo/150 mM de citrato de sodio, pH 2,6

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min, 1,0 ml/min

Temperatura: 35 °C

Detector: UV, 270 nm

Muestra: 2 µl, formulación para la tos




1. Ácido maleico
2. Pseudo-efedrina
3. Acetominofén
4. Clorfeniramina
5. Dextrometorfano

## Guaifenesina: análisis USP de guaifenesina

Fase móvil: 40% Metanol:60% Agua:1,5% ácido acético glacial

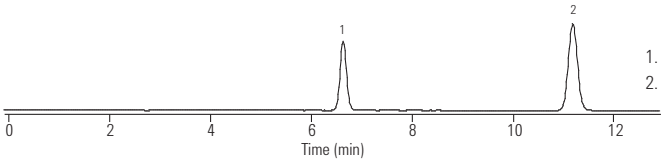
Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 25 °C

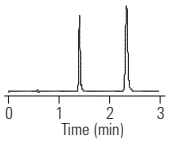
Muestra: Guaifenesina
A: 8 µl
B: 2 ml

**Columna:** **Eclipse XDB-C18**
**990967-902**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

| Pico | TR | N | Rs |
|---|---|---|---|
| 1 | 6.63 | 12,737 | 0 |
| 2 | 11.19 | 18,552 | 15.8 |




1. Guaifenesina: 0,04 mg/ml
2. Ácido benzoico: 0,10 mg/ml




**Columna:** **Eclipse XDB-C18**
**922975-902**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

| Pico | TR | N | Rs |
|---|---|---|---|
| 1 | 1,4 | 11,421 | 0 |
| 2 | 2.33 | 12,909 | 12.3 |

Resolución mínima requerida= 3,0

## Metronidazol: actualización de métodos USP

**Columna A:** **ZORBAX C8**
**883952-706**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **Eclipse XDB-C8**
**993967-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna C:** **Eclipse XDB-C8**
**963967-906**
**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**

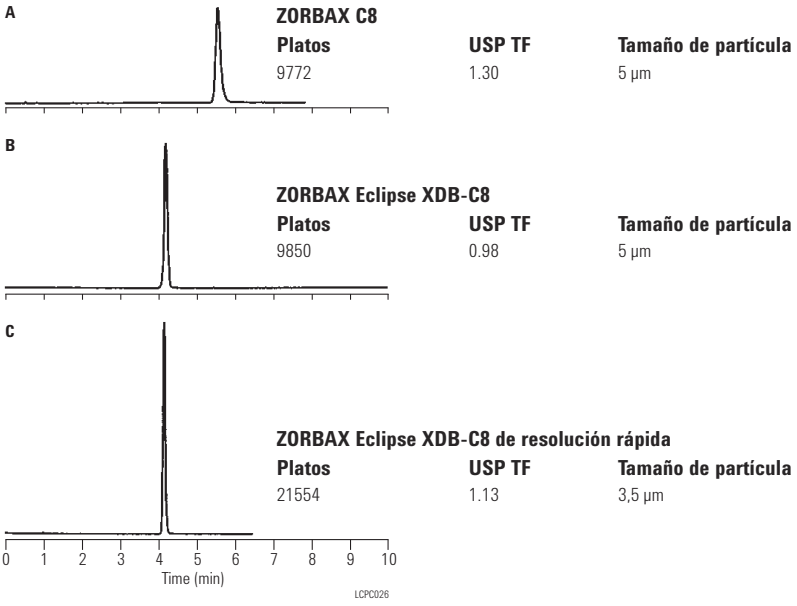
Fase móvil: 80/20, Agua/Metanol

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV; 254 nm

Muestra: Metronidazol



## Morfina y metabolitos: separación de una muestra de plasma sanguíneo

**Columna:** **ZORBAX SB-C18**
**863953-902**
**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**

Fase móvil: $KH_2PO_4$ 70 mM 97/3 + EDTA/ACN 1 mM, pH 4.5

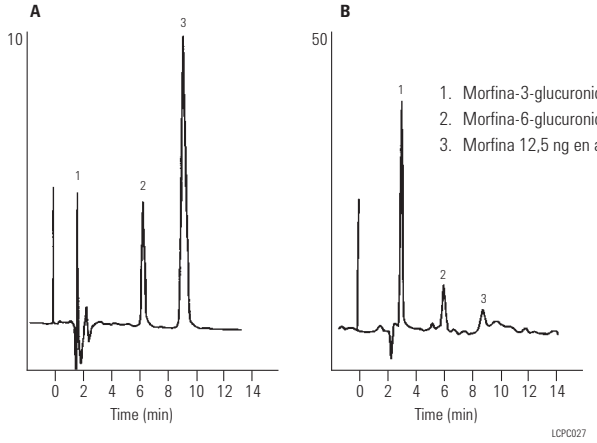
Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: A: Electroquímico, 720 mV
B: Fluorescencia, Ex = 285 nm, Em = 352 nm

Muestra: 50 µl
Morfina-3-glucuronido 125 ng
Morfina-6-glucuronido 62,5 ng
Morfina 12,5 ng en agua

*Cortesía de J. Visser, Centro para farmacia, Univ. Groningen, Países Bajos.*




## Opiáceos (drogas adictivas) mediante LC/MS

**Columna:** **ZORBAX SB-AQ**
**830990-914**
**2,1 x 150 mm, 3,5 µm**

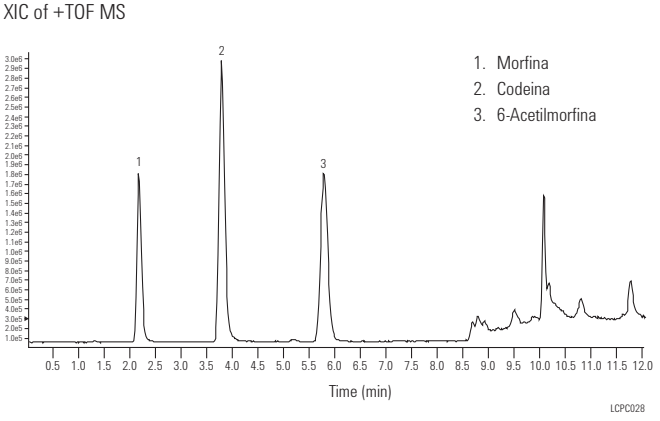
Fase móvil: A: Acetonitrilo con ácido fórmico al 0,1%
B: Agua con ácido fórmico al 0,1%

Velocidad de flujo: 0,25 ml/min

Gradiente: 0 min 10% B
5 min 35% B
5,1 min 100% B

Condiciones de MS: Tiempo de vuelo (TOF)
Patrón con sistema de suministro de calibrador para proporcionar un flujo constante de ~ 2 µM de purina y calibrador HP-921 para ESI dual para una calibración automática continua

Muestra: Opiáceos




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

**NUEVO**

## Comparación de HILIC y RPLC para morfina con columnas ZORBAX Agilent RRHD y UHPLC/MS

**Columna:** **Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18**
**2,1 x 100 mm, 5 µm**
**(Columna personalizada)**

**Columna:** **ZORBAX RRHD HILIC Plus**
**959758-901**
**2,1 x 100 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: $NH_4HCO_2$ 10 mM, pH 3,2
B: $CH_3CN/NH_4HCO_2$ 100 mM, pH 3,2 (9:1)
Columna A: B al 10% isocrático
Columna B: B al 70% isocrático

Velocidad de flujo: Columna A: 0,4 ml/min
Columna B: 1 ml/min

Presión: Columna A: 90 bares
Columna B: 810 bares

Temperatura: 25 °C

Detector: Sistema LC Agilent 1290 Infinity con un espectrómetro de masas de triple cuadrupolo Agilent 6410

Condiciones de MS:

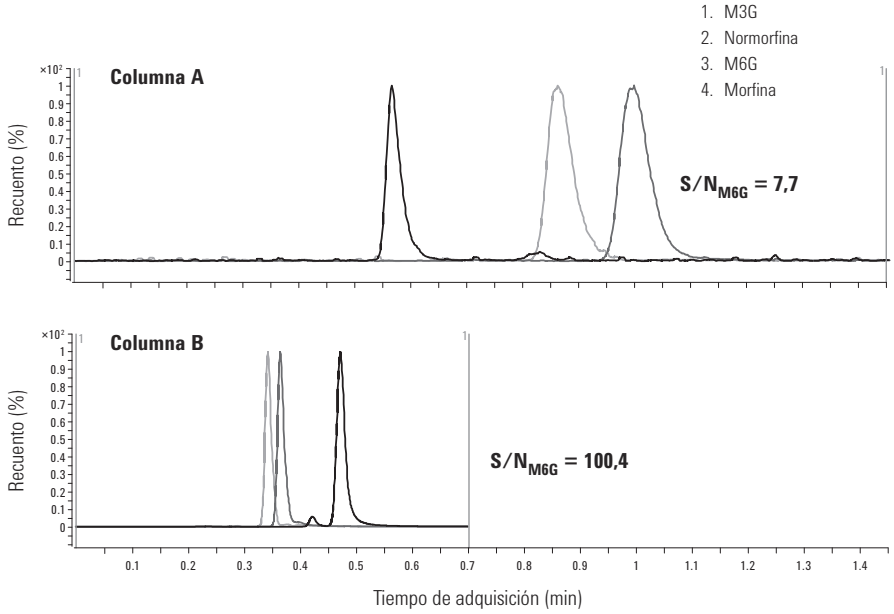
Fuente para MS: El modo ESI positivo, la columna capilar de 4.000 V, la temperatura del gas de secado, la velocidad de flujo y la presión del nebulizador varían según la velocidad de flujo de la fase móvil.

Adquisición de MS: El modo de selección de iones (SIM), el valor EMV delta de 200 V y el tiempo de residencia de MS varían según la velocidad de flujo de la fase móvil.

Software: Se usaron las versiones B.03.01, B.02.00 y B.03.01 de Agilent MassHunter para la adquisición de datos y los análisis cualitativos y cuantitativos respectivamente.

Muestra: Inyección de 2 µl de 1 µg/ml de morfina, normorfina, morfina-3-ß-D-glucurónido (muestra de HILIC preparada en $CH_3CN$ y muestra de RPLC preparada en $H_2O$)

El modo HILIC con columnas UHPLC reduce el tiempo de análisis a la mitad, además de mejorar la sensibilidad mas de 10 veces, comparado con las columnas LC tradicionales en un modo RPLC con detección MS.



## Nutracéuticos: separación de hipericina de hierba de San Juan

**Columna:** **Eclipse XDB-C8**
**993967-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

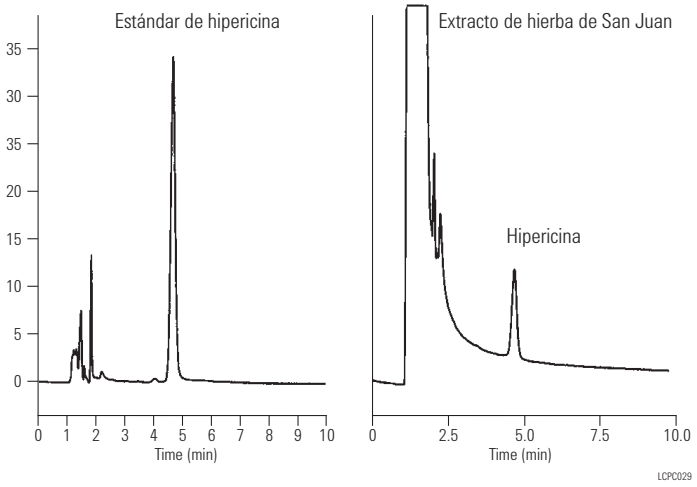
Fase móvil: 23%, 25 mM de $Na_2HPO_4$, dibásico (pH 7,0 con $H_3PO_4$): 77% de MeOH

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 35 °C

Detector: UV, 254 nm

Muestra: Nutracéuticos




## Fármacos: análisis LC y LC/MS rápido de alta sensibilidad de 11 fármacos

**Columna:** **Eclipse XDB-C18**
**925700-902**
**2,1 x 50 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: A: Formiato $NH_4$ 10 mM (pH=3,6)
B: ACN con formiato $NH_4$ 10 mM

Velocidad de flujo: 0,6 ml/min

Gradiente: De B al 5% a B al 70% en 7,5 min y a B al 95% en 8,5 min

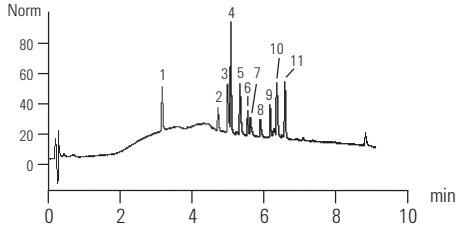
Temperatura: 65 °C

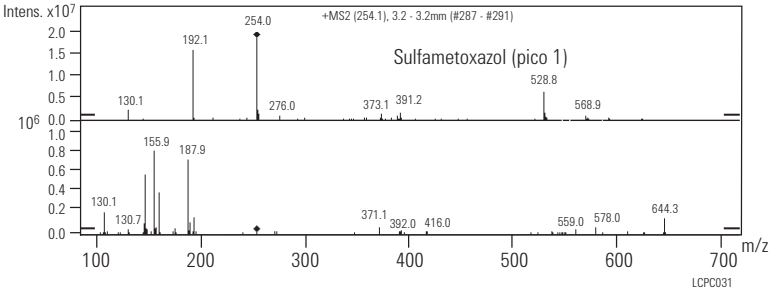
Detector: UV, 230 nm y trampa SL MSD

Condiciones de MS:

| | |
|---|---|
| Gas de secado pos.: | 345 °C |
| Neb.: | 45 psi |
| Condensador, alta tensión: | 3.500 V |
| Intervalo: | 100-700 |
| Promedio: | 5 espectros |
| ICC: | 30.000 |
| Concentración de carga: | Activada |
| Configuración de Smart Par: | Tar Mas, 250 m/z |
| Estab. comp.: | 100% |
| Unidad de trampa: | 100% |
| Opciones de frag.: | Smart Frag, activado |
| Anchura de frag.: | 10 m/z |

1. Sulfametoxazol
2. Tripeleneamina
3. Prednisolona
4. Difenhidramina
5. Carbamacepina
6. Prometacina
7. Protriptilina
8. Imipramina
9. Trimipramina
10. Perfenacina
11. Triflupromacina



## Hormonas/esteroides

**Columna:** **ZORBAX RRHT SB-C18**
**823975-902**
**4,6 x 30 mm, 1,8 µm**

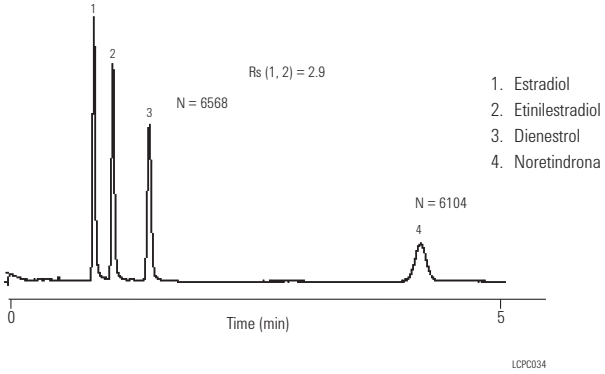
Fase móvil: 50%, $NaH_2PO_4$, 20 mM, pH 2,8: ACN al 50%

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: RT

Detector: UV, 230 nm

Muestra: Hormonas/esteroides




## Esteroides: separación

**Columna:** **Eclipse XDB-CN**
**993967-905**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

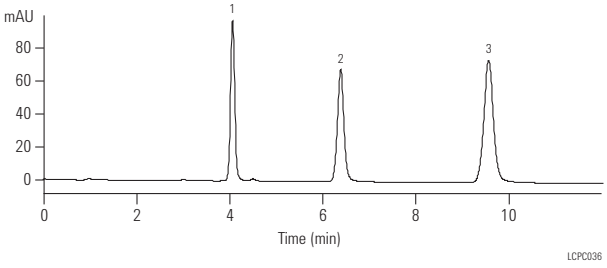
Fase móvil: 40:60 ACN:Agua

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 25 °C

Detector: UV, 205 nm

Muestra: 1. Noretindrona, 0,514 mg/ml
2. Progesterona, 0,407 mg/ml
3. Mestranol, 0,057 mg/ml




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Fármacos esteroideos

**Columna A:** **Eclipse XDB-Phenyl**
**963967-912**
**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**

**Columna B:** **Eclipse XDB-C18**
**993967-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

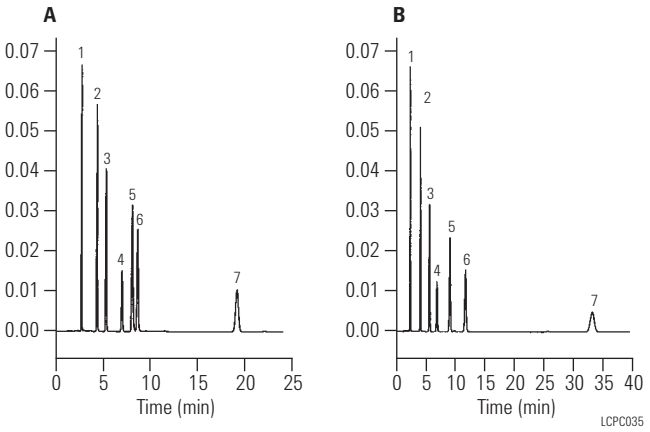
Fase móvil: $H_2O$:ACN, 60:40

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 35 °C

Detector: UV; 254 nm

Muestra:
1. Prednisolona
2. Corticosterona
3. 11-hidroxiprogesterona
4. Acetato de cortisona
5. Desoxicorticosterona
6. 17-hidroxiprogesterona
7. Progesterona




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Triamcinolona: análisis USP de triamcinolona

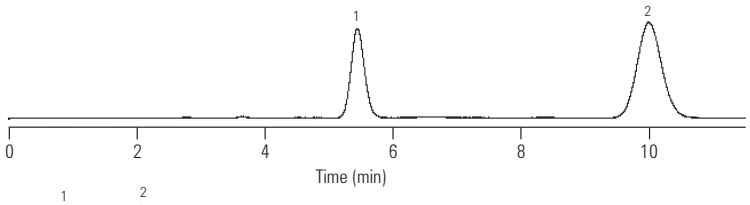
**Columna:** **Eclipse XDB-C18**
**923975-902**
**4,6 x 30 mm, 1,8 µm**

Fase móvil: 47% Metanol:53% Agua

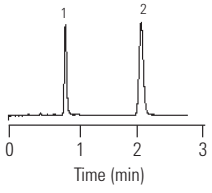
Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Temperatura: 25 °C

Muestra: Triamcinolona, 1 µl




| Pico | TR | N | Rs |
|---|---|---|---|
| 1 | 5.45 | 3199 | 0 |
| 2 | 9.99 | 3212 | 8.1 |




1. Triamcinolona: 0,2 mg/ml
2. Hidrocortisona: 0,3 mg/ml

Resolución mínima requerida= 3,0

| Pico | TR | N | Rs |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.89 | 3256 | 0 |
| 2 | 2.07 | 4851 | 11.8 |

LCPC038

## Separación de antidepresivos altamente básicos por encima de su pKa en forma de base libre (pKa de 9,5-9,7)

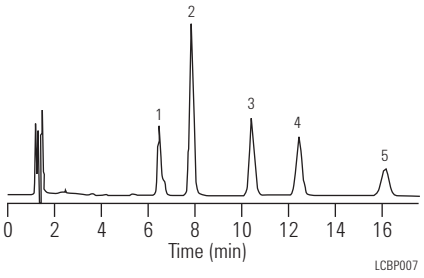
**Columna:** **ZORBAX Extend-C18**
**773450-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: 75% Metanol / Tampón de pirrolidina 50 mM al 25%, pH 11.5

Velocidad de flujo: 0,5 ml/min

Temperatura: 40 °C

Detector: UV, 215 nm




1. Doxepina
2. Imipramina
3. Nortriptilina
4. Amitriptilina
5. Trimipramina

LCBP007

Las drogas básicas se pueden separar en sus formas cargadas a un pH bajo con las columnas StableBond o en un rango de pH medio con Eclipse XDB o Bonus -RP. Con Extend-C18, puede separar a un pH alto para mejorar la solubilidad, la retención, u obtener una selectividad diferente.

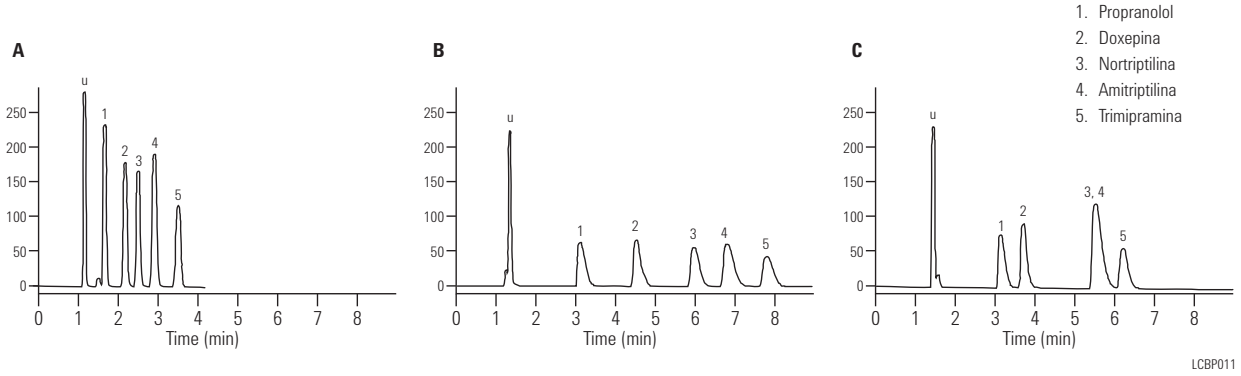
## Antidepresivos tricíclicos: separación comparativa

**Columna A:** **ZORBAX Bonus-RP**
**883668-901**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

**Columna B:** **C8 de enlace polar, marca A**

**Columna C:** **C18 de enlace polar, marca B**

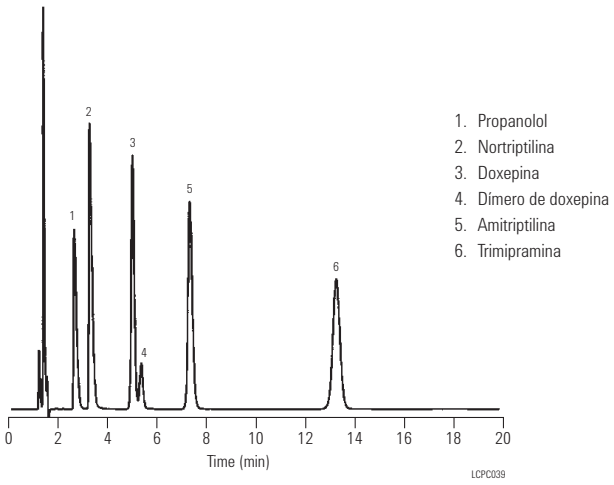
| | |
|---|---|
| Fase móvil: | ACN: 20 mM Na Citrate, pH 6 (60:40) |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | UV; 254 nm |
| Muestra: | Antidepresivos tricíclicos (u= uracilo) |




## Antidepresivos tricíclicos

**Columna:** **Eclipse XDB-C8**
**993967-906**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

| | |
|---|---|
| Fase móvil: | Fosfato de potasio 38/62 THF/25 mM, pH 7 |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | 23 °C |
| Detector: | UV, 254 nm |
| Muestra: | 10 µl, mezcla de antidepresivos, 10 µg/ml |

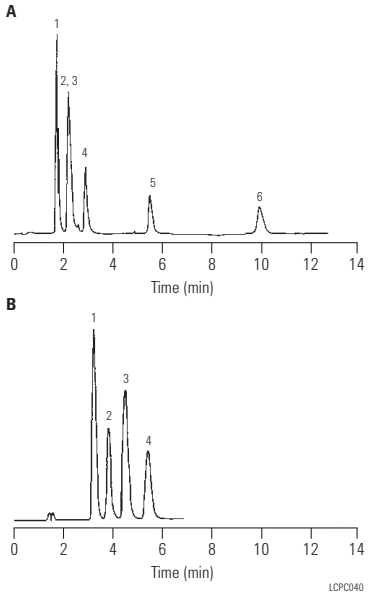


## Antidepresivos tricíclicos y metabolitos: efecto del tamaño del poro

**Columna A:** **ZORBAX SB-C18**
**863953-902**
**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX RRHD 300SB-C18**
**883995-902**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

| | |
|---|---|
| Fase móvil: | 40/60, tampón fosfato 25 mM, 10 mM de trietilamina, pH 6,2/ACN |
| Velocidad de flujo: | 1,2 ml/min |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | UV, 254 nm |
| Muestra: | 10 µl, mezcla de antidepresivos, 10 µg/ml |

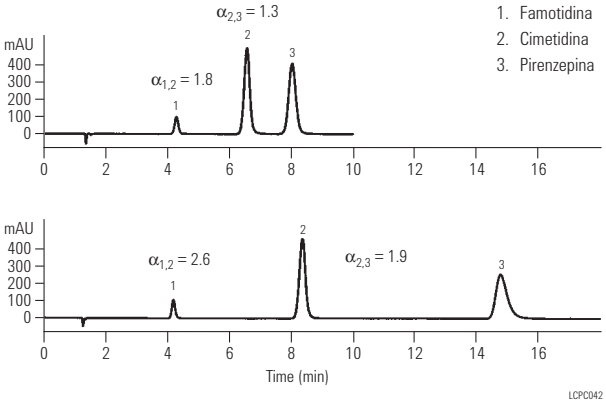



1. trans- 10-OH - Nortriptilina
2. trans- 10-OH - Amitriptilina
3. cis- 10-OH - Nortriptilina
4. cis- 10-OH - Amitriptilina
5. Nortriptilina
6. Amitriptilina

## Medicamentos para la úlcera con pH intermedio

**Columna:** **ZORBAX Bonus-RP**
**883668-901**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

| | |
|---|---|
| Fase móvil: | Citrato de Na, 20 mM, pH 6.1: MeOH, (80:20) |
| Velocidad de flujo: | 1,0 ml/min |
| Temperatura: | Ambiente |
| Detector: | UV, 220 nm |
| Muestra: | Fármacos para el tratamiento de úlceras |




1. Famotidina
2. Cimetidina
3. Pirenzepina

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Análisis de orina para la detección de LSD mediante LC/MS

**Columna:** **Eclipse XDB-C8**
**960967-906**
**2,1 x 50 mm, 5 µm**

Fase móvil: 15 : 85, Formato de amonio ACN : 10 mM, pH 3.7

Velocidad de flujo: 0,3 ml/min

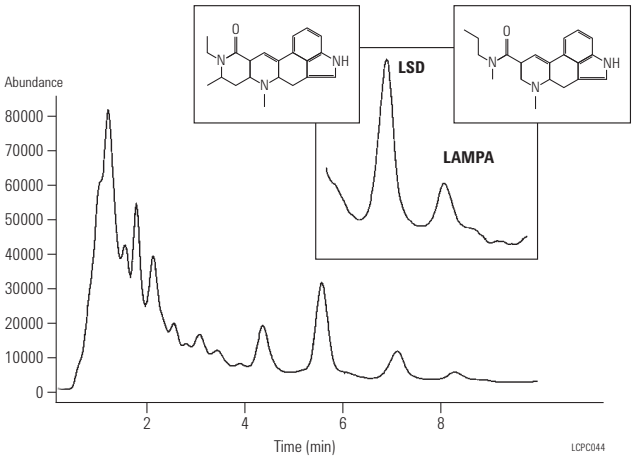
Temperatura: 30 °C

Detector: MS

Condiciones de MS: Modo SIM, Iones: 324.2, 223.1, 208.1
Fragmentador (rampa dinámica) 100V a 324.2, 148V a 223.1, 170V a 208.1

Muestra: LSD

*Hughes, J.M., C.A. Miller and S.M. Fischer, "Development of a Method for the Forensic Analysis of LSD in Urine", presentado en ASMS, Palm Springs, junio de 1997.*




## Método USP: gliburida y patrón interno, progesterona

**Columna:** **Eclipse XDB-C8**
**990967-906**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

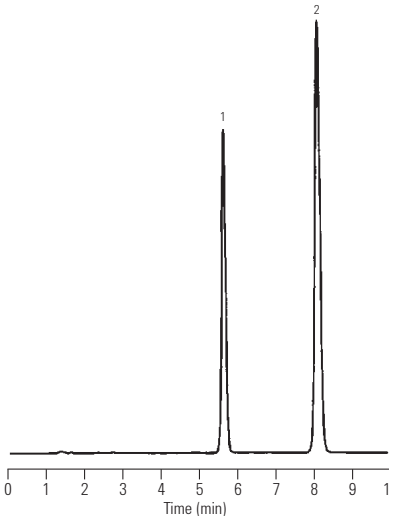
Fase móvil: 45/55, 50 mM de fosfato de amonio/ACN, pH 5,35 final

Velocidad de flujo: 1,5 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV; 254 nm

Muestra: 5 µl, 10 ug/ml, cada uno por patrón




1. Gliburido
2. Progesterona

## Dexametasona, método USP: análisis rápido

**Columna A:** **ZORBAX SB-C8**
**880975-906**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX Rx/SB-C8**
**866953-906**
**4,6 x 75 mm, 3,5 µm**

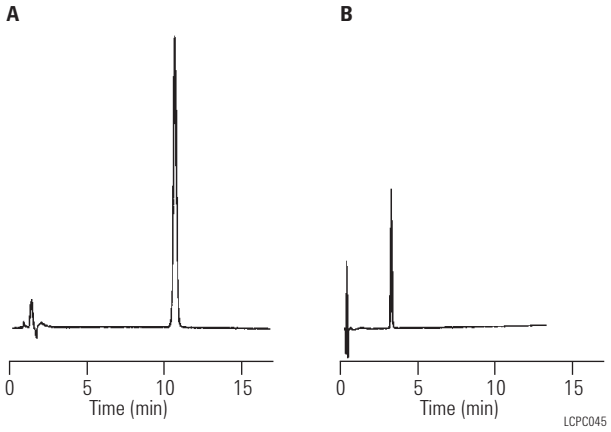
Fase móvil: A = Agua
B = ACN; Isocrático 30% B

Velocidad de flujo: 2,0 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV; 254 nm

Muestra: Dexametasona
10 µl y 5 µl, 10 ug/ml




## Análisis USP de tetraciclinas

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-5500**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

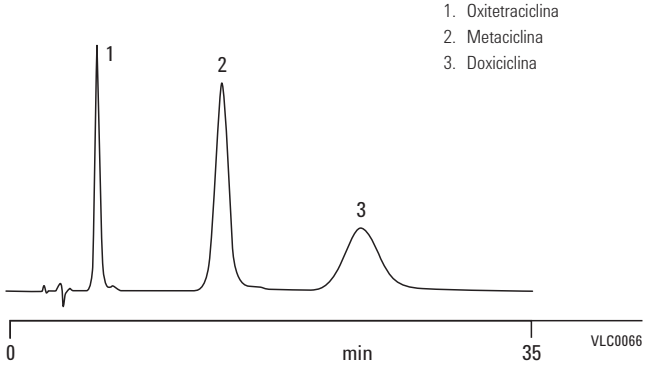
Muestra: 20 mg de tetraciclina en 25 ml de HCl 0,01 M

Fase móvil: 60 g de 2-metil-2-propanol + 200 ml de agua (presión ultra alta) + 400 ml, 0,2 M, $K_2HPO_4$ a pH 8 + 50 ml 10 g/l de sulfato de hidrógeno de tetrabutilamonio a pH 8 + 10 ml, 40 g/l de edetato sódico a pH 8 hasta 1.000 ml con agua (ajustar el nivel de pH con la dilución de NaOH)

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 60 °C

Detector: UV, 254 nm

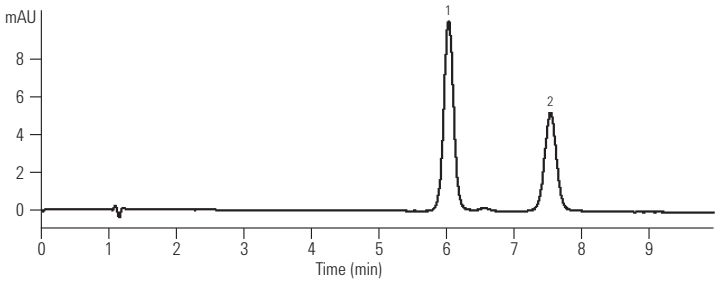



Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Warfarina: método cromatográfico USP para la determinación de la pureza mediante Eclipse XDB-CN

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **Eclipse XDB-CN<br>993967-905<br>4,6 x 150 mm, 5 µm** |
| Fase móvil: | 32:68:1<br>Acetonitrilo:Agua:Ácido acético glacial |
| Velocidad de flujo: | 1,5 ml/min |
| Temperatura: | 25 °C |
| Detector: | UV, 260 nm |
| Muestra: | Warfarina, 2 µl |

1. Warfarina (0,128 mg/ml)
2. Compuesto relacionado con warfarina A (0,118 mg/ml)

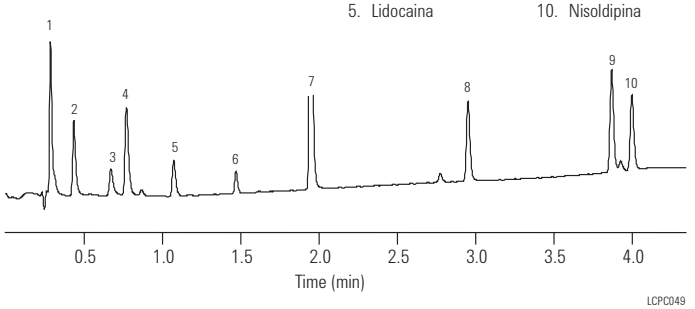



LCPC047

## Diez fármacos para afecciones cardiovaculares en HT SB-C18 de resolución rápida

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **SB-C18<br>829975-902<br>4,6 x 150 mm, 1,8 µm** |
| Fase móvil: | A: TFA al 0,1%, ACN al 5%<br>A: TFA al 0,08%, ACN al 95% |
| Velocidad de flujo: | 2 ml/min |
| Gradiente: | 0,0 min, B al 12.5%<br>10,5 min, B al 60%<br>12,0 min, B al 60% |
| Temperatura: | 70 °C |
| Detector: | UV, 230 nm |
| Muestra: | Fármacos para afecciones cardiovasculares |

1. Procainamida
2. Procaina
3. Nadolol
4. Pindolol
5. Lidocaina
6. Disopiramida
7. Propranolol
8. Nifedipina
9. Nimodipina
10. Nisoldipina

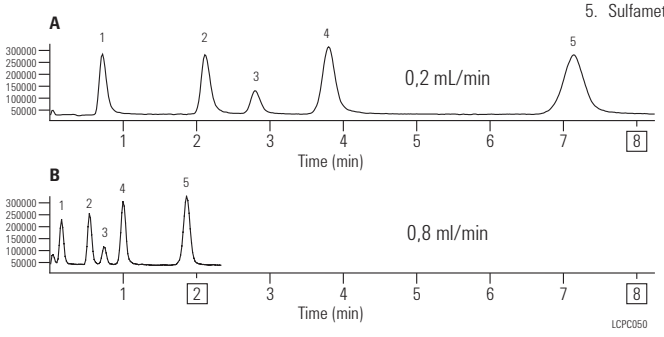



LCPC049

## Sulfonamidas: análisis rápido en columnas RRHT

| | |
|---|---|
| **Columna:** | **SB-C18<br>824700-902<br>2,1 x 30 mm, 1,8 µm** |
| Fase móvil: | A: 90%, ácido fórmico al 0,1%<br>B: 10%, ácido fórmico al 0,1% en MeOH |
| Velocidad de flujo: | A: 0,2 ml/min<br>B: 0,8 ml/min |
| Temperatura: | 35 °C |
| Detector: | TIC, Single Quad |
| Muestra: | Sulfonamidas |

1. Sulfanilamida
2. Sulfadiazina
3. Sulfatiazol
4. Sulfamerazina
5. Sulfametazina




LCPC050

## Sulfamidas

**Columna:** **Pursuit XRs Ultra C8**
**A7511100X020**
**2,0 x 100 mm, 2,8 µm**

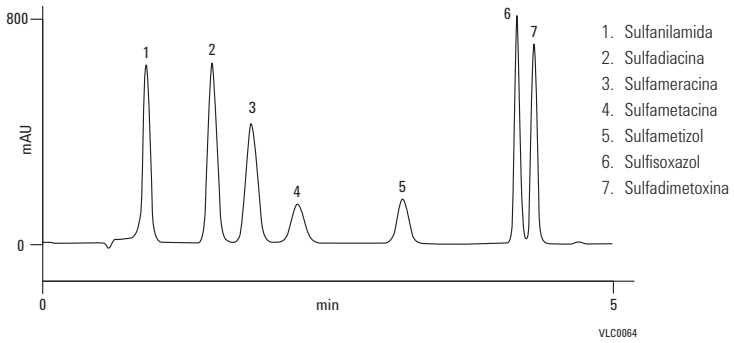
Fase móvil: A: Agua + TFA al 0,1%
B: MeCN + TFA al 0,1%

Gradiente: Retención de B al 10% durante 10 min, rampa hasta B al 45% en 1 min y retención durante 1 min, cambio hasta B al 10% en 1 min y retención durante 1 min

Velocidad de flujo: 0,65 ml/min

Temperatura: Ambiente

Detector: UV; 254 nm




1. Sulfanilamida
2. Sulfadiacina
3. Sulfameracina
4. Sulfametacina
5. Sulfametizol
6. Sulfisoxazol
7. Sulfadimetoxina

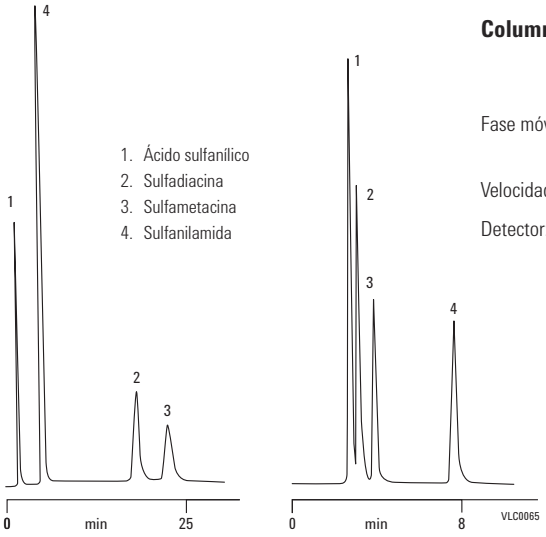
## Sulfamidas

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1111-3500**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: Sulfato potásico: ACN 7:1, pH 2,2

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV, 254 nm




1. Ácido sulfanílico
2. Sulfadiacina
3. Sulfametacina
4. Sulfanilamida

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1111-3500**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

Fase móvil: Tetraborato disódico: ACN 6:1, pH 9,3

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV, 254 nm

Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

## Análisis rápido de pindolol

**Columna A:** **ZORBAX SB-CN**
**863953-905**
**4,6 x 150 mm, 3,5 µm**

**Columna B:** **ZORBAX SB-CN**
**827975-905**
**4,6 x 50 mm, 1,8 µm**

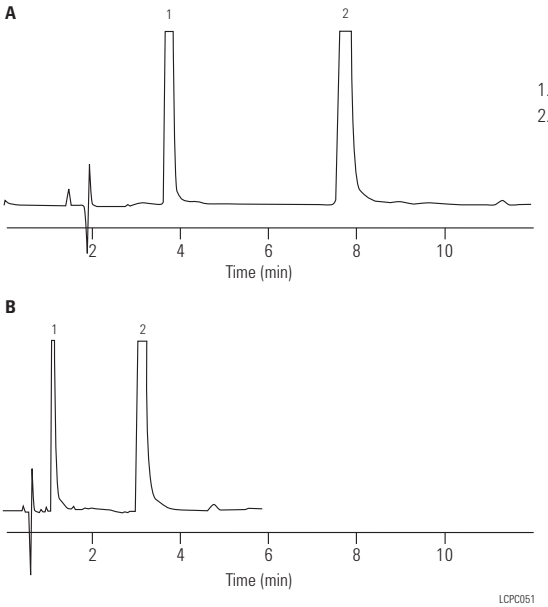
Fase móvil: A: 70% 50 mM de acetato de sodio
B: ACN al 30%

Velocidad de flujo: 1 mLlmin

Temperatura: Ambiente

Detector: UV, 219 nm

Muestra: Pindolol, 2 µl




1. Indol
2. Pindolol

## Lamotrigina

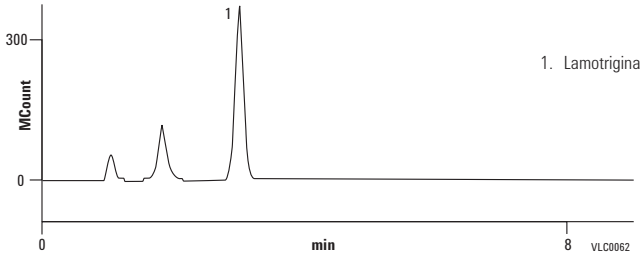
**Columna:** **Pursuit XRs Ultra C8**
**A7511100X020**
**2,0 x 100 mm, 2,8 µm**

Fase móvil: ACN:agua, 25:90 durante 1 min

Velocidad de flujo: 0,2 ml/min

Volumen de inyección: 5 µl, MeOH al 50%

Detector: MS




1. Lamotrigina

## Barbitúricos

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1512-5500**
**4,6 x 250 mm, 5 µm**

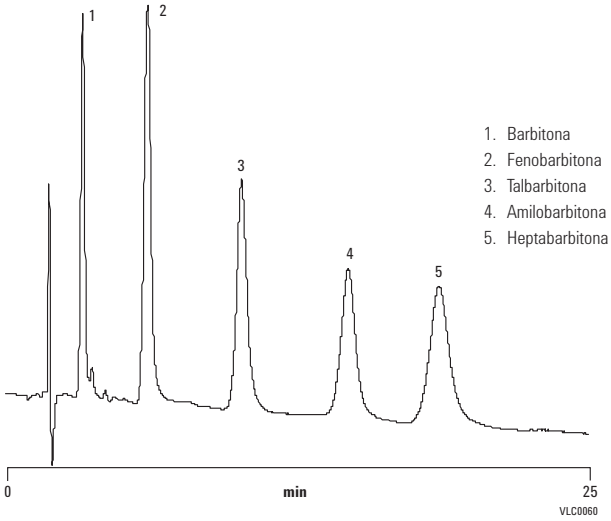
Fase móvil: Agua

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Temperatura: 200 °C

Detector: UV, 220 nm

*Cortesía de: Smith, RM, Burgess, RJ, Cheinthavorn, O y Stuttard, JR (1999) Superheated water: a new look at chromatographic eleunts for reversed-phase liquid chromatography. LCGC Europe, January 1999, 30-36. Uso con permiso de los autores.*




1. Barbitona
2. Fenobarbitona
3. Talbarbitona
4. Amilobarbitona
5. Heptabarbitona

## Análisis de ciprofloxacina y metabolitos de ciprofloxacina

**Columna:** **PLRP-S 100 Å**
**PL1111-3500**
**4,6 x 150 mm, 5 µm**

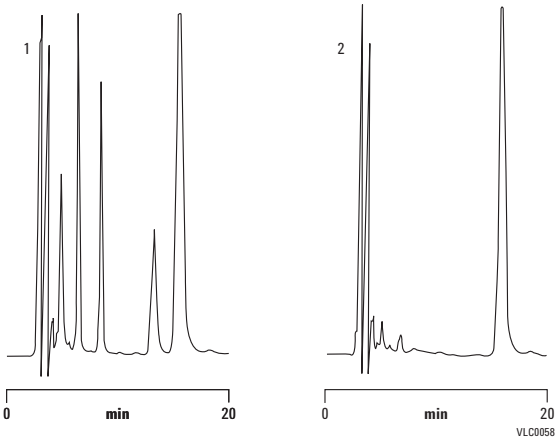
Fase móvil: TCA 20 mM al 74%: 22%
ACN: MeOH al 4% ajustado hasta el nivel de pH 3

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Detector: UV, 277 nm

*Krol GJ, Noe, AJ and Beerman, D (1986) Liquid chromatographic analysis of ciprofloxacin and ciprofloxacin metabolites in body fluids. Journal of Liquid Chromatography, 9(13), 2897-2919. Impreso con permiso del editor (Taylor & Francis Group, www.informaworld.com).*

1. Blanco de muestra de orina con concentraciones conocidas del patrón interno, ciprofloxacina y sus metabolitos
2. Blanco de muestra de orina con el patrón interno únicamente




Para obtener una lista completa de los cromatogramas, con la posibilidad de buscar por nombre del compuesto, visite nuestra biblioteca de cromatogramas online en **www.agilent.com/chem/library**

# Índice de productos

## Aplicaciones


Biofarmacéutica ..... 552
Industria farmacéutica ..... 611
Productos alimentarios y de consumo ..... 594
Químico/Industrial ..... 580


## CE y CE/MS


Accesorios para CE/MS
- Capilares ..... 195
- Kit adaptador ..... 194
- Kit nebulizador ..... 195

Capilares
- Capilares CEP recubiertos ..... 185
- Casete de capilar ..... 190
- Electrocromatografía capilar (CEC) ..... 188-189
- Estándar de sílice fundida bruta ..... 178
- Extended Light Path (Celda de Burbuja) de sílice fundida bruta ..... 179-180
- Interfaz de alineación ..... 190
- Recubiertos de alcohol de polivinilo (PVA) ..... 182-184
- Sílice fundida a granel ..... 181
- Universales de sílice fundida bruta ..... 181
- µSIL entrecruzada y ligada ..... 186-187

Casete de capilar ..... 190
Celdas de detección de alta sensibilidad ..... 191-192
Consumibles para instrumentos ..... 199
Gradilla de viales ..... 200
Herramienta de grabado de ventana ..... 200
Interfaz de alineación ..... 190
Kits de pruebas y de iniciación del sistema ..... 198
Kits de soluciones
- Anión inorgánico ..... 171-172
- Catión ..... 173
- Química forense ..... 175
- Ácidos orgánicos ..... 174
- µPAGE ..... 176-177

Patrones y reactivos
- Tampones CZE para proteínas ..... 197
- Agua ultra pura para CE ..... 196
- Disoluciones de acondicionamiento capilar ..... 196
- Soluciones tampón y patrones oligonucleótidos µPAGE ..... 197
- Tampones CZE para analitos cargados ..... 196
- Tampones MEKC para analitos neutros y cargados ..... 197
- Tampón para análisis de baños de recubrimiento ..... 197

Solución de problemas ..... 201-203
Viales y tapones ..... 199


## Columnas para separaciones de moléculas pequeñas


Columnas rápidas para HPLC/UHPLC de fase reversa
- Poroshell 120 ..... 228
- Precolumnas rápidas para UHPLC ..... 246
- ZORBAX de resolución rápida y alta definición (RRHD) de 1,8 µm ..... 233
- ZORBAX de resolución rápida y alto rendimiento (RRHT) de 1,8 µm ..... 239

Designaciones de la USP ..... 343-346
HPLC de fase reversa
- HC-C18(2) ..... 304-305
- PLRP-S ..... 306
- Polaris ..... 298
- Pursuit ..... 287-288
- TC-C18(2) ..... 304-305
- ZORBAX Bonus-RP ..... 278
- ZORBAX Eclipse PAH ..... 254
- ZORBAX Eclipse Plus ..... 248
- ZORBAX Eclipse XDB ..... 256
- ZORBAX Extend-C18 de 80 Å ..... 274
- ZORBAX Original ..... 283
- ZORBAX Rx ..... 272
- ZORBAX StableBond de 80 Å ..... 264

HPLC preparativa
- Carga y cierre ..... 322
- Columnas preparativas Polaris ..... 321
- Columnas preparativas Pursuit y Pursuit XRs ..... 319
- LC preparativa ..... 311-312
- Materiales a granel ..... 321
- ZORBAX PrepHT ..... 314

Kits para procedimiento de HPLC analíticos
- 'Kits para el desarrollo de métodos ZORBAX ..... 284-285
- Kits de validación de métodos ZORBAX ..... 286-288

Otras técnicas de HPLC
- Fase normal ZORBAX ..... 326-328
- Hi-Plex para análisis de carbohidratos ..... 340
- Intercambio iónico ZORBAX ..... 333
- ZORBAX HILIC Plus ..... 324

Precolumnas ..... 223-224
Selección de columnas
- Desarrollo de métodos ..... 220-221
- Guía rápida sobre fase reversa ..... 207-209
- Guía sobre columnas y fase móvil ..... 211-213
- Introducción a las moléculas pequeñas ..... 218-219

Soluciones oligo
- Cartuchos TOP ..... 348-349
- Cartuchos de ADN StratoSpheres ..... 347


## Columnas para separación de biomoléculas


Citas bibliográficas
- PL-SAX ..... 487
- PL-SCX ..... 487
- PLRP-S ..... 486-487
- Poroshell 300 ..... 486
- ZORBAX 300 ..... 485

Cromatografía de afinidad
- Kits de iniciación del sistema de eliminación por afinidad múltiple ..... 441
- Proteína A Agilent Bio-Monolith ..... 434-435
- Proteína de alta recuperación mRP-C18 ..... 442-443
- Reactivos para proteómica ..... 442
- Sistema de eliminación por afinidad múltiple ..... 438-440
- Sistema de fraccionamiento de proteínas ..... 437

Cromatografía de exclusión por tamaño (SEC)
- Agilent Bio SEC-3 ..... 418
- Bio SEC-5 Agilent ..... 424
- ProSEC 300S ..... 428
- ZORBAX GF-250 y GF-450 ..... 431

Cromatografía de intercambio iónico
- Agilent Bio IEX ..... 402
- Agilent Bio MAb ..... 399
- Agilent Bio-Monolith ..... 412-413
- Intercambio aniónico fuerte PL-SAX ..... 406
- Intercambio catiónico fuerte PL-SCX ..... 410

Desarrollo de métodos
- Columna LC/MS en fase reversa ..... 446
- Columna SEC ..... 449-450
- Columna capilar de alta sensibilidad ..... 451
- Columna de intercambio iónico Bio ..... 447
- Columnas ZORBAX ..... 444

Escala de análisis
- Capilares y nano ..... 452
- MicroBore (1,0 mm d.i.) ..... 461
- ZORBAX Bio-SCX Serie II ..... 458

HPLC de fase reversa
- PLRP-S ..... 387
- Poroshell 120 ..... 385
- Poroshell 300 ..... 380-381
- ZORBAX Eclipse para análisis de aminoácidos (AAA) ..... 394-395
- ZORBAX Extend-C18 de 300 Å ..... 376
- ZORBAX RRHD 300-Diphenyl ..... 374
- ZORBAX StableBond de 300 Å ..... 367

Literatura ..... 477-484
Purificación – HPLC preparativa
- PL-SAX y PL-SCX ..... 472-473
- PLRP-S ..... 467-468
- PrepHT ZORBAX ..... 466
- Purificación de péptidos
  - VariPure IPE ..... 476
  - VariTide RPC ..... 475

Selección de columnas
- Amplia distribución ..... 363
- Análisis de aminoácidos ..... 362
- Mapeo de péptidos ..... 356
- Oligonucleótidos de ADN o ARN ..... 360
- Proteína ..... 353
- Péptidos naturales y sintéticos ..... 358


## Columnas y patrones para GPC/SEC


Accesorios para columnas ..... 529
Acuoso
- Serie analítica PL aquagel-OH ..... 525
- Serie preparativa PL aquagel-OH ..... 528

Aplicaciones especiales
- EnviroPrep ..... 507
- MesoPore ..... 520
- OligoPore ..... 521
- PL HFIPgel ..... 509
- PL Rapide ..... 510-511
- PLgel Olexis ..... 508
- Plus Pore ..... 514-515

PolarGel ....512
PolyPore ....516
ResiPore ....518
Configuración de un sistema para GPC/SEC ....491-495
Orgánico
PLgel MIXED ....498-501
PLgel MIXED-LS ....502
PLgel MiniMix ....504
PLgel preparativa ....506
Tamaño de poro individual PLgel ....505
Patrones de polímeros
EasiCal ....536
EasiVial ....532
Poliestireno ....537-538
Polietilenglicol/óxido ....541-542
Polimetilmetacrilato ....539-540
Polisacáridos ....543-544
Ácido poliacrílico ....545

## Consumibles Agilent

Inyectores automáticos
Agujas y asientos de aguja ....62-63
Bandejas ....65
Capilares de loop ....64
Dispositivo de medición ....64
Kits ....66-67
Programa de mantenimiento ....61
Válvulas de inyección ....61
Bombas
'Válvulas de entrada ....49
Consumibles para bomba de LC 1290 Infinity ..51
Desgasificadores de vacío ....58
Filtros de disolvente ....54
Fritas y adaptadores ....54
Kits ....59-60
Lavado de sellos ....52
Mantenimiento periódico ....47
Pistones y sellos ....50
Recipiente para disolvente ....53
Tapones de seguridad ....55
Válvulas de purga ....48
Válvulas de salida ....49
Capilares
Cabeza de la válvula 1290 ....25-27
Capilares de sílice fundida recubiertos de PEEK, flujo de 100 µl/min ....32
Capilares de sílice fundida recubiertos de PEEK, flujo de 20 µl/min ....31
Capilares de sílice fundida/PEEK para sistema nano LC ....31
Loop ....32
Miscelánea ....27-29
Sistema LC 1260 Bio-inert ....30
Sistemas LC serie 1290 Infinity ....24
Sistemas LC series 1220/1120 Infinity ....33
Sistemas LC series 1260/1200/1100 Infinity ....23
Sistemas Prep LC 1200 y 1100 ....26
Capilares de loop ....32
Chip LC ....100
Colectores de fracciones
Bandejas de placas de pocillos ....69
Colector de microfracciones G1364D ....71
Kits de capilares y agujas ....70
Programa de mantenimiento ....68
Tubos y bandejas de recogida ....69
Compartimento de columnas termostatizado
Kits de capilares ....83-88
Conexiones y uniones
Conexiones ....40-41
Kits de capilares y conexiones ....36-39
¿Cómo se alinea correctamente la conexión? ....45
¿Cómo se aprieta correctamente? ....43
¿Cómo se prepara la conexión? ....44
Detectores
Celdas de flujo de 80 nl y 500 nl ....95-96
Celdas de flujo preparativo ....96
Detector de diodos (DAD)/Detector de longitud de onda múltiple (MWD) ....93
Detector de dispersión de luz por evaporación (ELSD) ....98
Detector de fluorescencia (FLD) ....99
Detector de longitud de onda variable (VWD) ....91-92
Detector de índice de refracción (RID) ....98
Kits de mantenimiento ....97
Lámparas ....90
Mantenimiento ....89
Estándares ....15
Filtros de disolvente/desgasificadores ....13
Filtros en línea ....12
Gradillas para sistemas de LC ....14
Herramientas ....11
LC/MS
Bomba previa ....107
Consumibles de limpieza ....108
Consumibles para instrumentos ....105-106
Estándares
Compuestos de calibración ....110
Kit de analizadores ....110
Kits ....110
Herramientas ....108
Kit de mantenimiento preventivo ....104
Productos químicos ....107
Programa de mantenimiento ....103
Purificadores de gases ....108
Quiet Cover ....109
Sistema cuaternario Bio-inert
Bombas ....101
Compartimento de la columna ....102
Conexiones ....102
Detectores ....102
Inyector automático ....101-102
Válvulas ....102
Solución de problemas ....546-549
Tubos
Tubos capilares rígidos ....35
Accesorios ....35
PEEK ....34
Uniones ....42
Válvulas
Jeringas para inyección manual
Émbolo ajustado ....80
Émbolo con punta de PTFE ....81
Loops de muestra ....78-79
Notas de mantenimiento ....72
Válvulas de intercambio
Válvula de intercambio externa ....74
Válvula de intercambio interna ....75
Válvulas de inyección ....73
Válvulas de inyección manual con interruptores de sensor de posición ....76-77

## Consumibles CrossLab

Mantenimiento del inyector automático ....119
Almohadillas de sellado ....115
Capilares y tubos ....130
Conexiones ....131
Consumibles para bomba ....122-123
Consumibles para válvulas ....127-128
Filtros en línea ....132
Inyectores automáticos HPLC de CTC
Jeringas para inyector automático ....169
Jeringas para inyector automático ....116-118
Kits de mantenimiento de alto rendimiento ....129
Lámparas de detector ....113
Mantenimiento de la bomba ....124
Placas de pocillos ....115
Sistemas HPLC de Dionex
Capilares ....166-168
Conexiones, férrulas y uniones ....168
Consumibles para bomba ....158-159
Consumibles para el inyector automático ....158
Filtros en línea ....168
Jeringas para inyector automático ....157
Kits de mantenimiento del rendimiento ....161-165
Loops de muestra ....160
Loops de tampón ....160
Lámparas de detector ....157
Piezas de repuesto para válvulas ....159
Procedimiento de mantenimiento de bombas ....126
Tubos ....168
Sistemas HPLC de Shimadzu
Capilares ....154
Conexiones, férrulas y uniones ....155
Consumibles para bomba ....151-152
Filtros en línea ....156
Jeringas para inyector automático ....150
Kits de mantenimiento del rendimiento ....154
Loops de muestra ....153
Lámparas de detector ....150
Piezas de repuesto para válvulas ....152-153
Procedimiento de mantenimiento de bombas ....125
Tubos ....155
Sistemas HPLC de Waters
Capilares ....148
Conexiones, férrulas y uniones ....149
Consumibles para bomba ....139-142
Consumibles para el detector ....142
Jeringas para inyector automático ....137-138
Kits de mantenimiento del rendimiento ....144-158
Loops de muestra ....143
Lámparas de detector ....137
Piezas de repuesto para válvulas ....142
Procedimiento de mantenimiento de bombas ....124
Solución de problemas ....133-136

# Índice de referencias


0100-0549 ..... 107
0100-0900 ..... 42
0100-0969 ..... 105
0100-1259 ..... 41
0100-1516 ..... 40, 92, 96, 99, 106
0100-1543 ..... 195
0100-1597 ..... 107
0100-1631 ..... 40
0100-1710 ..... 11, 58
0100-1847 ..... 42
0100-1849 ..... 61, 73
0100-1850 ..... 75, 77
0100-1851 ..... 61, 73-75, 77, 101-102
0100-1852 ..... 75
0100-1853 ..... 61, 73
0100-1854 ..... 75, 108
0100-1855 ..... 75, 104, 108
0100-1859 ..... 77
0100-1860 ..... 77
0100-1921 ..... 79
0100-1922 ..... 79
0100-1923 ..... 79
0100-1924 ..... 79
0100-2051 ..... 104, 108
0100-2086 ..... 41
0100-2087 ..... 75
0100-2088 ..... 61, 73
0100-2089 ..... 75
0100-2175 ..... 40
0100-2231 ..... 61, 73
0100-2233 ..... 75
0100-2298 ..... 42
0100-2304 ..... 106
0100-2410 ..... 35
0100-2441 ..... 42
0101-0376 ..... 79
0101-0377 ..... 79
0101-0378 ..... 79
0101-0379 ..... 79
0101-0620 ..... 77
0101-0623 ..... 77
0101-0921 ..... 61, 73
0101-1050 ..... 61, 73
0101-1219 ..... 79
0101-1226 ..... 79
0101-1227 ..... 79
0101-1228 ..... 79
0101-1229 ..... 79
0101-1230 ..... 79
0101-1231 ..... 77
0101-1232 ..... 77
0101-1233 ..... 77
0101-1234 ..... 79
0101-1235 ..... 79
0101-1236 ..... 79
0101-1237 ..... 79
0101-1238 ..... 79
0101-1239 ..... 79
0101-1240 ..... 79
0101-1241 ..... 79
0101-1242 ..... 79
0101-1243 ..... 79
0101-1244 ..... 79
0101-1245 ..... 79
0101-1246 ..... 79
0101-1247 ..... 79
0101-1248 ..... 79
0101-1249 ..... 79
0101-1250 ..... 79
0101-1251 ..... 79
0101-1252 ..... 79
0101-1253 ..... 77
0101-1254 ..... 77
0101-1255 ..... 77
0101-1258 ..... 75
0101-1267 ..... 61, 73
0101-1268 ..... 61, 73
0101-1288 ..... 74-75
0101-1360 ..... 75
0101-1362 ..... 75
0101-1385 ..... 61, 73
0101-1409 ..... 74-75, 77, 102
0101-1415 ..... 74-75
0101-1416 ..... 61, 73, 101
0101-1417 ..... 74-75, 77
0101-1421 ..... 74-75
0101-1422 ..... 61, 73
0101-2415 ..... 61, 73
01018-22707 ..... 48
01018-23702 ..... 11
01018-60025 ..... 54
01018-68722 ..... 59
01048-87302 ..... 28
01078-87302 ..... 32, 64
01078-87305 ..... 28
01080-68702 ..... 15
01080-68704 ..... 15
01080-83202 ..... 40
01090-27609 ..... 12
01090-68702 ..... 12
01090-68703 ..... 12
01090-87304 ..... 28
01090-87306 ..... 23, 33
01090-87610 ..... 23
01090-87611 ..... 23
01100-68700 ..... 11
05971-80103 ..... 106
05980-60051 ..... 108
0890-1727 ..... 107
0890-1761 ..... 34
0890-1762 ..... 34
0890-1763 ..... 34, 102
0890-1915 ..... 34, 106
0905-1163 ..... 199
0905-1175 ..... 52
0905-1192 ..... 48
0905-1294 ..... 64
0905-1420 ..... 51
0905-1516 ..... 54
0905-1599 ..... 64
0905-1717 ..... 64
0905-1718 ..... 52
0905-1719 ..... 51
0905-1731 ..... 101
12102300 ..... 349
12102301 ..... 349
126-1012 ..... 187
126-1013 ..... 187
126-1713 ..... 187
127-1012 ..... 187
127-1712 ..... 187
127-1713 ..... 187
1400-0563 ..... 107
14251921 ..... 349
1460-2571 ..... 104-105, 108
1520-0401 ..... 195
1535-4045 ..... 74-75, 77
1535-4046 ..... 77
1535-4860 ..... 79
1535-4970 ..... 104, 107
1535-5045 ..... 77
1535-5082 ..... 77
160-2644-5 ..... 181
160-2650-5 ..... 181
160-2660-5 ..... 181
190-0131 ..... 181
190-0231 ..... 181
190-0331 ..... 181
190-0431 ..... 181
191-1311 ..... 177
191-3211 ..... 177
191-5211 ..... 177
192-1311 ..... 176
192-3211 ..... 176
192-5211 ..... 176
194-8111 ..... 186
196-7203 ..... 186
197-7202 ..... 186
199-2602 ..... 186
204310 ..... 442
2140-0585 ..... 199
2140-0590 ..... 90
2140-0600 ..... 99
2140-0813 ..... 90
2140-0820 ..... 90
280959-904 ..... 12
280959-907 ..... 12
3150-0509 ..... 13
3150-0576 ..... 13
3150-0577 ..... 13
3150-0619 ..... 199
3150-0944 ..... 54
3162-0178 ..... 106
3162-1056 ..... 107
3162-1057 ..... 107
400510 ..... 442
410910-101 ..... 313
410910-102 ..... 313
410910-301 ..... 313
410910-302 ..... 313
410910-501 ..... 313
410910-502 ..... 313
413910-101 ..... 313
413910-102 ..... 313
413910-301 ..... 313
413910-302 ..... 313
413910-501 ..... 313
413910-502 ..... 313
419910-301 ..... 313
419910-302 ..... 313
419910-501 ..... 313
419910-502 ..... 313
420212-901 ..... 313
420212-902 ..... 313
420420-901 ..... 313
420910-901 ..... 313
420910-902 ..... 313
440905-901 ..... 313
440905-902 ..... 313
440910-901 ..... 313
440910-902 ..... 313
443905-101 ..... 313
443905-102 ..... 313
443905-901 ..... 313
443905-902 ..... 313
443910-901 ..... 313
443910-902 ..... 313
446905-101 ..... 313
446905-102 ..... 313
446905-301 ..... 313
446905-302 ..... 313
446905-901 ..... 313
446905-902 ..... 313
446910-102 ..... 313
449905-101 ..... 313
449905-102 ..... 313
449905-301 ..... 313
449905-302 ..... 313
449905-501 ..... 313
449905-502 ..... 313
449905-901 ..... 313
449905-902 ..... 313
449910-902 ..... 313
5001-3702 ..... 82
5001-3726 ..... 14
5001-3743 ..... 52
5021-1816 ..... 28
5021-1817 ..... 28
5021-1818 ..... 28
5021-1819 ..... 28-29
5021-1820 ..... 27
5021-1821 ..... 27
5021-1822 ..... 27
5021-1823 ..... 27, 92
5021-1845 ..... 262, 270
5021-1866 ..... 11
5022-2133 ..... 42
5022-2141 ..... 195
5022-2144 ..... 42
5022-2145 ..... 42
5022-2146 ..... 95
5022-2155 ..... 58
5022-2159 ..... 27
5022-2165 ..... 12
5022-2166 ..... 12
5022-2175 ..... 64
5022-2184 ..... 42, 95
5022-2185 ..... 12
5022-2188 ..... 51
5022-2192 ..... 48, 54
5022-6503 ..... 82
5022-6509 ..... 29
5022-6510 ..... 29
5022-6531 ..... 69
5022-6532 ..... 69
5022-6533 ..... 69
5022-6534 ..... 69
5022-6536 ..... 41
5022-6538 ..... 65, 69
5022-6539 ..... 65, 69
5022-6541 ..... 71
5022-6542 ..... 71
5022-6543 ..... 71
5022-6544 ..... 71
5022-6546 ..... 71
5023-0208 ..... 71
5023-0209 ..... 71
5023-0213 ..... 71
5023-0214 ..... 71
5023-0215 ..... 71
5023-0238 ..... 71
5023-0271 ..... 12

5023-0282....11
5023-1803....42
5041-2168....54, 199
5042-1385....69
5042-1386....69
5042-1388....69
5042-1389....69
5042-6454....69
5042-6458....69
5042-6459....69
5042-6461....34
5042-6462....34
5042-6463....34
5042-6470....69
5042-6476....15
5042-6478....199
5042-6491....199
5042-6500....40
5042-8502....69
5042-8507....52
5042-8517....42, 71
5042-8518....42, 71
5042-8519....42, 71
5042-8922....58
5042-8954....52
5042-8957....41
5042-9954....11
5042-9967....11
5043-0221....56
5043-0222....56
5043-0223....56
5043-0224....56
5043-0225....56
5043-0226....56
5043-0227....56
5043-0228....57
5043-0229....57
5043-0230....57
5043-0231....57
5043-0232....56-57
5043-0233....57
5043-0234....56
5043-0235....57
5043-0236....57
5043-0237....57
5043-0238....57
5043-0239....57
5043-0242....56
5043-0243....56
5043-0255....57
5043-0272....56
5043-0300....56
5043-0828....56
5043-0829....56
5043-0830....56
5043-0831....56
5043-0832....56
5061-3303....40, 99
5061-3304....39
5061-3315....39
5061-3327....99
5061-3328....99
5061-3329....99
5061-3330....395
5061-3331....395
5061-3332....395
5061-3333....395
5061-3334....395
5061-3335....395
5061-3337....395
5061-3339....395
5061-3361....35
5061-3362....35
5062-2418....40
5062-2461....23
5062-2462....23-24, 33-34, 99
5062-2463....34, 99
5062-2478....395
5062-2479....395
5062-2483....34, 58
5062-2484....52
5062-2486....11
5062-8517....54, 199
5062-8522....23, 92
5062-8524....172, 175
5062-8529....192
5062-8534....58
5062-8535....23, 33, 92
5062-8541....40
5062-8544....199
5062-8562....49
5062-8571....196
5062-8572....196
5062-8573....196
5062-8574....197
5062-8575....172, 196
5062-8576....172, 174, 196
5062-8577....196
5062-8578....172-175, 196
5062-8587....64
5062-8588....82
5063-6502....77
5063-6506....63
5063-6510....174
5063-6511....172
5063-6512....188
5063-6513....188
5063-6514....198
5063-6515....198
5063-6520....198
5063-6526....82
5063-6531....53
5063-6535....188
5063-6536....188
5063-6540....188
5063-6541....188
5063-6544....188
5063-6586....50, 64
5063-6589....51, 64
5063-6591....40
5063-6592....95
5063-6593....41, 95
5063-6597....15, 99
5063-6598....58
5063-6599....58
5064-8203....173
5064-8205....173
5064-8206....173
5064-8208....175
5064-8209....175
5064-8211....11
5064-8220....15
5064-8236....197
5064-8253....271
5064-8254....271
5064-8255....271
5064-8256....271
5064-8257....271
5064-8258....271, 460
5064-8259....373, 460
5064-8260....271
5064-8261....271
5064-8262....271
5064-8263....373, 460
5064-8264....373, 460
5064-8265....373, 460
5064-8266....373, 460
5064-8267....373, 460
5064-8268....373, 460
5064-8269....263
5064-8270....373, 460
5064-8271....263
5064-8273....12
5064-8286....263
5064-8287....263
5064-8288....263
5064-8291....263
5064-8293....64
5064-8294....373, 460
5064-8295....373, 460
5064-8296....263
5064-8297....263
5064-8298....263
5064-8300....373, 460
5065-4402....69
5065-4410....41
5065-4420....15
5065-4421....53
5065-4422....41, 95
5065-4423....41
5065-4426....40
5065-4427....460
5065-4454....40
5065-4459....373, 460
5065-4460....373, 460
5065-4461....373, 460
5065-4462....373, 460
5065-4463....373, 460
5065-4464....379, 460
5065-4465....379, 460
5065-4466....379, 460
5065-4467....379, 460
5065-4468....384, 460
5065-4498....66
5065-4499....60
5065-4500....12
5065-9901....12
5065-9908....110
5065-9910....373, 460
5065-9911....373, 460
5065-9912....458, 460
5065-9913....373, 460
5065-9914....373, 460
5065-9915....373, 460
5065-9922....60
5065-9923....373, 460
5065-9924....373, 460
5065-9926....29
5065-9927....29
5065-9931....28
5065-9932....28
5065-9933....28-29
5065-9935....27
5065-9937....36
5065-9938....36
5065-9939....37
5065-9942....458, 460
5065-9947....37, 82
5065-9948....35, 41
5065-9950....35, 41
5065-9952....52
5065-9963....28
5065-9964....27
5065-9967....40
5065-9971....34, 42
5065-9976....34
5065-9978....34, 52
5067-1540....41
5067-1547....41
5067-1551....12
5067-1553....12
5067-1555....12
5067-1557....41
5067-1558....41
5067-1562....12
5067-1565....54
5067-1581....77
5067-1582....100
5067-1584....100
5067-1585....100
5067-1595....84
5067-1596....85
5067-1597....85
5067-4104....77
5067-4105....77
5067-4107....75
5067-4108....75
5067-4111....75
5067-4112....75
5067-4113....75
5067-4114....61, 73
5067-4117....74-75
5067-4118....74-75
5067-4121....75
5067-4124....51
5067-4131....74, 101
5067-4132....74-75
5067-4134....74-75
5067-4137....75
5067-4141....77
5067-4142....74-75
5067-4144....74-75
5067-4146....74-75
5067-4148....74-75
5067-4158....77
5067-4159....74-75, 102
5067-4170....75
5067-4174....48
5067-4202....77
5067-4601....83-85
5067-4607....29
5067-4608....28-29
5067-4609....29
5067-4633....37
5067-4638....12
5067-4646....38, 84, 86
5067-4647....25
5067-4648....28
5067-4649....25
5067-4650....25
5067-4651....25
5067-4653....26
5067-4657....24
5067-4658....24
5067-4659....24
5067-4660....24
5067-4661....51
5067-4662....67
5067-4669....24
5067-4670....24
5067-4678....50
5067-4682....38, 86
5067-4684....25
5067-4685....28
5067-4686....25
5067-4687....25
5067-4688....28
5067-4689....26

5067-4695 ..... 50, 64, 101-102
5067-4697 ..... 51
5067-4699 ..... 59
5067-4703 ..... 32, 64
5067-4710 ..... 32, 64
5067-4716 ..... 51
5067-4717 ..... 51
5067-4728 ..... 48-49
5067-4729 ..... 39, 87
5067-4730 ..... 87
5067-4733 ..... 40
5067-4735 ..... 25
5067-4737 ..... 28
5067-4738 ..... 40
5067-4739 ..... 40
5067-4741 ..... 42, 102
5067-4744 ..... 25
5067-4745 ..... 25
5067-4746 ..... 26
5067-4767 ..... 88
5067-4769 ..... 88
5067-4777 ..... 29
5067-4778 ..... 29
5067-4779 ..... 29
5067-4780 ..... 29
5067-4781 ..... 29
5067-4782 ..... 29
5067-4798 ..... 58
5067-4800 ..... 87
5067-5103 ..... 38, 88
5067-5104 ..... 25
5067-5106 ..... 25
5067-5107 ..... 25
5067-5109 ..... 26
5067-5110 ..... 26
5067-5111 ..... 26
5067-5112 ..... 26
5067-5113 ..... 26
5067-5120 ..... 28
5067-5189 ..... 39
5067-5378 ..... 58
5067-5380 ..... 58
5067-5383 ..... 58
5068-0001 ..... 75
5068-0002 ..... 75
5068-0004 ..... 48
5068-0005 ..... 48
5068-0006 ..... 74-75
5068-0007 ..... 61, 73
5068-0008 ..... 74-75
5068-0011 ..... 74-75
5068-0012 ..... 74-75
5068-0040 ..... 74-75, 102
5068-0041 ..... 74-75, 102
5068-0044 ..... 74-75
5068-0045 ..... 74-75, 102
5068-0052 ..... 77
5068-0053 ..... 77
5068-0060 ..... 74-75, 77, 101-102
5068-0067 ..... 74-75
5068-0076 ..... 74-75
5068-0077 ..... 74-75
5068-0082 ..... 77
5068-0093 ..... 74-75
5068-0095 ..... 74-75
5068-0097 ..... 74-75
5068-0115 ..... 75
5068-0116 ..... 75
5068-0122 ..... 48
5068-0123 ..... 48
5069-3635 ..... 412
5069-3636 ..... 412
5069-3637 ..... 412
5069-3639 ..... 435
5080-5400 ..... 108
5133001 ..... 349
5133005 ..... 349
5180-4108 ..... 40, 99
5180-4114 ..... 40, 99
5181-1507 ..... 199
5181-1512 ..... 199
5181-1513 ..... 199
5181-1541 ..... 71
5181-8836 ..... 200
5182-0567 ..... 199
5182-1530 ..... 90
5182-9697 ..... 199
5182-9710 ..... 106
5183-2021 ..... 285
5183-2022 ..... 285
5183-4619 ..... 199
5183-4623 ..... 199
5183-4624 ..... 285
5183-4625 ..... 285
5183-4626 ..... 285
5183-4627 ..... 285
5183-4669 ..... 200
5183-4670 ..... 200
5185-5807 ..... 285
5185-5808 ..... 285
5185-5809 ..... 285
5185-5810 ..... 285
5185-5920 ..... 269, 372, 463
5185-5921 ..... 261
5185-5922 ..... 282
5185-5923 ..... 277
5185-5968 ..... 384, 463
5185-5984 ..... 439
5185-5985 ..... 439
5185-5986 ..... 441
5185-5987 ..... 441
5185-5988 ..... 441
5185-5990 ..... 441
5185-5991 ..... 441
5188-2743 ..... 13
5188-2744 ..... 13
5188-2745 ..... 13
5188-2746 ..... 13
5188-5217 ..... 439
5188-5218 ..... 439
5188-5230 ..... 439
5188-5231 ..... 442
5188-5249 ..... 441
5188-5250 ..... 441
5188-5251 ..... 441
5188-5252 ..... 441
5188-5253 ..... 441
5188-5254 ..... 441
5188-5289 ..... 439
5188-5321 ..... 69
5188-5322 ..... 69
5188-5332 ..... 439
5188-5333 ..... 439
5188-5334 ..... 439
5188-5336 ..... 439
5188-5341 ..... 439
5188-6408 ..... 439
5188-6409 ..... 439
5188-6410 ..... 439
5188-6411 ..... 439
5188-6510 ..... 442
5188-6511 ..... 442
5188-6523 ..... 110
5188-6529 ..... 15
5188-6557 ..... 439
5188-6558 ..... 439
5188-6559 ..... 439
5188-6560 ..... 439
5188-6562 ..... 439
5188-8283 ..... 441
5188-8825 ..... 439
5188-8826 ..... 439
5190-0443 ..... 110
5190-0469 ..... 110
5190-0488 ..... 15
5190-0551 ..... 110
5190-0554 ..... 110
5190-0555 ..... 110
5190-0556 ..... 110
5190-0917 ..... 90, 199
5190-0924 ..... 11
5190-1401 ..... 108
5190-1431 ..... 284
5190-1432 ..... 284
5190-1433 ..... 284
5190-1434 ..... 284
5190-1435 ..... 284
5190-1436 ..... 284
5190-1443 ..... 104
5190-1480 ..... 80
5190-1484 ..... 80
5190-1485 ..... 80
5190-1486 ..... 80-81
5190-1492 ..... 81
5190-1494 ..... 80
5190-1499 ..... 81
5190-1501 ..... 80
5190-1505 ..... 81
5190-1508 ..... 80
5190-1512 ..... 81
5190-1515 ..... 80
5190-1520 ..... 81
5190-1522 ..... 80
5190-1526 ..... 81
5190-1558 ..... 81
5190-1560 ..... 81
5190-1561 ..... 81
5190-1562 ..... 81
5190-1564 ..... 81
5190-1571 ..... 81
5190-2401 ..... 401
5190-2402 ..... 401
5190-2403 ..... 401
5190-2404 ..... 401
5190-2405 ..... 401
5190-2406 ..... 401
5190-2407 ..... 401
5190-2408 ..... 401
5190-2411 ..... 401
5190-2412 ..... 401
5190-2413 ..... 401
5190-2414 ..... 401
5190-2415 ..... 401
5190-2416 ..... 401
5190-2419 ..... 401
5190-2420 ..... 401
5190-2421 ..... 405
5190-2422 ..... 405
5190-2423 ..... 405
5190-2424 ..... 405
5190-2425 ..... 405
5190-2426 ..... 405
5190-2427 ..... 405
5190-2428 ..... 405
5190-2431 ..... 405
5190-2432 ..... 405
5190-2433 ..... 405
5190-2434 ..... 405
5190-2435 ..... 405
5190-2436 ..... 405
5190-2439 ..... 405
5190-2440 ..... 405
5190-2441 ..... 405
5190-2442 ..... 405
5190-2443 ..... 405
5190-2444 ..... 405
5190-2445 ..... 405
5190-2446 ..... 405
5190-2447 ..... 405
5190-2448 ..... 405
5190-2451 ..... 405
5190-2452 ..... 405
5190-2453 ..... 405
5190-2454 ..... 405
5190-2455 ..... 405
5190-2456 ..... 405
5190-2459 ..... 405
5190-2460 ..... 405
5190-2461 ..... 405
5190-2462 ..... 405
5190-2463 ..... 405
5190-2464 ..... 405
5190-2465 ..... 405
5190-2466 ..... 405
5190-2467 ..... 405
5190-2468 ..... 405
5190-2471 ..... 405
5190-2472 ..... 405
5190-2473 ..... 405
5190-2474 ..... 405
5190-2475 ..... 405
5190-2476 ..... 405
5190-2479 ..... 405
5190-2480 ..... 405
5190-2481 ..... 405
5190-2482 ..... 405
5190-2483 ..... 405
5190-2484 ..... 405
5190-2485 ..... 405
5190-2486 ..... 405
5190-2487 ..... 405
5190-2488 ..... 405
5190-2491 ..... 405
5190-2492 ..... 405
5190-2493 ..... 405
5190-2494 ..... 405
5190-2495 ..... 405
5190-2496 ..... 405
5190-2499 ..... 405
5190-2500 ..... 405
5190-2501 ..... 423
5190-2502 ..... 423
5190-2503 ..... 423
5190-2504 ..... 423
5190-2505 ..... 423
5190-2506 ..... 423
5190-2507 ..... 423
5190-2508 ..... 423
5190-2509 ..... 423
5190-2510 ..... 423
5190-2511 ..... 423
5190-2512 ..... 423
5190-2513 ..... 423
5190-2514 ..... 423
5190-2515 ..... 423
5190-2516 ..... 427
5190-2517 ..... 427
5190-2518 ..... 427

5190-2519 ..... 427
5190-2520 ..... 427
5190-2521 ..... 427
5190-2522 ..... 427
5190-2523 ..... 427
5190-2524 ..... 427
5190-2525 ..... 427
5190-2526 ..... 427
5190-2527 ..... 427
5190-2528 ..... 427
5190-2529 ..... 427
5190-2530 ..... 427
5190-2531 ..... 427
5190-2532 ..... 427
5190-2533 ..... 427
5190-2534 ..... 427
5190-2535 ..... 427
5190-2536 ..... 427
5190-2537 ..... 427
5190-2538 ..... 427
5190-2539 ..... 427
5190-2540 ..... 427
5190-2541 ..... 427
5190-2542 ..... 427
5190-2543 ..... 427
5190-2544 ..... 427
5190-2545 ..... 427
520518-904 ..... 305
520518-905 ..... 305
588905-902 ..... 305
588915-902 ..... 305
588925-902 ..... 305
588935-902 ..... 305
590-3003 ..... 200
590-4000 ..... 177, 197
590-4001 ..... 177, 197
590-4005 ..... 177, 197
59980-20134 ..... 107
59987-20033 ..... 107
59987-20040 ..... 105
6040-0798 ..... 107
6040-0834 ..... 104, 107
660750-902 ..... 210, 384
660750-906 ..... 384
660750-909 ..... 384
661750-902 ..... 384, 463
661750-906 ..... 384, 463
661750-909 ..... 384, 463
670750-902 ..... 384
671750-902 ..... 384, 463
681775-902 ..... 229
681975-302 ..... 229
681975-902 ..... 229
683775-902 ..... 229, 386
683775-906 ..... 229
683775-914 ..... 229
683975-302 ..... 229, 386
683975-306 ..... 229
683975-314 ..... 229
683975-902 ..... 229, 386
683975-906 ..... 229
683975-914 ..... 229
685775-902 ..... 229, 386
685775-906 ..... 229
685775-914 ..... 229
685975-302 ..... 229, 386
685975-306 ..... 229
685975-314 ..... 229
685975-902 ..... 229, 386
685975-906 ..... 229
685975-914 ..... 229
687775-902 ..... 229
687975-302 ..... 229
687975-902 ..... 229
689775-902 ..... 229
689775-906 ..... 229
689775-914 ..... 229
689975-302 ..... 229
689975-306 ..... 229
689975-314 ..... 229
689975-902 ..... 229
689975-906 ..... 229
689975-914 ..... 229
691775-902 ..... 229
691775-906 ..... 229
691975-302 ..... 229
691975-306 ..... 229
691975-902 ..... 229
691975-906 ..... 229
693768-901 ..... 229
693775-901 ..... 325
693775-902 ..... 229, 386
693775-906 ..... 229
693775-912 ..... 229
693968-301 ..... 229
693968-901 ..... 229
693975-301 ..... 325
693975-302 ..... 229, 386
693975-306 ..... 229
693975-312 ..... 229
693975-901 ..... 325
693975-902 ..... 229, 386
693975-906 ..... 229
693975-912 ..... 229
695768-901 ..... 229
695775-901 ..... 325
695775-902 ..... 229, 386
695775-906 ..... 229
695775-912 ..... 229
695968-301 ..... 229
695968-901 ..... 229
695975-302 ..... 229, 386
695975-306 ..... 229
695975-312 ..... 229
695975-901 ..... 325
695975-902 ..... 210, 229, 386
695975-906 ..... 229
695975-912 ..... 229
697775-902 ..... 229
697775-906 ..... 229
697975-302 ..... 229
697975-306 ..... 229
697975-902 ..... 210, 229
697975-906 ..... 229
699768-901 ..... 229
699775-901 ..... 325
699775-902 ..... 229
699775-906 ..... 229
699775-912 ..... 229
699968-301 ..... 229
699968-901 ..... 229
699975-301 ..... 325
699975-302 ..... 229
699975-306 ..... 229
699975-312 ..... 229
699975-901 ..... 325
699975-902 ..... 229
699975-906 ..... 229
699975-912 ..... 229
722975-902 ..... 245
724700-902 ..... 243, 277
724975-302 ..... 243, 277
724975-902 ..... 243, 276
726700-902 ..... 243, 277
726975-302 ..... 243, 277
726975-902 ..... 243, 276
727700-902 ..... 243, 277
727975-302 ..... 243, 277
727975-902 ..... 243, 276
728700-902 ..... 243, 277
728975-302 ..... 243, 277
728975-902 ..... 243, 276
735700-902 ..... 277
735953-902 ..... 276
735954-302 ..... 276
746450-902 ..... 276
75400001 ..... 349
75700001 ..... 349
7571901C ..... 349
75719025 ..... 349
75719050 ..... 349
7572915B ..... 349
7572915C ..... 349
7573915B ..... 349
7573915C ..... 349
757700-302 ..... 238, 277
757700-902 ..... 238, 277
758700-302 ..... 238, 277
758700-902 ..... 238, 277
759700-302 ..... 238
759700-902 ..... 238, 277
760450-902 ..... 277
761600-902 ..... 277
761753-902 ..... 277
761775-902 ..... 379
761973-902 ..... 379
763600-902 ..... 277
763750-902 ..... 379
763953-902 ..... 276
763954-302 ..... 276
763973-902 ..... 379
764953-302 ..... 276
764953-902 ..... 276
765600-902 ..... 277
765750-902 ..... 379
765973-902 ..... 379
766953-902 ..... 276
770050-902 ..... 277, 318
770100-902 ..... 277, 318
770150-902 ..... 277, 318
770450-302 ..... 276
770450-902 ..... 276
770995-902 ..... 379
773450-302 ..... 276
773450-902 ..... 276
773700-902 ..... 277
773995-902 ..... 379
79835-87638 ..... 29
79841-87610 ..... 27
7995108-344 ..... 262
7995108-585 ..... 262
7995108-595 ..... 262
7995118-344 ..... 262
7995118-504 ..... 262, 270
7995118-585 ..... 262
7995118-595 ..... 262
7995208-344 ..... 270
7995208-585 ..... 270
7995208-595 ..... 270
7995218-344 ..... 270
7995218-585 ..... 270-271
7995218-595 ..... 270
7995230-344 ..... 262
8001-0401 ..... 150
8001-0402 ..... 150
8001-0403 ..... 150
8001-0405 ..... 150
8001-0406 ..... 150
8001-0501 ..... 151
8001-0502 ..... 151
8001-0503 ..... 151
8001-0504 ..... 151
8001-0506 ..... 152
8001-0509 ..... 154
8001-0510 ..... 152
8001-0511 ..... 152
8001-0512 ..... 152
8001-0513 ..... 152
8001-0514 ..... 151
8001-0515 ..... 151
8001-0516 ..... 152
8001-0517 ..... 154
8001-0519 ..... 152
8001-0520 ..... 152
8001-0521 ..... 152
8001-0522 ..... 151
8001-0527 ..... 152
8001-0528 ..... 152
8001-0529 ..... 152
8001-0530 ..... 152
8001-0531 ..... 152
8001-0532 ..... 152
8001-0533 ..... 151
8001-0534 ..... 151
8001-0535 ..... 152
8001-0601 ..... 153
8001-0603 ..... 153
8001-0604 ..... 153
8001-0607 ..... 153
8001-0608 ..... 153
8001-0609 ..... 153
8001-0610 ..... 154
8001-0612 ..... 153
8001-0613 ..... 153
8001-0614 ..... 153
8001-0615 ..... 152
8001-0701 ..... 150
8001-0702 ..... 150
8001-0703 ..... 150
8001-0704 ..... 150
8001-0705 ..... 150
8001-0801 ..... 153
8001-0802 ..... 153
8001-0803 ..... 155
8001-0805 ..... 155
8001-0806 ..... 155
8001-0807 ..... 155
8001-0808 ..... 156
8001-0809 ..... 153
8001-0810 ..... 154
8001-0812 ..... 153
8001-0813 ..... 155
8001-0814 ..... 153
8001-0816 ..... 155
8001-0817 ..... 155
8001-0818 ..... 154
8001-0819 ..... 155
8001-0821 ..... 154
8001-0822 ..... 154
8001-0823 ..... 155
8001-0824 ..... 155
8001-8020 ..... 154
8002-0401 ..... 157
8002-0402 ..... 157
8002-0403 ..... 157
8002-0404 ..... 157
8002-0405 ..... 157
8002-0406 ..... 157

8002-0407 ..... 157
8002-0408 ..... 157
8002-0412 ..... 157
8002-0413 ..... 157
8002-0414 ..... 157
8002-0415 ..... 157
8002-0501 ..... 158
8002-0502 ..... 158
8002-0515 ..... 158
8002-0516 ..... 159
8002-0517 ..... 159
8002-0601 ..... 158
8002-0602 ..... 159
8002-0603 ..... 159
8002-0604 ..... 159
8002-0605 ..... 159
8002-0607 ..... 159
8002-0608 ..... 159
8002-0610 ..... 165
8002-0611 ..... 165
8002-0701 ..... 157
8002-0702 ..... 157
8002-0703 ..... 157
8002-0704 ..... 157
8002-0705 ..... 157
8002-0706 ..... 157
8002-0802 ..... 168
8002-0803 ..... 168
8002-0805 ..... 168
8002-0806 ..... 168
8002-0808 ..... 158
8002-0809 ..... 158
8002-0810 ..... 158
8002-0811 ..... 160
8002-0815 ..... 167
8002-0816 ..... 167
8002-0817 ..... 167
8002-0818 ..... 166
8002-0819 ..... 166
8002-0820 ..... 166
8002-0821 ..... 166
8002-0822 ..... 166
8002-0823 ..... 166
8002-0824 ..... 166
8002-0825 ..... 166
8002-0826 ..... 166
8002-0831 ..... 166
8002-0832 ..... 166
8002-0833 ..... 166
8002-0834 ..... 166
8002-0835 ..... 167
8002-0837 ..... 166
8002-0856 ..... 160
8002-0857 ..... 160
8002-0858 ..... 160
8002-0859 ..... 160
8002-0860 ..... 160
8002-0901 ..... 164
8002-0902 ..... 164
8002-0903 ..... 164
8002-0904 ..... 163
8002-0905 ..... 164
8002-0906 ..... 163
8002-0907 ..... 161
8002-0908 ..... 161
8002-0909 ..... 162
8002-0910 ..... 162
8002-0911 ..... 161
8002-0912 ..... 162
8002-0913 ..... 163
8002-0915 ..... 165
8002-0916 ..... 165
8002-0917 ..... 161
8002-0918 ..... 162
8002-0919 ..... 162
8002-0921 ..... 168
8002-0923 ..... 164
8002-0924 ..... 164
8005-0414 ..... 138
8005-0416 ..... 138
8005-0417 ..... 138
8005-0418 ..... 138
8005-0419 ..... 138
8005-0420 ..... 138
8005-0422 ..... 138
8005-0423 ..... 138
8005-0508 ..... 141
8005-0512 ..... 142
8005-0513 ..... 141
8005-0514 ..... 139
8005-0515 ..... 140
8005-0516 ..... 140
8005-0523 ..... 140
8005-0524 ..... 141
8005-0525 ..... 141
8005-0526 ..... 141
8005-0527 ..... 140
8005-0528 ..... 142, 145
8005-0529 ..... 140
8005-0530 ..... 140
8005-0531 ..... 140
8005-0532 ..... 142
8005-0533 ..... 140
8005-0535 ..... 139
8005-0536 ..... 139
8005-0537 ..... 141
8005-0538 ..... 139
8005-0539 ..... 140
8005-0540 ..... 140
8005-0541 ..... 139
8005-0601 ..... 142
8005-0602 ..... 142
8005-0603 ..... 142
8005-0604 ..... 142
8005-0605 ..... 142
8005-0702 ..... 137
8005-0704 ..... 137
8005-0705 ..... 137
8005-0812 ..... 148
8005-0822 ..... 148
8005-0823 ..... 148
8005-0824 ..... 148
8005-0825 ..... 148
8005-0826 ..... 148
8005-0835 ..... 148-149
8005-0836 ..... 149
8005-0837 ..... 149
8005-0838 ..... 143, 149, 156
8005-0839 ..... 143
8005-0840 ..... 143
8005-0841 ..... 143
8005-0842 ..... 143
8005-0843 ..... 143
8005-0844 ..... 143
8005-0845 ..... 143
8005-0846 ..... 143
8005-0901 ..... 146
8005-0902 ..... 146
8005-0903 ..... 146
8005-0904 ..... 146
8005-0905 ..... 147
8005-0906 ..... 147
8005-0907 ..... 146
8005-0908 ..... 147
8005-0911 ..... 145
8005-0912 ..... 145
8005-0913 ..... 144
8005-0914 ..... 146
8005-0915 ..... 144
8005-0916 ..... 144
8005-0925 ..... 145
8005-0926 ..... 145
8005-0927 ..... 146
8005-0928 ..... 144
8005-0929 ..... 145
8005-0930 ..... 144
8010-0440 ..... 169
8010-0441 ..... 137, 169
8010-0442 ..... 137, 169
8010-0443 ..... 137, 169
8010-0444 ..... 137, 169
8010-0445 ..... 137, 169
8010-0446 ..... 137, 169
8010-0448 ..... 137, 169
8010-0449 ..... 169
8010-0450 ..... 137, 169
8010-0455 ..... 137, 169
8010-0456 ..... 137, 169
8010-0457 ..... 137, 169
8010-0458 ..... 137, 169
8010-0459 ..... 137, 169
8010-0460 ..... 137, 169
8010-0467 ..... 137, 169
8010-0468 ..... 137, 169
820212-911 ..... 433
820212-914 ..... 273, 318
820212-915 ..... 269, 273, 317
820212-918 ..... 317, 373, 466
820212-919 ..... 318, 329
820212-920 ..... 269, 317
820212-921 ..... 317, 373, 466
820212-924 ..... 317, 373, 466
820212-925 ..... 261, 318
820212-926 ..... 261, 318
820212-928 ..... 282, 318
820212-930 ..... 277, 318
820212-933 ..... 269, 317
820385-901 ..... 318
820400-901 ..... 261, 269, 273, 277, 282-283, 313, 317-318, 329-330, 373, 433, 466
820444-901 ..... 261, 269, 273, 277, 282, 313, 317-318, 329-330, 373, 433, 466
820555-901 ..... 245, 263, 270
820675-111 ..... 330, 433
820675-112 ..... 261
820675-115 ..... 269, 273, 283
820675-119 ..... 329-330
820675-124 ..... 269, 283, 372
820700-902 ..... 244, 269
820700-905 ..... 244, 269
820700-906 ..... 244, 269
820700-912 ..... 244, 269
820750-901 ..... 243, 246, 252
820750-902 ..... 244, 246, 267
820750-903 ..... 243, 246, 260
820750-904 ..... 244, 246, 267
820750-911 ..... 229, 246
820750-912 ..... 229, 246
820750-913 ..... 229, 246
820750-914 ..... 229, 246
820950-901 ..... 330
820950-902 ..... 283
820950-905 ..... 283, 330
820950-906 ..... 283
820950-908 ..... 330
820950-911 ..... 433
820950-912 ..... 283
820950-913 ..... 273
820950-914 ..... 273
820950-915 ..... 269
820950-916 ..... 269
820950-917 ..... 269
820950-918 ..... 372
820950-919 ..... 329
820950-920 ..... 269
820950-921 ..... 372
820950-922 ..... 269
820950-923 ..... 372
820950-924 ..... 283, 372
820950-925 ..... 261
820950-926 ..... 261
820950-927 ..... 261
820950-928 ..... 282
820950-930 ..... 277
820950-931 ..... 394
820950-932 ..... 379
820950-933 ..... 269
820950-935 ..... 261, 329
820950-936 ..... 253
820950-937 ..... 253
820950-938 ..... 253
820950-939 ..... 253, 255
820999-901 ..... 225, 253, 255, 261, 269, 273, 277, 282-283, 305, 329-330, 334, 372, 379, 384, 394, 433
821075-918 ..... 384
821075-920 ..... 384
821075-924 ..... 384
821125-915 ..... 269, 273
821125-918 ..... 372
821125-919 ..... 329
821125-924 ..... 269, 372
821125-926 ..... 261
821125-928 ..... 282
821125-930 ..... 277
821125-932 ..... 379
821125-933 ..... 269
821125-935 ..... 261, 329
821125-936 ..... 253
821125-937 ..... 253
821125-938 ..... 253
821125-939 ..... 253, 255
821700-902 ..... 245, 270
821700-932 ..... 245, 270
821725-901 ..... 238, 243, 246, 253
821725-902 ..... 238, 244, 246, 269
821725-903 ..... 238, 243, 246, 261
821725-904 ..... 238, 244, 246, 269
821725-911 ..... 229, 246
821725-912 ..... 229, 246
821725-913 ..... 229, 246
821725-914 ..... 229, 246
821975-902 ..... 245, 270
821975-932 ..... 245, 270
822700-902 ..... 270
822700-932 ..... 270
822975-902 ..... 244-245, 270
822975-906 ..... 245, 270
822975-932 ..... 270
823700-902 ..... 245, 270
823700-932 ..... 245, 270
823750-901 ..... 238, 243, 246, 253
823750-902 ..... 238, 244, 246, 268
823750-903 ..... 238, 243, 246, 260
823750-904 ..... 238, 244, 246, 268

823750-911 ..... 229, 246
823750-912 ..... 229, 246
823750-913 ..... 229, 246
823750-914 ..... 229, 246
823975-902 ..... 245, 270
823975-932 ..... 245, 270
824700-902 ..... 244, 269
824700-905 ..... 244, 269
824700-906 ..... 244, 269
824700-912 ..... 244, 269
824700-914 ..... 244, 269
824975-302 ..... 244, 268
824975-305 ..... 244, 268
824975-306 ..... 244, 268
824975-902 ..... 244, 267
824975-905 ..... 244, 267
824975-906 ..... 244, 267
824975-912 ..... 244, 267
824975-914 ..... 244, 267
825700-902 ..... 245, 270
825700-932 ..... 245, 270
825975-902 ..... 245, 270
825975-932 ..... 245, 270
826700-902 ..... 244, 269
826700-906 ..... 244, 269
826975-302 ..... 244, 268
826975-306 ..... 244, 268
826975-902 ..... 244, 267
826975-906 ..... 244, 267
827668-301 ..... 244, 281
827668-901 ..... 244, 281
827700-901 ..... 244, 329
827700-902 ..... 244, 269
827700-905 ..... 244, 269
827700-906 ..... 244, 269
827700-912 ..... 244, 269
827700-914 ..... 244, 269
827768-901 ..... 244, 282
827975-301 ..... 244, 329
827975-302 ..... 244, 268
827975-305 ..... 244, 268
827975-306 ..... 244, 268
827975-312 ..... 244, 268
827975-314 ..... 244, 268
827975-901 ..... 244
827975-902 ..... 244, 267, 329
827975-905 ..... 244, 267
827975-906 ..... 244, 267
827975-912 ..... 244, 267
827975-914 ..... 244, 267
828668-301 ..... 244, 281
828668-901 ..... 244, 281
828700-901 ..... 244, 329
828700-902 ..... 244, 269
828700-905 ..... 244, 269
828700-906 ..... 244, 269
828700-912 ..... 244, 269
828700-914 ..... 244, 269
828768-901 ..... 244, 282
828975-301 ..... 244, 329
828975-302 ..... 244, 268
828975-305 ..... 244, 268
828975-306 ..... 244, 268
828975-309 ..... 268
828975-312 ..... 244, 268
828975-314 ..... 244, 268
828975-901 ..... 244, 329
828975-902 ..... 244, 267
828975-905 ..... 244, 267
828975-906 ..... 244, 267
828975-912 ..... 244, 267
828975-914 ..... 244, 267
829975-302 ..... 244, 268
829975-305 ..... 244, 268
829975-306 ..... 244, 268
829975-312 ..... 244, 268
829975-902 ..... 244, 267
829975-905 ..... 244, 267
829975-906 ..... 244, 267
829975-912 ..... 244, 267
829975-914 ..... 244, 267
830668-901 ..... 244, 281
830975-906 ..... 244, 267
830990-902 ..... 268
830990-906 ..... 268
830990-914 ..... 268
831975-902 ..... 270
831975-906 ..... 270
831975-932 ..... 270
831975-936 ..... 270
832975-902 ..... 267
832975-906 ..... 267
833975-902 ..... 270
833975-906 ..... 270
833975-912 ..... 270
833975-932 ..... 270
833975-936 ..... 270
834975-902 ..... 267
834975-906 ..... 267
835668-901 ..... 281
835975-902 ..... 267
835975-905 ..... 267
835975-906 ..... 267
835975-912 ..... 267
835975-914 ..... 267
840140-901 ..... 261, 269, 273, 283, 329-330, 372, 433
840300-908 ..... 330
843300-908 ..... 330
846952-704 ..... 334
846975-202 ..... 267
846975-902 ..... 267
846975-906 ..... 267
846975-914 ..... 267
8500-1867 ..... 107
8500-2236 ..... 107
8500-4410 ..... 195
8500-6762 ..... 15
8500-6782 ..... 196
8500-6785 ..... 174
8500-6786 ..... 197
8500-6787 ..... 197
8500-6797 ..... 172
8500-6900 ..... 174
8500-6917 ..... 110
857700-302 ..... 238, 268
857700-305 ..... 238, 268
857700-306 ..... 238, 268
857700-312 ..... 238, 268
857700-314 ..... 238
857700-902 ..... 238, 268
857700-905 ..... 238, 268
857700-906 ..... 238, 268
857700-912 ..... 238, 268
857700-914 ..... 238
857750-902 ..... 372
857750-906 ..... 372
857750-909 ..... 372
857750-944 ..... 372, 375
857768-901 ..... 238, 281
858700-302 ..... 238, 268
858700-305 ..... 238, 268
858700-306 ..... 238, 268
858700-312 ..... 268
858700-314 ..... 238
858700-902 ..... 238, 268
858700-905 ..... 238, 268
858700-906 ..... 238, 268
858700-912 ..... 238, 268
858700-914 ..... 238
858750-902 ..... 372
858750-906 ..... 372
858750-909 ..... 372
858750-944 ..... 372, 374-375
858768-901 ..... 238, 281
859700-302 ..... 238, 268
859700-306 ..... 238, 268
859700-902 ..... 238, 268
859700-905 ..... 238, 268
859700-906 ..... 238, 268
859700-912 ..... 238, 268
859700-914 ..... 238
859768-901 ..... 238, 281
860700-304 ..... 334
860700-704 ..... 334
860700-708 ..... 330
860950-902 ..... 372
860950-905 ..... 372
860950-906 ..... 372
860950-909 ..... 372
860975-902 ..... 268
860975-905 ..... 268
860975-906 ..... 268
860975-909 ..... 268
860975-912 ..... 268
860975-914 ..... 268
861600-902 ..... 269
861600-906 ..... 269
861608-901 ..... 282
861630-902 ..... 372, 463
861700-901 ..... 282
861753-902 ..... 268
861753-905 ..... 268
861753-906 ..... 268
861753-912 ..... 268
861753-914 ..... 268
861767-902 ..... 273
861768-901 ..... 282
861775-902 ..... 372
861775-906 ..... 372
861953-902 ..... 267
861953-905 ..... 267
861953-906 ..... 267
861953-912 ..... 267
861953-914 ..... 267
861954-302 ..... 267
861954-305 ..... 267
861954-306 ..... 267
861954-309 ..... 267
861954-312 ..... 267
861954-314 ..... 267
861967-302 ..... 273
861967-902 ..... 273
861971-901 ..... 281
861973-306 ..... 372
861973-902 ..... 372
861973-906 ..... 372
863600-902 ..... 269
863600-905 ..... 269
863600-906 ..... 269
863608-901 ..... 282
863630-902 ..... 372, 463
863630-906 ..... 372, 463
863668-301 ..... 281
863668-901 ..... 281
863700-901 ..... 282
863750-906 ..... 372
863953-902 ..... 267
863953-905 ..... 267
863953-906 ..... 267
863953-912 ..... 267
863953-914 ..... 267
863954-302 ..... 267
863954-305 ..... 267
863954-306 ..... 267
863954-312 ..... 267
863954-314 ..... 267
863967-302 ..... 273
863967-902 ..... 273
863973-902 ..... 210, 372
863973-905 ..... 372
863973-906 ..... 372
863973-909 ..... 372
863974-302 ..... 372
863974-306 ..... 372
863974-309 ..... 372
864668-301 ..... 281
864668-901 ..... 281
865600-902 ..... 269
865600-906 ..... 269
865608-901 ..... 282
865630-902 ..... 372, 463
865630-906 ..... 372, 463
865750-902 ..... 372
865750-906 ..... 372
865973-902 ..... 210, 372
865973-905 ..... 372
865973-906 ..... 372
865973-909 ..... 372
8660-0827 ..... 108
866668-901 ..... 281
866735-902 ..... 268
866953-302 ..... 267
866953-902 ..... 267
866953-905 ..... 267
866953-906 ..... 267
866953-912 ..... 267
866953-914 ..... 267
866967-902 ..... 273
868050-901 ..... 282, 318
868100-901 ..... 282, 318
868150-901 ..... 282, 318
870050-902 ..... 269, 317
870050-906 ..... 269, 317
870050-914 ..... 269, 317
870100-902 ..... 269, 317
870100-906 ..... 269, 317
870100-914 ..... 269, 317
870150-902 ..... 269, 317
870150-906 ..... 269, 317
870150-914 ..... 269, 317
8710-0004 ..... 108
8710-0510 ..... 99, 108
8710-0806 ..... 108
8710-1534 ..... 95
8710-1615 ..... 108
8710-1622 ..... 108
8710-1924 ..... 11, 48
8710-1930 ..... 11, 35, 58, 108
8710-1931 ..... 11, 35
8710-2699 ..... 108
871700-902 ..... 268
871700-906 ..... 268
871700-914 ..... 268
872700-902 ..... 268
872700-906 ..... 268
873700-902 ..... 270
873700-906 ..... 270

873700-932 ..... 270
873700-936 ..... 270
874700-902 ..... 268
874700-906 ..... 268
875700-902 ..... 270
875700-906 ..... 270
875700-932 ..... 270
875700-936 ..... 270
877150-102 ..... 269, 317
877150-106 ..... 269, 317
877150-114 ..... 269, 317
877250-101 ..... 318, 329
877250-102 ..... 269, 317
877250-105 ..... 269, 317
877250-106 ..... 269, 317
877250-112 ..... 269, 317
877250-114 ..... 269, 317
877952-101 ..... 317, 330
877952-102 ..... 283, 317
877952-105 ..... 283, 317, 330
877952-106 ..... 283, 317
877952-108 ..... 317, 330
877967-102 ..... 273, 318
877974-901 ..... 433
877974-910 ..... 433
878150-101 ..... 282, 318
878250-101 ..... 282, 318
880668-301 ..... 281
880668-901 ..... 281
880952-201 ..... 330
880952-202 ..... 283
880952-203 ..... 334
880952-204 ..... 334
880952-205 ..... 330
880952-206 ..... 283
880952-208 ..... 330
880952-302 ..... 283
880952-701 ..... 330
880952-702 ..... 283
880952-703 ..... 334
880952-704 ..... 334
880952-705 ..... 330
880952-706 ..... 283
880952-708 ..... 330
880952-710 ..... 283
880952-712 ..... 283
880952-714 ..... 334
880967-201 ..... 267, 273
880967-202 ..... 273
880967-302 ..... 273
880967-901 ..... 273
880967-902 ..... 273
880975-201 ..... 329
880975-202 ..... 267
880975-205 ..... 267
880975-209 ..... 267
880975-212 ..... 267
880975-302 ..... 267
880975-305 ..... 267
880975-306 ..... 267
880975-309 ..... 267
880975-312 ..... 267
880975-314 ..... 267
880975-901 ..... 329
880975-902 ..... 267
880975-905 ..... 267
880975-906 ..... 267
880975-909 ..... 267
880975-912 ..... 267
880975-914 ..... 267
880995-202 ..... 372
880995-205 ..... 372
880995-206 ..... 372
880995-209 ..... 372
880995-902 ..... 372
880995-905 ..... 372
880995-906 ..... 372
880995-909 ..... 372
881750-902 ..... 372
883668-301 ..... 281
883668-901 ..... 281
883700-704 ..... 334
883700-714 ..... 334
883700-901 ..... 329
883700-902 ..... 273
883700-905 ..... 268
883700-906 ..... 268
883700-909 ..... 268
883700-912 ..... 268
883700-922 ..... 268
883725-901 ..... 281
883750-902 ..... 372
883750-905 ..... 372
883750-906 ..... 372
883750-909 ..... 372
883952-302 ..... 283
883952-701 ..... 330
883952-702 ..... 283
883952-703 ..... 334
883952-704 ..... 334
883952-705 ..... 330
883952-706 ..... 283
883952-708 ..... 330
883952-710 ..... 283
883952-712 ..... 283
883952-714 ..... 334
883967-302 ..... 273
883967-901 ..... 273
883967-902 ..... 273
883975-202 ..... 267
883975-302 ..... 267
883975-305 ..... 267
883975-306 ..... 267
883975-309 ..... 267
883975-312 ..... 267
883975-314 ..... 267
883975-901 ..... 329
883975-902 ..... 267
883975-905 ..... 267
883975-906 ..... 267
883975-909 ..... 267
883975-912 ..... 267
883975-914 ..... 267
883995-902 ..... 210, 372
883995-905 ..... 372
883995-906 ..... 372
883995-909 ..... 372
884950-507 ..... 283
884950-526 ..... 283
884950-543 ..... 283
884950-567 ..... 267
884950-577 ..... 281
884973-701 ..... 433
884973-901 ..... 433
884973-902 ..... 433
884975-202 ..... 267
895050-902 ..... 317, 373, 466
895050-906 ..... 317, 373, 466
895050-909 ..... 317, 373, 466
895100-902 ..... 317, 373, 466
895100-906 ..... 317, 373, 466
895100-909 ..... 317, 373, 466
895150-902 ..... 317, 373, 466
895150-906 ..... 317, 373, 466
895150-909 ..... 317, 373, 466
897150-102 ..... 317, 373, 466
897150-106 ..... 317, 373, 466
897150-109 ..... 317, 373, 466
897250-102 ..... 317, 373, 466
897250-105 ..... 317, 373, 466
897250-106 ..... 317, 373, 466
897250-109 ..... 317, 373, 466
921700-902 ..... 245, 263
921700-932 ..... 245, 263
921975-902 ..... 245, 263
921975-932 ..... 245, 263
922700-902 ..... 245, 262
922700-932 ..... 245, 262
922975-902 ..... 243, 245, 262
922975-906 ..... 245, 262
922975-932 ..... 245, 262
923700-902 ..... 245, 263
923700-932 ..... 245, 263
923975-902 ..... 245, 262
923975-932 ..... 245, 262
924700-902 ..... 243, 261
924700-906 ..... 243, 261
924975-302 ..... 243, 260
924975-306 ..... 243, 260
924975-902 ..... 243, 260
924975-906 ..... 243, 260
925700-902 ..... 245, 263
925700-932 ..... 245, 263
925975-902 ..... 245, 262
925975-932 ..... 245, 262
926700-902 ..... 243, 261
926700-906 ..... 243, 261
926975-302 ..... 243, 260
926975-306 ..... 243, 260
926975-902 ..... 243, 260
926975-906 ..... 243, 260
927700-902 ..... 243, 261
927700-906 ..... 243, 261
927975-302 ..... 243, 260
927975-306 ..... 243, 260
927975-902 ..... 243, 260
927975-906 ..... 243, 260
928700-902 ..... 243, 261
928700-906 ..... 243, 261
928975-302 ..... 243, 260
928975-306 ..... 260
928975-902 ..... 243, 260
928975-906 ..... 260
9300-1747 ..... 199
9300-1748 ..... 199
9301-0407 ..... 99
9301-0656 ..... 53
9301-0722 ..... 200
9301-0895 ..... 13
9301-0978 ..... 199
9301-1291 ..... 106
9301-1337 ..... 58
9301-1420 ..... 53
9301-1421 ..... 53
9301-1446 ..... 99
9301-1450 ..... 53
9301-6341 ..... 53
9301-6342 ..... 53
930990-902 ..... 260
930990-906 ..... 260
931975-902 ..... 262
931975-906 ..... 262
931975-932 ..... 262
931975-936 ..... 262
932967-902 ..... 260
932967-906 ..... 260
933975-902 ..... 262
933975-906 ..... 262
933975-932 ..... 262
933975-936 ..... 262
934967-902 ..... 260
934967-906 ..... 260
935967-902 ..... 260
935967-906 ..... 260
935967-912 ..... 260
946975-902 ..... 260
946975-906 ..... 260
959701-902 ..... 253
959701-906 ..... 253
959701-912 ..... 253
959701-918 ..... 253, 255
959731-902 ..... 243, 253
959731-906 ..... 243, 253
959731-912 ..... 243, 253
959733-902 ..... 253
959733-906 ..... 253
959733-912 ..... 253
959741-902 ..... 243, 253
959741-906 ..... 243, 253
959741-912 ..... 243, 253
959741-918 ..... 243, 253, 255
959743-901 ..... 325
959743-902 ..... 253
959743-906 ..... 253
959743-912 ..... 253
959746-902 ..... 253
959746-906 ..... 253
959757-301 ..... 238, 325
959757-302 ..... 238, 252
959757-306 ..... 238, 252
959757-312 ..... 238
959757-901 ..... 238, 325
959757-902 ..... 210, 238, 253
959757-906 ..... 238, 253
959757-912 ..... 238
959758-301 ..... 238, 325
959758-302 ..... 238, 252
959758-306 ..... 238, 252
959758-312 ..... 238
959758-901 ..... 238, 325
959758-902 ..... 238, 253
959758-906 ..... 238, 253
959758-912 ..... 238
959759-302 ..... 238, 252
959759-306 ..... 238, 252
959759-901 ..... 238, 325
959759-902 ..... 238, 253
959759-906 ..... 238, 253
959759-912 ..... 238
959763-902 ..... 253
959763-906 ..... 253
959763-912 ..... 253
959764-902 ..... 243, 253
959764-906 ..... 243, 253
959764-912 ..... 243, 253
959764-918 ..... 243, 253, 255
959790-918 ..... 253, 255
959793-901 ..... 325
959793-902 ..... 253
959793-906 ..... 253
959793-912 ..... 253
959793-918 ..... 253, 255
959794-902 ..... 243
959931-902 ..... 243, 252
959931-906 ..... 243, 252
959931-912 ..... 243, 252
959931-918 ..... 243, 252, 255
959933-902 ..... 252

959933-906 ..... 252
959933-912 ..... 252
959936-902 ..... 252
959936-906 ..... 252
959936-912 ..... 252
959941-302 ..... 243, 252
959941-306 ..... 243, 252
959941-312 ..... 243, 252
959941-902 ..... 243, 252
959941-906 ..... 243, 252
959941-912 ..... 243, 252
959941-918 ..... 243, 252, 255
959943-901 ..... 325
959943-902 ..... 252
959943-906 ..... 252
959943-912 ..... 252
959943-918 ..... 252, 255
959946-902 ..... 252
959946-906 ..... 252
959951-902 ..... 243, 252
959961-302 ..... 252
959961-306 ..... 252
959961-312 ..... 252
959961-901 ..... 325
959961-902 ..... 252
959961-906 ..... 252
959961-912 ..... 252
959961-918 ..... 252, 255
959963-302 ..... 252
959963-306 ..... 252
959963-312 ..... 252
959963-902 ..... 210, 252
959963-906 ..... 252
959963-912 ..... 252
959963-918 ..... 252, 255
959964-302 ..... 243, 252
959964-306 ..... 243, 252
959964-312 ..... 243, 252
959964-902 ..... 243, 252
959964-906 ..... 243, 252
959964-912 ..... 243, 252
959964-918 ..... 243, 252, 255
959990-318 ..... 252, 255
959990-902 ..... 252
959990-906 ..... 252
959990-912 ..... 252
959990-918 ..... 252, 255
959993-302 ..... 252
959993-306 ..... 252
959993-902 ..... 252
959993-906 ..... 252
959993-912 ..... 252
959993-918 ..... 252, 255
959994-902 ..... 243
959996-902 ..... 252
959996-906 ..... 252
959996-912 ..... 252
959996-918 ..... 252, 255
960967-902 ..... 260
960967-905 ..... 260
960967-906 ..... 260
960967-912 ..... 260
961400-302 ..... 394
961600-902 ..... 261
961600-906 ..... 261
961753-902 ..... 261
961753-905 ..... 261
961753-906 ..... 261
961967-302 ..... 260
961967-306 ..... 260
961967-312 ..... 260
961967-902 ..... 260
961967-905 ..... 260
961967-906 ..... 260
963400-902 ..... 394
963600-902 ..... 261
963600-906 ..... 261
963954-302 ..... 260
963954-305 ..... 260
963954-306 ..... 260
963954-312 ..... 260
963967-902 ..... 260
963967-905 ..... 260
963967-906 ..... 260
963967-912 ..... 260
965600-902 ..... 261
965600-906 ..... 261
966400-902 ..... 394
966735-902 ..... 261
966954-302 ..... 260
966967-902 ..... 260
966967-905 ..... 260
966967-906 ..... 260
966967-912 ..... 260
970050-902 ..... 261, 318
970050-906 ..... 261, 318
970100-902 ..... 261, 318
970100-906 ..... 261, 318
970150-902 ..... 261, 318
970150-906 ..... 261, 318
971700-902 ..... 261
971700-906 ..... 261
972700-902 ..... 261
972700-906 ..... 261
973700-902 ..... 262
973700-906 ..... 262
973700-932 ..... 262
973700-936 ..... 262
974700-902 ..... 261
974700-906 ..... 261
975700-902 ..... 262
975700-906 ..... 262
975700-932 ..... 262
975700-936 ..... 262
977150-102 ..... 261, 318
977150-106 ..... 261, 318
977250-102 ..... 261, 318
977250-106 ..... 261, 318
981757-302 ..... 238, 260
981757-902 ..... 238, 261
981758-302 ..... 238, 260
981758-902 ..... 238, 261
981759-302 ..... 238, 260
981759-902 ..... 238, 261
990967-202 ..... 260
990967-206 ..... 260
990967-302 ..... 260
990967-305 ..... 260
990967-306 ..... 260
990967-312 ..... 260
990967-902 ..... 260
990967-905 ..... 260, 329
990967-906 ..... 260
990967-912 ..... 260
993400-902 ..... 394
993700-902 ..... 260
993700-905 ..... 260, 329
993700-906 ..... 260
993700-912 ..... 260
993967-302 ..... 260
993967-305 ..... 260
993967-306 ..... 260
993967-312 ..... 260
993967-902 ..... 260
993967-905 ..... 260, 329
993967-906 ..... 260
993967-912 ..... 260
A2000020X020 ..... 301
A2000030X020 ..... 301
A2000030X046 ..... 300
A2000050X020 ..... 301
A2000050X030 ..... 301
A2000050X046 ..... 300
A2000100C020 ..... 302
A2000100C030 ..... 302
A2000100C046 ..... 302
A2000100R030 ..... 302
A2000100R046 ..... 302
A2000100T030 ..... 302
A2000100T046 ..... 302
A2000100X020 ..... 301
A2000100X030 ..... 301
A2000100X046 ..... 300
A2000100X212 ..... 300
A2000100X300 ..... 300
A2000125X040 ..... 301
A2000150C046 ..... 302
A2000150R030 ..... 302
A2000150R046 ..... 302
A2000150T030 ..... 302
A2000150T046 ..... 302
A2000150X020 ..... 301
A2000150X030 ..... 301
A2000150X040 ..... 301
A2000150X046 ..... 300
A2000150X212 ..... 300
A2000200X046 ..... 300
A2000250C030 ..... 302
A2000250C046 ..... 302
A2000250R046 ..... 302
A2000250T046 ..... 302
A2000250X020 ..... 301
A2000250X030 ..... 301
A2000250X040 ..... 301
A2000250X046 ..... 300
A2000250X100 ..... 300, 321
A2000250X212 ..... 300, 321
A2000MG ..... 303
A2000MG2 ..... 303
A2001020X020 ..... 301
A2001030X020 ..... 301
A2001030X030 ..... 301
A2001030X046 ..... 301
A2001050C020 ..... 302
A2001050R020 ..... 302
A2001050T020 ..... 302
A2001050X020 ..... 301
A2001050X030 ..... 301
A2001050X046 ..... 301
A2001075X046 ..... 300
A2001100C020 ..... 302
A2001100R030 ..... 302
A2001100R046 ..... 302
A2001100T030 ..... 302
A2001100T046 ..... 302
A2001100X020 ..... 301
A2001100X030 ..... 301
A2001100X046 ..... 300
A2001150C020 ..... 302
A2001150C046 ..... 302
A2001150R020 ..... 302
A2001150R046 ..... 302
A2001150T020 ..... 302
A2001150T046 ..... 302
A2001150X020 ..... 301
A2001150X030 ..... 301
A2001150X046 ..... 300
A2001200X030 ..... 301
A2001250C046 ..... 302
A2001250X020 ..... 301
A2001250X030 ..... 301
A2001250X046 ..... 300
A2001MG ..... 303
A2001MG1 ..... 303
A2002250X046 ..... 300
A2002250X212 ..... 300, 321
A2002250X500 ..... 300
A2002MG ..... 303
A2003020X020 ..... 301, 332
A2003030X020 ..... 301, 332
A2003050X020 ..... 301, 332
A2003050X030 ..... 301, 332
A2003050X046 ..... 300, 332
A2003050X212 ..... 300, 331
A2003100X020 ..... 301, 332
A2003100X030 ..... 301, 332
A2003100X046 ..... 300, 332
A2003125X040 ..... 301, 332
A2003150X020 ..... 301, 332
A2003150X030 ..... 301, 332
A2003150X040 ..... 301, 332
A2003150X046 ..... 300, 331-332
A2003250X020 ..... 301, 332
A2003250X030 ..... 301, 332
A2003250X040 ..... 301, 332
A2003250X046 ..... 300, 332
A2003250X212 ..... 300, 321, 331
A2003MG ..... 303, 332
A2003MG2 ..... 303, 332
A2004250X212 ..... 300, 321, 331
A2004250X500 ..... 300, 331
A2004MG ..... 303, 332
A2004MG2 ..... 303, 332
A2005020X020 ..... 301, 332
A2005030X020 ..... 301, 332
A2005050X020 ..... 301, 332
A2005050X030 ..... 301, 332
A2005050X046 ..... 301, 332
A2005100X020 ..... 301, 332
A2005100X030 ..... 301, 332
A2005100X046 ..... 300, 332
A2005150X020 ..... 301, 332
A2005150X030 ..... 301, 332
A2005150X046 ..... 300, 332
A2005250X020 ..... 301, 332
A2005250X046 ..... 300-301, 332
A2005MG ..... 303, 332
A2005MG2 ..... 303, 332
A2006030X020 ..... 301
A2006050X020 ..... 301
A2006050X046 ..... 300
A2006100X020 ..... 301
A2006100X030 ..... 301
A2006100X046 ..... 300
A2006150X020 ..... 301
A2006150X030 ..... 301
A2006150X046 ..... 300
A2006250X020 ..... 301
A2006250X030 ..... 301
A2006250X046 ..... 300
A2006250X100 ..... 300, 321
A2006250X212 ..... 300
A2006MG ..... 303
A2006MG2 ..... 303
A2007030X020 ..... 301
A2007030X030 ..... 300
A2007050X020 ..... 301
A2007050X030 ..... 301

A2007050X046....301
A2007100X020....301
A2007100X030....301
A2007100X046....300
A2007150X020....301
A2007150X030....301
A2007150X046....300
A2007250X020....301
A2007250X030....301
A2007250X046....300
A2007MG....303
A2007MG2....303
A2008250X100....300
A2008250X212....300
A2008MG2....303
A2010050X020....301
A2010100X030....301
A2010100X046....300
A2010125X040....301
A2010150X020....301
A2010150X030....301
A2010150X040....301
A2010150X046....300
A2010250X030....301
A2010250X040....301
A2010250X046....300
A2010250X100....321
A2010250X212....300, 321
A2010MG....303
A2010MG2....303
A2011030X030....301
A2011050X020....301
A2011075X046....300
A2011100X046....300
A2011150X020....301
A2011150X046....300
A2011250X020....301
A2011MG....303
A2011MG2....303
A2013020X020....301, 332
A2013030X020....301, 332
A2013050X020....301, 332
A2013050X046....300, 332
A2013100X020....301, 332
A2013100X030....301, 332
A2013100X046....300, 332
A2013125X040....301, 332
A2013150X020....301, 332
A2013150X030....301, 332
A2013150X040....301, 332
A2013150X046....300, 332
A2013250X020....301, 332
A2013250X030....301, 332
A2013250X040....301, 332
A2013250X046....300, 332
A2013250X100....300, 321, 331
A2013250X212....300, 321, 331
A2013MG....303, 332
A2013MG2....303, 332
A2014020X020....301, 332
A2014030X020....301, 332
A2014050X020....301, 332
A2014050X030....301, 332
A2014050X046....301, 332
A2014100X020....301, 332
A2014100X030....301, 332
A2014100X046....300, 332
A2014150X020....301, 332
A2014150X030....301, 332
A2014150X046....300, 332
A2014250X020....301, 332
A2014250X030....301, 332
A2014250X046....300, 332
A2014MG....303, 332
A2014MG2....303, 332
A2020050X020....301
A2020050X046....300
A2020100X030....301
A2020125X040....301
A2020150X020....301
A2020150X030....301
A2020150X040....301
A2020150X046....300
A2020250X020....301
A2020250X030....301
A2020250X040....301
A2020250X046....300
A2020250X100....300, 321
A2020250X212....300
A2020MG....303
A2020MG2....303
A2021050X020....301
A2021050X030....301
A2021050X046....301
A2021050X100....300
A2021075X020....301
A2021100X020....301
A2021150X020....301
A2021150X030....301
A2021250X020....301
A2021250X046....300
A2021MG....303
A2021MG2....303
A2030050X020....301
A2030100X030....301
A2030125X040....301
A2030150X020....301
A2030150X030....301
A2030150X040....301
A2030150X046....300
A2030250X020....301
A2030250X030....301
A2030250X040....301
A2030250X046....300
A2030250X100....300, 321
A2030250X212....300, 321
A2030MG....303
A2031050X020....301
A2031050X030....301
A2031050X046....301
A2031100X020....301
A2031150X020....301
A2031250X020....301
A2031250X046....300
A2031MG2....303
A3000020X020....292
A3000030X020....292
A3000050X020....292
A3000050X046....291
A3000100C020....293
A3000100C030....293
A3000100C046....293
A3000100R030....294
A3000100T030....294
A3000100X020....292
A3000100X030....291
A3000100X046....291
A3000125X040....291
A3000150C020....293
A3000150C030....293
A3000150C046....293
A3000150R030....294
A3000150R046....294
A3000150T030....294
A3000150T046....294
A3000150X020....292
A3000150X030....291
A3000150X039....291
A3000150X046....291
A3000150X100....291
A3000150X212....292
A3000250C020....293
A3000250C030....293
A3000250C046....293
A3000250X020....292
A3000250X030....291
A3000250X040....291
A3000250X046....291
A3000250X100....291, 320
A3000250X212....292
A3000300X039....291
A3000MG....294
A3000MG1....294
A3000MG2....294
A3001020X020....292
A3001030X020....292
A3001030X046....291
A3001050C020....293
A3001050C046....293
A3001050R046....294
A3001050T046....294
A3001050X020....292
A3001050X030....292
A3001050X046....291
A3001100C020....293
A3001100C030....293
A3001100C046....293
A3001100R030....294
A3001100T030....294
A3001100X020....292
A3001100X030....291
A3001100X046....291
A3001150C020....293
A3001150C030....293
A3001150C046....293
A3001150R030....294
A3001150T030....294
A3001150X020....292
A3001150X030....291
A3001150X046....291
A3001250X020....292
A3001250X030....291
A3001250X046....291
A3001MG....294
A3001MG2....294
A3002100X046....291
A3002150X046....291
A3002150X212....292
A3002250X046....291
A3002250X100....291
A3002250X212....292
A3002250X500....292
A3002300X039....291
A3002MG....294
A3002MG2....294
A3030050X020....292
A3030100C046....293
A3030100X020....292
A3030100X046....291
A3030150C020....293
A3030150C046....293
A3030150R046....294
A3030150T046....294
A3030150X020....292
A3030150X046....291
A3030250C046....293
A3030250X046....291
A3030250X100....291, 320
A3030MG....294
A3030MG2....294
A3031030X020....292
A3031050R020....294
A3031050T020....294
A3031050X020....292
A3031100C046....293
A3031100X020....292
A3031100X046....291
A3031150C046....293
A3031150R046....294
A3031150T046....294
A3031150X020....292
A3031150X046....291
A3031250C046....293
A3031250X046....291
A3031MG....294
A3031MG2....294
A3032100X046....291
A3032150X046....291
A3032250X046....291
A3032250X100....291, 320
A3032250X212....292, 320
A3032250X500....292
A3040030X020....292
A3040050X020....292
A3040050X046....291
A3040100X020....292
A3040100X046....291
A3040100X212....292
A3040150X020....292
A3040150X030....291
A3040150X046....291
A3040250X030....291
A3040250X046....291
A3040250X100....320
A3040MG....294
A3040MG1....294
A3040MG2....294
A3041020X020....292
A3041030X020....292
A3041050X020....292
A3041050X030....292
A3041050X046....291
A3041100X020....292
A3041100X030....291
A3041100X046....291
A3041150X020....292
A3041150X030....291
A3041150X046....291
A3041200X020....292
A3041250X020....292
A3041250X046....291
A3041MG....294
A3041MG1....294
A3041MG2....294
A3050020X020....292
A3050030X020....292
A3050050X020....292
A3050050X046....291
A3050100X020....292
A3050100X030....291
A3050100X046....291
A3050150X030....291
A3050150X046....291
A3050150X100....291
A3050150X212....292
A3050250X046....291
A3050250X100....291, 320
A3050250X212....292

A3050MG....294
A3050MG2....294
A3051020X020....292
A3051030X020....292
A3051050X020....292
A3051050X030....292
A3051050X046....291
A3051100X020....292
A3051100X030....291
A3051100X046....291
A3051150X020....292
A3051150X030....291
A3051150X046....291
A3051250X046....291
A3051MG....294
A3051MG2....294
A6000030X020....296
A6000030X212....296
A6000050X020....296
A6000050X046....295
A6000050X100....295
A6000050X212....296, 320
A6000050X300....296
A6000100X020....296
A6000100X030....295
A6000100X046....295
A6000100X212....296, 320
A6000100X300....296, 320
A6000150X020....296
A6000150X030....295
A6000150X040....295
A6000150X046....295
A6000150X100....295
A6000150X212....296, 320
A6000150X300....296, 320
A6000250X020....296
A6000250X030....295
A6000250X040....295
A6000250X046....295
A6000250X100....295
A6000250X212....296, 320
A6000250X300....296, 320
A6000MG....297
A6000MG2....297
A6001020X020....296
A6001030X030....295
A6001030X046....295
A6001050X020....296
A6001050X030....295
A6001050X046....295
A6001100X010....296
A6001100X020....296
A6001100X030....295
A6001100X046....295
A6001150X010....296
A6001150X020....296
A6001150X030....295
A6001150X046....295
A6001250X020....296
A6001250X046....295
A6001MG....297
A6001MG2....297
A6002050X046S....295
A6002150X300....320
A6002250X046....295
A6002250X100....295, 320
A6002250X212....296, 320
A6002250X300....320
A6002250X500....296, 320
A6002MG....297
A6004250X046....295, 331
A6004250X100....295, 331
A6004250X212....296, 320, 331
A6004250X300....296, 320, 331
A6004250X500....296, 320, 331
A6004MG....297
A6005050X020....296, 331
A6005050X046....295, 331
A6005100X046....295, 331
A6006050X046....295, 331
A6006100X021....296, 331
A6006100X046....295, 331
A6010050X020....296
A6010100X020....296
A6010100X030....295
A6010100X046....295
A6010100X212....320
A6010150X020....296
A6010150X030....295
A6010150X040....295
A6010150X046....295
A6010150X212....320
A6010250X030....295
A6010250X040....295
A6010250X046....295
A6010250X300....320
A6010MG....297
A6010MG2....297
A6011050X020....296
A6011050X030....295
A6011050X046....295
A6011100X020....296
A6011100X030....295
A6011100X046....295
A6011150X020....296
A6011150X030....295
A6011MG....297
A6011MG2....297
A6012250X212....296
A6020050X020....296
A6020050X046....295
A6020100X030....295
A6020100X046....295
A6020100X212....296, 320
A6020150X020....296
A6020150X030....295
A6020150X046....295
A6020150X300....296
A6020250X020....296
A6020250X030....295
A6020250X046....295
A6020250X100....295
A6020250X212....296, 320
A6020MG....297
A6020MG2....297
A6021030X020....296
A6021030X046....295
A6021050X020....296
A6021050X030....295
A6021050X046....295
A6021100X010....296
A6021100X020....296
A6021100X030....295
A6021100X046....295
A6021150X020....296
A6021150X030....295
A6021150X046....295
A6021150X100....295
A6021250X020....296
A6021250X046....295
A6021MG....297
A6021MG2....297
A6022250X500....320
A7000100C030....293
A7000100R030....294
A7000100T030....294
A7000150C046....293
A7000150R046....294
A7000150T046....294
A7000150X046....291
A7000250C046....293
A7000250R046....294
A7000250T046....294
A7000250X046....291
A7000MG3....297
A7001100C046....293
A7001100R030....294
A7001100R046....294
A7001100T030....294
A7001100T046....294
A7001100X020....292
A7001100X030....291
A7001100X046....291
A7001150C046....293
A7001150R046....294
A7001150T046....294
A7001MG3....297
A7501030X020....297
A7501050X020....297
A7501100X020....297
A7501100X030....297
A7501150X020....297
A7501150X030....297
A7511030X020....297
A7511050X020....297
A7511100X020....297
A7511150X030....297
A7521030X020....297
A7521050X020....297
A7521100X020....297
BHT-4....104, 108
BMT-4....108
G1103-60001....90
G1156-68711....83
G1156-68712....83
G1156-68713....83
G1156-68714....83
G1160-68706....83
G1310-68730....59
G1310-68731....59
G1310-68741....59
G1310-68742....59
G1311-60003....53
G1311-60006....12
G1311-60009....48
G1311-68705....60
G1311-68710....59
G1311-68711....59
G1312-60020....49
G1312-60025....49
G1312-60061....48
G1312-60066....49
G1312-60067....49
G1312-67305....23
G1312-67500....23
G1312-68711....59
G1312-68716....53
G1312-68726....60
G1312-68730....60
G1312-68741....59
G1312-68755....60
G1312-87303....23
G1312-87304....23
G1312-87305....28
G1312-87306....28
G1312-87330....54
G1313-27302....65
G1313-43204....63
G1313-43216....35
G1313-44510....65
G1313-44512....65
G1313-44513....65
G1313-60004....65
G1313-68709....66
G1313-68711....67
G1313-68719....66
G1313-68730....66
G1313-87102....62
G1313-87201....62
G1313-87202....62
G1313-87203....62
G1313-87300....34
G1313-87303....32, 64
G1313-87304....23, 82
G1313-87305....23, 33, 82
G1314-60081....91-92
G1314-60082....91-92
G1314-60083....91-92
G1314-60086....91-92
G1314-60087....91-92
G1314-60100....90
G1314-60101....90
G1314-60182....91-92
G1314-60183....91-92
G1314-60186....91-92
G1314-60187....91-92
G1314-65052....91, 97
G1314-65054....91, 97
G1314-65056....97
G1314-65061....91, 97
G1314-87301....92
G1314-87302....92
G1315-27705....96
G1315-45003....11, 95
G1315-60011....94-95
G1315-60012....94-95
G1315-60015....94-95
G1315-60016....94, 96
G1315-60017....94, 96
G1315-60018....94, 96
G1315-60022....94-95
G1315-60024....94-95
G1315-60025....94-95
G1315-67301....96
G1315-67302....96
G1315-68703....31
G1315-68708....31-32
G1315-68712....97
G1315-68713....91, 97
G1315-68715....96-97
G1315-68716....94, 96
G1315-68724....94, 96
G1315-68725....96-97
G1315-80001....96
G1315-80002....96
G1315-80003....96
G1315-80004....96
G1315-87101....96
G1315-87302....95
G1315-87303....23
G1315-87305....96
G1315-87306....95
G1315-87311....23, 33, 92, 99
G1315-87312....23
G1315-87313....96
G1315-87318....96
G1315-87319....95
G1315-87321....95

G1315-87323....96
G1315-87325....95
G1315-87328....96
G1315-87333....96
G1315-87338....96
G1315-87339....95
G1316-27301....28
G1316-60001....82
G1316-67005....75
G1316-67006....75
G1316-67007....75
G1316-67009....75
G1316-68708....83
G1316-68710....83
G1316-68711....83
G1316-68716....38, 82
G1316-68721....83
G1316-68744....82
G1316-80002....82
G1316-80003....82
G1316-80004....82
G1316-83200....82
G1316-87300....23, 33, 82
G1316-87303....27, 82
G1316-87305....27
G1316-87306....28
G1316-87309....23
G1316-87312....27
G1316-87313....27
G1316-87314....27
G1316-87316....27
G1316-87317....27
G1316-87318....27
G1316-87319....27
G1316-87321....28
G1316-87323....28
G1321-60005....99
G1321-60007....99
G1321-60015....99
G1322-67300....58
G1322-68705....58, 60
G1328-87600....23
G1329-60011....65
G1329-68718....67
G1329-68727....67
G1329-68736....67
G1329-68737....67
G1329-80001....62
G1329-87012....62
G1329-87017....62
G1329-87101....62
G1329-87103....62
G1329-87300....23
G1329-87302....32, 64
G1353-68750....75
G1361-22402....50
G1361-23204....54
G1361-23205....54
G1361-60012....49
G1361-60022....53
G1361-67302....26
G1361-68707....60
G1361-68710....60
G1362-68706....98
G1362-68709....98
G1362-87300....98
G1362-87301....98
G1364-27107....71
G1364-60021....71
G1364-68706....71
G1364-68711....70
G1364-68712....70
G1364-68723....70
G1364-81701....71
G1364-83205....71
G1364-84516....69
G1364-84521....69
G1364-84522....69
G1364-84523....69
G1364-84524....69
G1364-84525....69
G1364-84531....69
G1364-84532....69
G1364-86711....71
G1364-87201....70
G1364-87202....70
G1364-87304....70-71
G1364-87305....70-71
G1364-87306....70-71
G1367-60001....69
G1367-68730....66
G1367-68734....66
G1367-68741....66
G1367-87012....63
G1367-87017....63
G1367-87101....62
G1367-87102....62
G1367-87200....62, 70
G1367-87201....62
G1367-87202....63
G1367-87300....32, 64
G1367-87304....28
G1375-87301....31
G1375-87302....31
G1375-87303....32, 64
G1375-87304....31
G1375-87305....32
G1375-87306....32
G1375-87308....32
G1375-87309....31-32
G1375-87310....31
G1375-87311....32
G1375-87312....32
G1375-87315....32, 64
G1375-87320....31
G1375-87321....31
G1375-87322....31
G1375-87323....31
G1375-87324....31
G1375-87325....31
G1375-87326....34
G1375-87327....31
G1376-60003....53
G1376-60005....59
G1376-68705....60
G1376-68707....60
G1376-68710....60
G1377-44900....63
G1377-87000....63
G1377-87001....63
G1377-87002....63
G1377-87201....63
G1377-87300....32, 64
G1377-87310....32, 64
G1379-67310....58
G1600-23223....199
G1600-60002....190
G1600-60007....199
G1600-60013....194
G1600-60027....192
G1600-60033....199
G1600-60132....180
G1600-60150....190
G1600-60210....190
G1600-60211....178
G1600-60230....190
G1600-60232....180
G1600-60233....180
G1600-60310....190
G1600-60311....178
G1600-60330....190
G1600-60332....180
G1600-60400....194
G1600-60411....178
G1600-60419....184
G1600-61132....180
G1600-61211....178
G1600-61219....184
G1600-61232....173, 180
G1600-61239....184
G1600-61311....178
G1600-61332....180
G1600-61411....178
G1600-61419....184
G1600-62132....180
G1600-62211....172, 178
G1600-62232....180
G1600-62311....174, 178
G1600-62318....185
G1600-62332....180
G1600-62402....199
G1600-62411....178
G1600-62700....190
G1600-63200....192
G1600-63211....178
G1600-63311....178
G1600-63411....178
G1600-64211....175, 178
G1600-64232....180
G1600-64311....178
G1600-64332....180
G1600-64411....178
G1600-67201....199
G1600-67219....184, 195
G1600-67220....195
G1600-67311....194-195
G1600-67312....195
G1600-67319....184, 195
G1600-68319....184, 192
G1600-68714....192
G1600-68715....192
G1600-68716....192
G1600-68723....192
G1603A....194
G1607-20030....195
G1607-60000....195
G1607-60001....195
G1607-60041....195
G1607A....195
G160U-60419....184
G160U-61219....184
G160U-61239....184
G160U-61419....184
G1946-00034....107
G1946-20215....108
G1946-20301....105
G1946-60037....105
G1946-60098....105
G1946-60157....108
G1946-60180....108
G1946-80009....105
G1946-80019....106
G1946-80049....108
G1946-80054....108
G1946-85004....107
G1946-85021....107
G1947-20029....105
G1947-60103....105
G1956-20302....106
G1956-80000....106
G1958-60098....105
G1958-60136....105
G1960-80039....107
G1960-80060....105
G1969-20302....106
G1969-60086....108
G1969-85000....110
G1969-85001....107
G1969-85003....15, 107
G1969-85010....110
G1969-85020....110
G1969-85026....107
G1972-60025....71
G1978-85000....15, 107
G1982-85001....15
G1982-85002....15
G1982-85003....15
G2228-68700....59
G2250-04500....65
G2250-04501....65
G2250-04502....65
G2250-04503....65
G2250-04504....65
G2255-68700....65, 69
G2255-68709....65
G2255-68710....65
G2255-68720....65
G2255-68730....65
G2258-23201....54
G2258-60003....64
G2258-60011....65
G2258-68710....63
G2258-87102....63
G2258-87307....34
G2258-87310....34
G2258-87311....34
G2258-87312....34
G2258-87313....34
G2258-87314....34
G2258-87315....34
G2258-87316....34
G2260-68711....32, 64
G2260-87101....63
G2260-87201....63
G2260-87300....26
G2260-87301....26
G2421-60001....110
G2423A....107
G2424A....107
G2425A....107
G2426A....107
G2427A....105
G2428A....105
G2431A....110
G2432A....110
G2441-80010....106
G2453-85050....107
G2453-85060....107
G2455-85001....15
G2571-80103....106
G3199B....109
G4203-68708....11
G4204-40000....51
G4204-40005....51
G4204-60004....51
G4204-60022....49
G4208-68700....11
G4212-60007....94

G4212-60008....94
G4212-60011....94
G4212-60022....51
G4212-60032....94
G4212-60038....94
G4212-68001....51
G4216-68711....67
G4218-20000....98
G4218-20001....98
G4218-20002....98
G4218-20003....98
G4218-20004....98
G4218-40000....98
G4218-40010....98
G4218-40011....98
G4218-40100....98
G4218-40110....98
G4218-40130....98
G4218-40150....98
G4218-40220....98
G4218-60100....98
G4218-68010....98
G4218-85000....15, 98
G4220-20012....11
G4220-24013....52
G4220-26210....52
G4220-60006....51
G4220-60007....53
G4220-60012....51
G4220-60015....51
G4220-60016....51
G4220-60022....49
G4220-60028....49
G4220-60035....51
G4220-63010....52
G4220-63015....52
G4226-60021....65
G4226-60310....32, 64
G4226-67001....67
G4226-68735....66
G4226-87012....63
G4226-87020....63
G4226-87201....63
G4240-23705....100
G4240-25206....100
G4240-43200....100
G4240-87300....100
G4240-87301....100
G4240-87302....100
G4240-87303....100
G4240-87304....100
G4240-87309....100
G4240-87310....100
G4280-60031....48
G4280-60033....48
G4280-60061....48
G4280-68710....60, 66
G4280-68730....60, 66
G4280-68750....60, 66
G4280-68770....60, 66
G4296-68715....11
G5611-21503....51, 64, 101-102
G5611-26210....52, 101
G5611-60020....49, 101
G5611-60025....49, 101
G5611-60061....48, 101
G5611-60067....49, 101
G5611-60500....30
G5611-60501....30
G5611-60502....30
G5611-60503....30
G5611-63010....101
G5611-67300....30
G5611-67301....30
G5611-68710....37
G5611-68741....59, 101
G5615-60005....102
G5615-60017....102
G5615-60018....102
G5615-60022....102
G5616-60050....30, 102
G5664-86703....102
G5664-86706....102
G5667-40500....102
G5667-60310....32
G5667-60320....64, 102
G5667-60500....30
G5667-60501....30
G5667-60502....30
G5667-60503....30
G5667-60504....30
G5667-60505....30
G5667-87017....63, 102
G5667-87200....63, 101
G6011A....109
G6012A....109
G6013A....109
G6014A....109
G7100-60002....190
G7100-60007....199
G7100-60033....199
G7100-60150....190
G7100-60210....190
G7100-60230....190
G7100-60310....190
G7100-60330....190
G7100-60400....190, 194
G7100-62700....190
G7100-68705....200
G7100-68723....192
PCG931AAKIT....322
PCG932AAKIT....322
PCG933AAKIT....322
PCG93LL500X25....322
PCG93LL500X25WJ....322
PCG93LL500X50....322
PCG93LL500X50WJ....322
PCG93LL500X75....322
PCG93LL500X75WJ....322
PCG93LLSTAND123....322
PL1012-5A05....475
PL1013-2100....511
PL1013-2120....511
PL1013-2300....511
PL1013-2500....511
PL1020-2830....511
PL1049-2800....511
PL1110-1120....500, 502
PL1110-1220....500, 502
PL1110-1320....500
PL1110-1400....508
PL1110-1520....500
PL1110-6100....500
PL1110-6100LS....502
PL1110-6115....505
PL1110-6120....505
PL1110-6125....505
PL1110-6130....505
PL1110-6140....505
PL1110-6150....505
PL1110-6160....505
PL1110-6200....500
PL1110-6200LS....502
PL1110-6300....500
PL1110-6320....505
PL1110-6400....508
PL1110-6500....500
PL1110-6504....500
PL1110-6515....505
PL1110-6520....505
PL1110-6525....505
PL1110-6530....505
PL1110-6540....505
PL1110-6550....505
PL1111-3500....310, 393
PL1113-1300....518
PL1113-1320....521
PL1113-1325....520
PL1113-1500....516
PL1113-3100....511
PL1113-3120....511
PL1113-3300....511
PL1113-3500....511
PL1113-6300....518
PL1113-6325....520
PL1113-6500....516
PL1113-6520....521
PL1114-1900HFIP....509
PL1114-6900HFIP....509
PL1117-1800....512
PL1117-1830....512
PL1117-6800....512
PL1117-6830....512
PL1120-3830....511
PL1120-6520....525
PL1120-6830....525
PL1145-1802....474
PL1145-1803....474
PL1147-1501....428
PL1147-6501....428
PL1149-1530....525
PL1149-1840....525
PL1149-3800....511
PL1149-6240....525
PL1149-6250....525
PL1149-6260....525
PL1149-6800....525
PL1149-6801....525
PL1149-6820....525
PL1149-6840....525
PL1149-6850....525
PL1149-6860....525
PL1151-1802....474
PL1151-1803....474
PL1151-3802....474
PL1151-3803....474
PL1170-1810....342
PL1170-1820....342
PL1170-1830....342
PL1170-1840....342
PL1170-1850....342
PL1170-1860....342
PL1170-2820....342
PL1170-2823....342
PL1170-6810....342
PL1170-6820....342
PL1170-6830....342
PL1170-6840....342
PL1170-6860....342
PL1171-1140....342
PL1171-6140....342
PL1210-1120....506
PL1210-3120EPA....507
PL1210-6100....506
PL1210-6104....506
PL1210-6115....506
PL1210-6120....506
PL1210-6120EPA....507
PL1210-6125....506
PL1210-6130....506
PL1210-6140....506
PL1210-6150....506
PL1210-6160....506
PL1212-1102....470
PL1212-1103....470
PL1212-3100....470
PL1212-3101....470
PL1212-3702....470
PL1212-3703....470
PL1212-3800....470
PL1212-3801....470
PL1212-6100....470
PL1212-6101....470
PL1212-6200....470
PL1212-6201....470
PL1212-6400....470
PL1212-6401....470
PL1212-6800....470
PL1212-6801....470
PL1213-6520....521
PL1220-6130....528
PL1245-1102....474
PL1245-1103....411, 474
PL1245-3102....474
PL1245-3103....411, 474
PL1245-3702....411, 474
PL1245-3703....411, 474
PL1249-1120....525, 528
PL1249-6100....528
PL1249-6140....528
PL1249-6150....528
PL1251-1102....409, 474
PL1251-1103....409, 474
PL1251-3102....409, 474
PL1251-3103....409, 474
PL1251-3702....409, 474
PL1251-3703....409, 474
PL1310-0001....529
PL1310-0002....529
PL1310-0005....529
PL1310-0007....529
PL1310-0008....529
PL1310-0012....529
PL1310-0016....310, 342, 393
PL1310-0036....529
PL1310-0048....529
PL1312-1300....393, 463
PL1312-1301....463
PL1312-1500....393, 463
PL1312-1501....463
PL1312-1502....393, 463
PL1312-1503....463
PL1312-1802....393, 463
PL1312-1803....463
PL1312-3300....393, 463
PL1345-1502....411, 463
PL1345-1503....411, 463
PL1351-1502....409, 463
PL1351-1503....409, 463
PL1410-0101....529
PL1410-0200....529
PL1410-0301....529
PL1410-0501....529
PL1412-4100....471
PL1412-4101....471
PL1412-4102....471
PL1412-4103....471
PL1412-4200....471

PL1412-4201....471
PL1412-4400....471
PL1412-4401....471
PL1412-4702....471
PL1412-4703....471
PL1412-4A05....475
PL1412-4K00....471
PL1412-4K01....471
PL1412-4K02....471
PL1412-6100....471
PL1412-6101....471
PL1412-6102....471
PL1412-6103....471
PL1412-6200....471
PL1412-6201....471
PL1412-6400....471
PL1412-6401....471
PL1412-6702....471
PL1412-6703....471
PL1412-6800....471
PL1412-6801....471
PL1412-6A05....475
PL1412-6K00....471
PL1412-6K01....471
PL1412-6K02....471
PL1417-0800....512
PL1417-0830....512
PL1445-4102....411, 474
PL1445-4103....474
PL1445-4702....411, 474
PL1445-4703....411, 474
PL1445-6102....411, 474
PL1445-6103....411, 474
PL1445-6702....411, 474
PL1445-6703....411, 474
PL1451-4102....409, 474
PL1451-4103....409, 474
PL1451-4702....409, 474
PL1451-4703....409, 474
PL1451-6102....409, 474
PL1451-6103....409, 474
PL1451-6702....409, 474
PL1451-6703....409, 474
PL1510-1100....504
PL1510-1200....504
PL1510-1300....504
PL1510-1500....504
PL1510-1504....504
PL1510-5100....504
PL1510-5200....504
PL1510-5300....504
PL1510-5500....504
PL1510-5504....504
PL1512-1300....310, 393
PL1512-1301....310, 393
PL1512-1500....310, 393
PL1512-1501....310, 393
PL1512-1502....310, 393
PL1512-1503....310, 393
PL1512-1801....310, 393
PL1512-1802....310, 393
PL1512-1803....310, 393
PL1512-3100....470
PL1512-3101....470
PL1512-3102....470
PL1512-3103....470
PL1512-3200....470
PL1512-3201....470
PL1512-3300....310, 393
PL1512-3301....310, 393
PL1512-3401....470
PL1512-3501....310, 393
PL1512-3702....470
PL1512-3703....470
PL1512-3800....310, 393, 470
PL1512-3801....310, 393, 470
PL1512-3802....310, 393
PL1512-3803....310, 393
PL1512-5100....470
PL1512-5101....470
PL1512-5102....470
PL1512-5103....470
PL1512-5200....470
PL1512-5201....470
PL1512-5400....470
PL1512-5401....470
PL1512-5500....310, 393
PL1512-5501....310, 393
PL1512-5702....470
PL1512-5703....470
PL1512-5800....310, 393, 470
PL1512-5801....310, 393, 470
PL1512-5802....310, 393
PL1512-5A05....475
PL1514-1900HFIP....509
PL1514-5900HFIP....509
PL1545-1502....411
PL1545-1503....411
PL1545-1802....411
PL1545-1803....411
PL1545-3102....411, 474
PL1545-3103....411, 474
PL1545-3702....411, 474
PL1545-3703....411, 474
PL1545-3802....411
PL1545-3803....411
PL1545-5102....411, 474
PL1545-5103....411, 474
PL1545-5702....474
PL1545-5703....411, 474
PL1547-1501....428
PL1547-5501....428
PL1551-1502....409
PL1551-1503....409
PL1551-1802....409
PL1551-1803....409
PL1551-3102....409, 474
PL1551-3103....409, 474
PL1551-3702....409, 474
PL1551-3703....409, 474
PL1551-3802....409
PL1551-3803....409
PL1551-5102....409, 474
PL1551-5103....409, 474
PL1551-5702....409, 474
PL1551-5703....409, 474
PL1570-5810....342
PL1612-1801....310, 393
PL1670-0810....342
PL1670-0820....342
PL1670-0830....342
PL1670-0840....342
PL1670-0850....342
PL1670-0860....342
PL1671-0140....342
PL1712-3100....470
PL1712-3101....470
PL1712-3102....470
PL1712-3103....470
PL1712-3200....470
PL1712-3201....470
PL1712-3400....470
PL1712-3401....470
PL1712-3702....470
PL1712-3703....470
PL1712-3800....470
PL1712-3801....470
PL1712-6800....470
PL1712-6801....470
PL1745-3102....474
PL1745-3103....411, 474
PL1745-3702....474
PL1745-3703....411, 474
PL1751-3102....409, 474
PL1751-3103....409, 474
PL1751-3702....409, 474
PL1751-3703....409, 474
PL1812-3102....470
PL1812-3103....470
PL1812-6100....470
PL1812-6101....470
PL1812-6200....470
PL1812-6201....470
PL1812-6400....470
PL1812-6401....470
PL1812-6800....470
PL1812-6801....470
PL1845-2102....474
PL1845-2103....411, 474
PL1845-3102....411, 474
PL1845-3103....411, 474
PL1851-2102....409, 474
PL1851-2103....409, 474
PL1851-3102....409, 474
PL1851-3103....409, 474
PL1912-1300....310, 393
PL1912-1301....310, 393
PL1912-1500....310, 393
PL1912-1501....310, 393
PL1912-1502....310, 393
PL1912-1503....310, 393
PL1912-1801....310, 393
PL1912-1802....310, 393
PL1912-1803....310, 393
PL1912-3300....310, 393
PL1912-3301....310, 393
PL1912-3500....310, 393
PL1912-3501....310, 393
PL1912-3801....310, 393
PL1912-3802....310, 393
PL1912-3803....310, 393
PL1912-5500....310, 393
PL1912-5501....310, 393
PL1912-5801....310, 393
PL1945-1502....411
PL1945-1503....411
PL1945-1802....411
PL1945-1803....411
PL1945-3802....411
PL1945-3803....411
PL1951-1502....409
PL1951-1503....409
PL1951-1802....409
PL1951-1803....409
PL1951-3802....409
PL1951-3803....409
PL1C12-2502....393
PL1E10-3120EPA....507
PL1E10-6120EPA....507
PL1E12-5A05....475
PL1F70-6830....342
PL1F70-6850....342
PL2010-0100....537
PL2010-0101....537
PL2010-0102....537
PL2010-0103....537
PL2010-0104....537
PL2010-0105....537
PL2010-0200....535
PL2010-0201....535
PL2010-0202....535
PL2010-0203....535
PL2010-0300....535
PL2010-0301....535
PL2010-0400....535
PL2010-0401....535
PL2010-0402....535
PL2010-0403....535
PL2010-0501....536
PL2010-0505....536
PL2010-0601....536
PL2010-0605....536
PL2012-0001....538
PL2012-0005....538
PL2012-0010....538
PL2012-1001....538
PL2012-1005....538
PL2012-1010....538
PL2012-2001....538
PL2012-2005....538
PL2012-2010....538
PL2012-3001....538
PL2012-3005....538
PL2012-3010....538
PL2012-4001....538
PL2012-4005....538
PL2012-4010....538
PL2012-5001....538
PL2012-5005....538
PL2012-5010....538
PL2012-6001....538
PL2012-6005....538
PL2012-6010....538
PL2012-7001....538
PL2012-7005....538
PL2012-7010....538
PL2012-8001....538
PL2012-8005....538
PL2012-8010....538
PL2012-9001....538
PL2012-9005....538
PL2012-9010....538
PL2013-1001....538
PL2013-1005....538
PL2013-1010....538
PL2013-2001....538
PL2013-2005....538
PL2013-2010....538
PL2013-3001....538
PL2013-3005....538
PL2013-3010....538
PL2013-4001....538
PL2013-4005....538
PL2013-4010....538
PL2013-5001....538
PL2013-5005....538
PL2013-5010....538
PL2013-6001....538
PL2013-6005....538
PL2013-6010....538
PL2013-7001....538
PL2013-7005....538
PL2013-7010....538
PL2013-8001....538
PL2013-8005....538
PL2013-8010....538
PL2013-9001....538
PL2013-9005....538

PL2013-9010....538
PL2014-0001....538
PL2014-0005....538
PL2014-0010....538
PL2014-1001....538
PL2014-1005....538
PL2014-1010....538
PL2014-2001....538
PL2014-2005....538
PL2014-2010....538
PL2014-3001....538
PL2014-3005....538
PL2014-3010....538
PL2014-4001....538
PL2014-4005....538
PL2014-4010....538
PL2014-6001....538
PL2014-6005....538
PL2014-6010....538
PL2014-7001....538
PL2014-7005....538
PL2014-7010....538
PL2014-8001....538
PL2014-8005....538
PL2014-8010....538
PL2014-9001....538
PL2014-9005....538
PL2014-9010....538
PL2020-0200....535
PL2020-0201....535
PL2020-0202....535
PL2020-0203....535
PL2022-2001....540
PL2022-2005....540
PL2022-2010....540
PL2022-3001....540
PL2022-3005....540
PL2022-3010....540
PL2022-5001....540
PL2022-5005....540
PL2022-5010....540
PL2022-6001....540
PL2022-6005....540
PL2022-6010....540
PL2022-7001....540
PL2022-7005....540
PL2022-7010....540
PL2022-8001....540
PL2022-8005....540
PL2022-8010....540
PL2022-9001....540
PL2022-9005....540
PL2022-9010....540
PL2023-0001....540
PL2023-0005....540
PL2023-0010....540
PL2023-1001....540
PL2023-1005....540
PL2023-1010....540
PL2023-2001....540
PL2023-2005....540
PL2023-2010....540
PL2023-3001....540
PL2023-3005....540
PL2023-3010....540
PL2023-4001....540
PL2023-4005....540
PL2023-4010....540
PL2023-5001....540
PL2023-5005....540
PL2023-5010....540
PL2023-6001....540
PL2023-6005....540
PL2023-6010....540
PL2023-7001....540
PL2023-7005....540
PL2023-7010....540
PL2023-8001....540
PL2023-8005....540
PL2023-8010....540
PL2023-9001....540
PL2023-9005....540
PL2023-9010....540
PL2024-0001....540
PL2024-0005....540
PL2024-0010....540
PL2024-1001....540
PL2024-1005....540
PL2024-1010....540
PL2024-2001....540
PL2024-2005....540
PL2024-2010....540
PL2070-0200....535
PL2070-0201....535
PL2070-0202....535
PL2070-0203....535
PL2070-1001....542
PL2070-1005....542
PL2070-1010....542
PL2070-2001....542
PL2070-2005....542
PL2070-2010....542
PL2070-3001....542
PL2070-3005....542
PL2070-3010....542
PL2070-4001....542
PL2070-4005....542
PL2070-4010....542
PL2070-5001....542
PL2070-5005....542
PL2070-5010....542
PL2070-6001....542
PL2070-6005....542
PL2070-6010....542
PL2070-7001....542
PL2070-7005....542
PL2070-7010....542
PL2070-8001....542
PL2070-8005....542
PL2070-8010....542
PL2070-9001....542
PL2070-9005....542
PL2070-9010....542
PL2071-0001....542
PL2071-0005....542
PL2071-0010....542
PL2071-1001....542
PL2071-1005....542
PL2071-1010....542
PL2071-2001....542
PL2071-2005....542
PL2071-2010....542
PL2071-3001....542
PL2071-3005....542
PL2071-3010....542
PL2080-0200....535
PL2080-0201....535
PL2080-0202....535
PL2080-0203....535
PL2083-1001....542
PL2083-1005....542
PL2083-1010....542
PL2083-2001....542
PL2083-2005....542
PL2083-2010....542
PL2083-3001....542
PL2083-3005....542
PL2083-3010....542
PL2083-4001....542
PL2083-4005....542
PL2083-4010....542
PL2083-5001....542
PL2083-5005....542
PL2083-5010....542
PL2083-6001....542
PL2083-6005....542
PL2083-6010....542
PL2083-7001....542
PL2083-7005....542
PL2083-7010....542
PL2083-8001....542
PL2083-8005....542
PL2083-8010....542
PL2083-9001....542
PL2083-9005....542
PL2083-9010....542
PL2084-0001....542
PL2084-0005....542
PL2084-0010....542
PL2084-1001....542
PL2084-1005....542
PL2084-1010....542
PL2084-2001....542
PL2084-2005....542
PL2084-2010....542
PL2090-1000....544
PL2090-3000....544
PL2090-4000....544
PL2090-5000....544
PL2090-6000....544
PL2090-8000....544
PL2091-1000....544
PL2091-2000....544
PL2091-3000....544
PL2091-4000....544
PL2142-3000....545
PL2142-3001....545
PL2142-5000....545
PL2142-6000....545
PL2142-6001....545
PL2142-7000....545
PL2142-7001....545
PL2142-8000....545
PL2142-8001....545
PL2143-0000....545
PL2143-0101....545
PL2143-2000....545
PL2143-2001....545
PL2143-3000....545
PL2143-3001....545
PL2143-4000....545
PL2143-4001....545
PL2143-5000....545
PL2143-5001....545
PL2143-6000....545
PL2143-6001....545
PL2143-7000....545
PL2143-7001....545
PL2143-8000....545
PL2143-8001....545
PL2143-9000....545
PL2143-9001....545
PL2144-0000....545
PL2144-0101....545
PL2144-1000....545
PL2144-1001....545
PL2144-2000....545
PL2144-2001....545
PL2144-3000....545
PL2144-3001....545
PL3540-C603VP....476
PL3540-D603VP....476
PL3540-P603VP....476
PL3549-3603VP....476
PL3554-1602dAbz....347
PL3554-1602dCac....347
PL3554-1602dCbz....347
PL3554-1602dGdmf....347
PL3554-1602dGibu....347
PL3554-1602dT....347
PL3554-4602dAbz....347
PL3554-4602dCac....347
PL3554-4602dCbz....347
PL3554-4602dGdmf....347
PL3554-4602dGibu....347
PL3554-4602dT....347
RMSN-2....108
RMSN-4....108

# Índice de títulos de aplicaciones

12 fenoles analizados utilizando una columna

## A

Ácido benzoico/ácido sórbico....609
Ácido hialurónico....527
Ácidos aromáticos y ácidos benzoicos: diferencias en la selectividad....623
Agilent Poroshell 120 EC-C18 de mayor longitud (4,6 x 100 mm)....231
Adrenocorticosteroides en Pursuit PFP y C18....290
Alcaloides del sello de oro y otras plantas relacionadas en Eclipse XDB-C18 de resolución rápida....625
Alcohol de polivinilo....526, 528
Alcoholes y compuestos alifáticos....582
Alta pureza y alta recuperación con las columnas ZORBAX PrepHT....315
Alta resolución para 24 aminoácidos mediante el protocolo ZORBAX Eclipse-AAA....396
Alta sensibilidad con columnas capilares....453
Amitrol en agua mediante LC/MS, 0,05 ppb....585
Analgésicos: antiinflamatorios no esteroideos: separación de diámetro estrecho....622
Análisis de antocianinas de arándanos....594
Análisis de cadenas de insulina oxidada....553
Análisis de digestión de proteínas....552
Análisis de naproxeno....611
Análisis de residuos de pesticidas en té verde....594
Análisis de vitaminas hidrosolubles comprimidos multivitamínicos....612
Análisis LC/MS/MS rápido de productos farmacéuticos del grupo 4 según EPA-1694....583
Análisis rápido de cefepima e impurezas relacionadas....511
Análisis rápido de sulfamidas....596
Anestésicos locales....619
Anestésicos locales: selectividad de la fase ligada....619
Anilinas sustituidas: separación rápida....585
Antibióticos: lincomicina y clindamicina mediante LC-APCI-MS LC-TIC....620
Antibióticos: separación de alta velocidad....620
Anticuerpos: separación rápida de anticuerpos IgM e IgG..565
Antidepresivos tricíclicos....636
Antidepresivos tricíclicos y benzodiacepinas....289
Antidepresivos tricíclicos y metabolitos: efecto del tamaño del poro....637
Antidepresivos tricíclicos: separación comparativa....636
Antifúngicos....290, 621
Antihistamínicos básicos en Extend-C18 con niveles de pH altos....275
Antihistamínicos: separaciones rápidas en RRHT Extend-C18....617
Antocianinas de arándanos: separación de alto rendimiento y alta velocidad....598
Análisis LC/MS de angiotensina en Extend-C18....377
Análisis USP de tetraciclinas....639
Análisis cuantitativo y cualitativo de vitamina C y ácido cítrico en zumo de pomelo recién exprimido....609
Análisis de biocidas en desinfectantes de manos....580
Análisis de ciprofloxacina y metabolitos de ciprofloxacina....643
Análisis de diazepam en Rx-C18....272
Análisis de medicamentos para la tos y el resfriado con ZORBAX 300SCX....334
Análisis de orina para la detección de LSD mediante LC/MS....638
Análisis de poliestireno de bajo peso molecular y fracciones oligoméricas recogidas por las columnas preparativas OligoPore....522
Análisis de resina mediante GPC rápida....511
Análisis de seroalbúmina bovina mediante dispersión de luz con el uso de columnas ProSEC 300S....429
Análisis de zumo de frutas....338
Análisis de ácidos orgánicos....338
Análisis más rápido del método USP para comprimidos de simvastatina....615
Análisis rápido de 11 compuestos comunes detectados en analgésicos....615
Análisis rápido de comprimido analgésico; diferencias de selectividad con niveles de pH 2,7 y pH 7....250
Análisis rápido de pindolol....642
Análisis rápido de vitamina E en HT de resolución rápida....608
Análisis rápido y ultrarrápido de compuestos básicos....251, 617
Análisis rápidos y de alta resolución en columnas RRHT Eclipse PAH....254
Áreas de fosforilación de péptidos mediante LC y LC/MS en columnas capilares para LC....454, 574
Aromáticos II....599
Aspartamo: metabolitos y aplicaciones....599
Aspirina y medicamentos para la tos....628
Aumento de la capacidad de los picos con las columnas RRHT....240

## B

Barbitúricos....643
Bebidas isotónicas....610
Brij 35....581

## C

Cadenas de IgG1 monoclonales: separación en Poroshell 300SB-C8....383, 567
Calibración de la columna ProSEC 300S con proteínas globulares....429
Cambios en la selectividad de compuestos básicos con Eclipse XDB y StableBond....258
Capacidad de carga superior en Agilent Prep C18 con compuestos básicos....312
Carbohidratos en bebidas de cola....601
Carbohidratos en leche....602
Carbohidratos en zumos....601
Carbohidratos: alcoholes de azúcar....601
Carbohidratos: efecto de la fuerza de la fase móvil....600
Carbohidratos: patrones de carbohidratos....600
Carga prep. de bradiquinina en crudo....469
Catecolaminas....578
Catecolaminas y aminas biógenas: separación rápida mediante reactivos de par iónico....623
Cinco fases ligadas distintas para proporcionar varias opciones de selectividad....266
Cocaína y metabolitos....627
Colorantes alimenticios, FD&C....602
Columna PLgel LS....503
Columna de DEAE Bio-Monolith para controlar la producción de bacteriófagos durante la fermentación....415
Columnas Poroshell MicroBore 300 para maximizar la sensibilidad del sistema de LC/MS....382
Columnas capilares para análisis HPLC con detección UV y MS....455
Columnas para limpieza de muestras....507
Comparación de HILIC y RPLC para morfina con columnas ZORBAX Agilent RRHD y UHPLC/MS....631
Comparación de PolyPore con columnas GPC convencionales con tamaño de poro único....517
Comparación de la selectividad de TFA y $NH_4OH$ para análisis RP-HPLC\ESI-MS de péptidos....574
Comparación de la selectividad: columnas C18....236
Comparación de la selectividad: columnas de fenilo....237
Comparación de la separación de fenoles con Poroshell 120....584
Comparación de la separación mediante el método EPA 8330 en columnas Poroshell 120....
Comparación de separaciones RP-HPLC de péptidos Aβ con nivel de pH bajo y alto....573
Cuatro fases ligadas 300SB distintas para optimizar la separación de polipéptidos de gran tamaño....371
Curvas de calibración....505

## D

Desarrollo de un método rápido para 18 compuestos PAH con la columna RRHD Agilent Eclipse PAH....590
Desoxinucleósidos: columnas de 3,5 µm de resolución rápida....577
Determinación de antocianinas en arándanos....597
Determinación de proteínas de una muestra compleja mediante HPLC 2D con nanocolumnas para HPLC....457
Dexametasona, método USP: análisis rápido....639
Diez fármacos para afecciones cardiovaculares en HT SB-C18 de resolución rápida....640
Diferencias en la composición de dos

Alquil naftalen sulfonatos....527
Dimetil-C18/amida, Bonus-RP....280
Diversas selectividades de ZORBAX RRHD 1,8 µm para facilitar el desarrollo de métodos....614
DNPH: aldehídos derivados obtenidos de aire....584

**E**

EasiVial PS-H....533
Eclipse Plus C18 frente a C8....250
Eficacia y forma de los picos superiores con ZORBAX Eclipse Plus....249
Eficiencia de UHPLC a presiones HPLC....230
Eliminación de colas y resolución máxima con las columnas Eclipse Plus....250
Eliminación prácticamente total de las variaciones del tiempo de retención....400
Elución con gradientes de pH para l a separación mejorada de variantes con carga de anticuerpos monoclonales....561
Estabilidad de ZORBAX Bonus-RP con niveles de pH bajos y medios....279
Estabilidad de ZORBAX SB-CN de cadena corta con un nivel de pH bajo (pH 2,0, 50 °C)....265
Estabilidad mecánica de Pursuit XRs....289
Esteroides: escalabilidad sencilla mediante las columnas Agilent Prep....312
Esteroides: separación....633
Evaluación de péptidos en crudo....476
Excelente separación de dos resinas de fenol-formaldehído con PolarGel-M....513
Expansión de la línea base de una separación de patrones de proteínas....414
Explosivos de extractos de suelo....587
Explosivos y compuestos relacionados: análisis cualitativo y cuantitativo....586

**F**

Fenoles medioambientales en Poroshell 120....230
Fenoles sustituidos....592
Forma de pico mejorada de compuestos básicos con Bonus-RP....279
Forma de pico óptima en Extend-C18 con niveles de pH bajos....276
Forma de pico óptima en un amplio intervalo de pH con ZORBAX Eclipse XDB....257
Fármacos esteroideos....634
Fármacos: análisis LC y LC/MS rápido de alta sensibilidad de 11 fármacos....632

**G**

Glúcidos....604
Glúcidos en chocolate sin leche y con leche....604
Guaifenesina: análisis USP de guaifenesina....629

**H**

HPLC de marcador de ADN de 25 bp....307, 388
Heparina....526
Herbicidas en distintas fases ligadas....587
Herbicidas fenoxiácidos....591
Herbicidas: separación rápida....591
Hidrocarburos aromáticos policíclicos según método EPA 610....589
Hormonas vegetales: separación por elución de gradiente rápida....593
Hormonas/esteroides....633

**I**

Ibuprofeno: optimización de la selectividad con columnas RRHT....618
Ingredientes de filtros solares: realizar separaciones convencionales, rápidas y ultrarrápidas en la misma gama de columnas....607

**J, K**

Jarabe de maíz, Hi-Plex....339

**L**

La capacidad de retención de Eclipse Plus C8 es menor que la de Eclipse Plus C18....251
La temperatura se usa para mejorar la transferencia de masa y aumentar la resolución de los oligonucleótidos en los sistemas HPLC de fase reversa con par iónico....391, 579
Lamotrigina....642
Las columnas Poroshell 300 separan proteínas y péptidos en segundos....381

**M**

Medicamentos antifúngicos....621
Medicamentos para la úlcera con pH intermedio....637
Mejor resolución con partículas más pequeñas con columnas Agilent de intercambio catiónico débil....559
Metabolitos del agente nervioso VX mediante LC/MS-IS estándar (marcado con C13)....593
Método rápido para el análisis de ginseng a escala según un método tradicional....612
Metronidazol: actualización de métodos USP....629
Mezcla de betabloqueantes....613
Mezcla de formulaciones para la tos: separación rápida y eficaz....628
Mezcla de prueba de fase de cromatografía líquida (LPTM) en Pursuit C8....290
Mezcla de prueba de rendimiento de LC/MS para Polaris C8-A....299
Mezcla de prueba de selectividad para las columnas Polaris....299
Mezcla de prueba del Alberta Peptide Institute....308, 390
Morfina y metabolitos: separación de una muestra de plasma sanguíneo....630
Método USP: gliburida y patrón interno, progesterona....638
Métodos USP para alcoholes de azúcar....339
Nanocolumnas ZORBAX para el análisis de alta sensibilidad mediante LC/MS de digestos proteicos....453

**N**

Nucleósidos, purinas y pirimidinas....564
Nucleósidos: separación de desoxirribonucleósidos y ribonucleósidos....568
Nucleótidos: separación de mononucleótidos....568
Nuevos niveles de sensibilidad y resolución....235
Nutracéuticos: separación de hipericina de hierba de San Juan....632
Nutricéuticos: extracto de té verde....603

**O**

Oligosacáridos....610
Opiáceos (drogas adictivas) mediante LC/MS....630
Optimización de gradientes para análisis ultrarrápidos de anticuerpos monoclonales reducidos....556
Optimización de las separaciones con las opciones de selectividad de Eclipse XDB....259
Optimización de la separación para el análisis ultrarrápido de anticuerpos monoclonales reducidos y alquilados....554
Optimización de separaciones de proteínas con columnas Agilent de intercambio catiónico débil....558

**P, Q**

PLgel Olexis muestra verdaderas modalidades entre la gama de las poliolefinas....508
Parabenos: separación de alta velocidad....604
Patrones de herbicidas y pesticidas: efecto de la fase ligada....588
Patrones de poliestireno....538
Patrones de polimetilmetacrilato....540
Patrones del polisacárido pululano....544
Patrones polietilenglicol/óxido....542
Pesticidas con triazina en Bonus-RP y fase C8 alquílica....592
Poder de separación excepcional....403
Poliamidas....509
Poliesterimida....520
Polietilenglicoles....307, 388
Polimetilmetacrilato en DMF....517
Poliuretanos....520
Poliéster....519
Poroshell 120 EC-C18 para separaciones rápidas de UHPLC....232
Potenciadores del sabor....602
Producto de la digestión tríptica de la albúmina sérica humana en ZORBAX HT de resolución rápida, 1,8 µm....566
Productos de digestión tríptica de albúmina sérica bovina en RRHT....577
Proteínas de suero en muestras de lácteos (leche)....391, 578
Proteínas estándar mediante fase reversa....576
Proteínas fibrosas grandes....309, 392
Proteínas glicosiladas: moléculas de gran tamaño en Poroshell 300SB-C18 y 300SB-C8....565
Proteínas: efecto de la fase ligada....575
Proteínas: efecto de la fase ligada, RP....575
Pruebas de estabilidad de columnas a pH 3 y 60 °C....257
Pruebas de estabilidad de columnas a pH 7,0....258
Purificación de un oligonucleótido grande....473
Péptidos y proteínas: separaciones de g radiente equivalentes....571
Péptidos/proteínas: efecto de la temperatura elevada....370, 571
Péptidos: efecto de la concentración de TFA....370, 569
Péptidos: separación de angiotensina I, II y III con TFA y NH4OH....570

## R

RP-HPLC/ESI-MS de péptidos utilizando una fase móvil de $NH_4OH$ genera espectros de iones positivos y negativos....573
Reducción considerable del tiempo de análisis con las columnas de resolución rápida y alto rendimiento....241
Reducción del 90% del tiempo de análisis del mapa de péptidos con Poroshell 300SB....382
Reproducibilidad entre columnas: 200 inyecciones de anticuerpos monoclonales reducidos utilizando una columna Agilent ZORBAX RRHD 300SB-C3....555
Reproducibilidad entre lotes excepcional....426
Resina alquídica....519
Resolución rápida y alto rendimiento (RRHT) para duplicar la eficacia de las columnas de resolución de rápida....240
Retención superior de péptidos de tamaño pequeño con ZORBAX Bio-SCX serie II....459

## S

SB-CN optimiza la retención y la resolución....266
Se analizaron dos muestras de resina de melamina con PolarGel-L....513
Selectividad para pesticidas con urea....259
Selectividad única de ZORBAX Bonus-RP....280
Separación de 8 esteroides....613
Separaciones en menos de un minuto con columnas RRHD....235
Separación de eritropoyetina humana recombinante (rEPO) con Agilent Bio SEC-3....562
Separación HPLC de 12 fenoles en tan solo 5 minutos (a menos de 400 bares) usando una columna Poroshell 120 EC-C18 Agilent....231
Separación analítica de poliestireno de bajo peso molecular....522
Separación de 20 hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH) en Eclipse PAH....591
Separación de EPA 610 PAH Mix....589
Separación de MAb en condiciones de tensión térmica....563
Separación de MAb por intercambio iónico uniforme....400, 562
Separación de alta resolución de oligo-nucleótido poli-T de tamaño estándar marcado con 10 mer, 15 mer, 30 mer y 50 mer (picos principales)....408
Separación de aminoácidos estándar en Eclipse Plus C18....564
Separación de analitos del grupo 4 según el método EPA 1694 en una columna ZORBAX HILIC Plus....325
Separación de antidepresivos altamente básicos por encima de su pKa en forma de base libre (pKa de 9,5-9,7)....635
Separación de colorantes azoicos....598
Separación de componentes del té verde en StableBond SB-C8 de resolución rápida....625
Separación de fase normal de alta resolución del tensioactivo octilfenoxietanol en ZORBAX CN....327
Separación de las variantes de carga de la IgG1 humana con gradiente de pH....355
Separación de medicamentos para afecciones cardiovasculares....616
Separación de monómeros y dímeros de MAb intactos....355, 419, 563
Separación de pequeñas moléculas anorexígenas....622
Separación de productos de degradación de colorantes azoicos....583
Separación de polipéptidos en menos de 1 minuto....572
Separación de proteína estándar....410
Separación de proteínas por intercambio iónico estándar....407, 576
Separación de purina/pirimidina hidrófila....579
Separación de péptidos básicos en Bonus-RP frente a una fase alquílica convencional....569
Separación rápida de eritropoyetina recominante humana....553
Separación de regaliz en columnas RRHD....234
Separación de una digestión tríptica con ZORBAX MicroBore 300SB-C18....461
Separación de vitamina D2/D3....605
Separación de vitaminas B hidrosolubles en ZORBAX SB-Aq....607
Separación de ácidos orgánicos en ZORBAX SB-Aq....581
Separación más rápida de sulfamidas....616
Separaciones más rápidas con las columnas Agilent de intercambio catiónico débil....560
Separación preparativa de poliestireno de bajo peso molecular....522
Separación quiral de S- y R-norfluoxetina....626
Separación quiral de atenolol....627
Separación quiral de enantiómeros de fluoxetina (Prozac)....624
Separación quiral de enantiómeros de tolperisona....627
Separación quiral de etiazida (fármaco diurético)....624
Separación quiral de hexobarbitol....625
Separación quiral de salbutamol....626
Separación rápida de alta resolución de péptidos y proteínas con Poroshell 300SB-C18....572
Space....265
StableBond SB-C18 muestra una excelente estabilidad con un nivel de pH bajo y a temperaturas altas....265
Suero humano: aislamiento de proteínas de baja abundancia e identificación mediante LC/MS....454, 566
Sulfamidas....641
Sulfonamidas: análisis rápido en columnas RRHT....640
Superposición de radiación UV y dispersión de la luz a 90° para una muestra de γ-globulinas, que ilustra los picos de monómeros, dímeros y trímeros....430
Superposición del método ZORBAX Eclipse Plus de 5 µm original y el método Agilent Poroshell 120. Los 11 picos de Poroshell 120 se resuelven en el momento en el que eluye el primer pico en el método ZORBAX Eclipse Plus de 5 µm original....595
Superposición de radiación UV y dispersión de la luz a 90° para una muestra de γ-globulinas, que ilustra los picos de monómeros, dímeros, trímeros y agregados....430

## T

Teobromina en bebidas....608
Tocoferoles mediante LC/MS con APPI....603
Triamcinolona: análisis USP de triamcinolona....635
Triton X-114: reducción del tiempo de análisis mediante el cambio de la fase ligada....580

## U

Uso de ZORBAX Extend-C18 para una selectividad alternativa a pH alto....378, 567

## V

Velocidad ultra alta y alta resolución de anticuerpos monoclonales intactos....557
Ventajas de la estabilidad química: concentración de $NH_4OH$....308, 390
Ventajas de la estabilidad química: concentración de TFA....389, 570
Vida útil prolongada de 300Extend-C18 con niveles de pH altos....378
Vida útil prolongada de Extend-C18 con niveles de pH altos....275
Vida útil prolongada de las columnas RRHT a temperaturas altas....241
Vino rosado....610
Vitaminas hidrosolubles....605
Vitaminas hidrosolubles mediante el método USP 23....606
Vitaminas hidrosolubles: separación de alta velocidad mediante par iónico....606
Vitaminas liposolubles en ZORBAX Eclipse XDB-C8....605

## W

Warfarina: método cromatográfico USP para la determinación de la pureza mediante Eclipse XDB-CN....640

## X, Y

Xantinas: mayor resolución, selectividad equivalente con RRHT....617

## Z

ZORBAX 300SB-C3 de cadena corta es estable a nivel de pH bajo y a altas temperaturas....371
ZORBAX Eclipse Plus: la mejor forma de pico sin colas del sector....249

# Índice de compuestos


## A

Acebutolol ....613
Acenaphthene ....589-591
Acenaphthylene ....589-591
Acephate ....594
Acetaldehyde – DNPH ....584
Acetamide ....615
2-Acetamidophenol ....235, 615
Acetaminophen ....235, 250, 615, 618, 628
Acetanilide ....235, 618
Acetate ....174-175
Acetic Acid ....581
Acetone ....582
Acetone – DNPH ....584
Acetophenone ....599
6-Acetylmorphine ....628
Acetylsalicylic acid ....235, 250, 618, 628
Acrolein – DNPH ....584
Adenine ....564, 579
Adenosine ....564, 568
Adonitol ....339
Adrenaline ....578
Alanine ....396, 564
Alanine-3-Glycine-4 ....308, 390
Albuterol ....325, 583
Alprenolol ....613
2-Amino-5-azotoluene ....183
4-Aminobenzoic acid ....290, 621
p-Aminobenzoic acid ....609
3-Amino-benzonitrile ....585
7-Aminoclonazepam ....289
2-Amino-4,6-dinitrotoluene ....586-587
4-Amino-2,6-dinitrotoluene ....587
4-Amino-4,6-dinitrotoluene ....586
7-Aminoflunitrazepam ....289
2-Aminonaphthalene ....183
2-Amino-4-nitrotoluene ....586-587
2-Amino-6-nitrotoluene ....586-587
4-Amino-2-nitrotoluene ....586
Amitriptyline ....258, 289, 635-637
*cis*-10-OH -Amitriptyline ....637
*trans*-10-OH-Amitriptyline ....637
Ammonium ....173
Amylbenzene ....299
Amylobarbitone ....643
Anadamine ....236
Androstadiene 3,17 dione ....613
Anethole ....602
Angiotensin I ....308, 377, 389-390, 462, 570
Angiotensin II ....194, 308, 370, 377, 381, 389-390, 462, 570-572
Angiotensin III ....308, 377, 389-390, 570
Aniline ....183, 583, 598
p-Cl-Aniline ....183
Anisidine ....598
p-Anisidine ....585
Anthracene ....189, 589-591
α-1-Antichymotrypsin ....454, 566
Antithrombin-III ....454, 566
Apomyoglobin ....572
Aprotinin ....403
Arabinose ....341
Arabitol ....339
2-Arachinoylglycerol ....381
Arginine ....396, 564
Arsenate ....175
Arsenite ....175
Ascorbic acid ....612
Asparagine ....396, 596
Aspartame ....232, 290, 299, 599
Aspartic acid ....396, 596
Aspartic acid-phenylalanine dipeptide ....599
Atenolol ....613
Atrazine ....587-588, 591
Azide ....172, 175, 421

## B

Barberine ....625
Barbital ....258
Barbitone ....643
Beclomethasone ....290
Bendroflumethiazide ....189
Bentazon ....587
Benzaldehyde – DNPH ....584
Benz(e)pyrene ....591
Benzidine ....183, 583, 598
1,2-Benzisothiazol-3(2H)-one ....580
Benzisothiiazol-3(2H)-one ....235
Benzo(a)anthracene ....589-591
Benzo(a)pyrene ....589-591
Benzo(b)fluoranthene ....589-591
Benzocaine ....619
Benzo(g,h,i)perylene ....589-591
Benzoic acid ....232, 290, 389, 580, 602, 609, 621, 629
Benzo(k)fluoeanthene ....589-591
Benzophenone ....618
Benzoylecgonine ....627
Benzthiazuron ....588
n-6-Benzyl adenine ....593
5-Benzyl-3,6-dioxo-2-piperazineacetic acid ....599
Berberine ....251, 617
Biosynthetic human insulin ....384
Biotin (B7) ....612
Biphenyl ....189
Bovine carbonic anhydrase ....407, 576
Bromide ....172
BSA ....382, 425-426, 432, 576-577
Bumetanide ....189
Buspirone ....616
Butacaine ....266, 619
tert-butanol ....582
2-Butanone (MEK) – DNPH ....584
Butylbenzene ....299
Butylparaben ....189, 241, 604
n-Butyraldehyde – DNPH ....584

## C

Caffeine ....232, 235, 250, 258, 276, 299, 316, 334, 599, 608, 615
Calcium ....173
Calmodulin ....571
Canadine ....625
Carbamazepine ....618, 632
Carbaryl ....594
Carbendazim ....235, 580, 594
Carbonate ....175
Carbonic Anhydrase ....370-371, 381-382, 408, 571-572
Carvone ....602
Catalase ....432
Catechol ....230-231, 584, 603, 625
Cefazolin ....620
Cefepime ....217
Cefotaxime ....620
Ceftazidime ....620
Celecoxib ....235
Cephaclor ....280
Cephalexin ....280
Cephoxitin ....280
Cephuroxime ....280
Chlorate ....172
Chloride ....172, 174-175
Chloroaniline ....583, 598
m-Chloroaniline ....585
o-Chloroaniline ....585
p-Chloroaniline ....585
2-Chlorobenzoic ....623
Chlorocaine ....619
4-Chloro-3-methylphenol ....592
5-Chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one ....235
2-Chlorophenol ....592
o-Chlorophenoxyacetic acid ....591, 593
p-Chlorophenoxyacetic acid ....591, 593
o-Chlorophenoxy proprionic acid ....593
Chlorothiazide ....189
Chlorpheniramine ....275, 279, 617, 628
Chlorthalidone ....189
Chrysene ....589-591
Chymotrypsinogen A ....410
Cimetidine ....325, 583, 637
d-Cinchonine ....266, 619
Cinnamaldehyde ....599
Ciprofloxacin ....620
Citrate ....174
Citric Acid ....338, 396, 581, 609-610
Clindamycin ....620
Clomipramine ....289

Clonazepam ....289
Clotrimazole ....621
Cobalamin (B12) ....612
Cocaine ....619, 627
Codeine ....630
Corticosterone ....290
Cortisone ....290, 299
Cortisone acetate ....290
m-Cresol ....590
o-Cresol ....230-231, 584, 592
p-Cresol ....230-231, 584
Crotonaldehyde – DNPH ....584
Cyanide ....175
Cyanidin ....237, 597
Cyanocobalamin (B12) ....605
p-Cymene ....599
Cyprodinil ....594
Cysteine ....396
Cytidine ....568
Cytochrome C ....183, 382, 370-371, 400, 403, 410, 558-560, 571, 572, 576
Cytodine ....564
Cytosine ....564, 579

## D

Daidzen ....266
Dehydroacetic acid ....232
Delphinidin ....237, 597
2' Deoxycytidine ....568
2' Deoxyguanosine ....568
2' Deoxyinosine ....568
Desethylatrazine ....588
Desethyldesisopropylatrazine ....588
Desipramine ....289
Dextromethorphan ....628
Diazepam ....272, 289
Dibenzo(a,h)anthracene ....589-591
Dichlorobenzidine ....583, 598
3,3-Dichlorobenzidine ....183
2,4-Dichlorophenol ....592
2,3-Dichlorophenoxyacetic acid ....591
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid ....591
Diclofenac ....235, 615, 618
Dienestrol ....633
Diethylstilbestrol ....265
Diflusinal ....235, 615
Dihydroxy benzylamine ....623
Dihydroxyphenyl acetic acid ....623
Dihydroxyphenyl alanine ....623
Diltiazen ....616
Dimethoxybenzidine ....598
3,3'-Dimethoxybenzidine ....583
Dimethylbenzidine ....583
2,3-Dimethyl phenol ....230-231, 530
2,4-Dimethyl phenol ....592
2,5-Dimethyl phenol ....230-231, 530
3,4-Dimethyl phenol ....231, 584
1,3-Dimethyluric acid ....617
Dimethylxanthine ....276
1,7-Dimethylxanthine ....617
3,7-Dimethylxanthine (theobromine) ....617
1,3-Dinitrobenzene ....586-587
2,4-Dinitrophenol ....592
2,4-Dinitrotoluene ....586-587
2,6-Dinitrotoluene ....586-587
Dioctyl phthalate ....290, 299
Diphenhydramine ....275, 617, 632
Diphenylamine ....586
Dipropyl phthalate ....241
Dipropylthalate ....250
Dipyridamole ....616
Disopyramide ....640
Diuron ....259, 587-588, 591
Dopamine ....578, 623
Doxepin ....258, 289, 635-636
Doxycycline ....639
Doxylamine ....275, 279, 617
Dulcitol ....339

## E

Epinephrine ....623
Ecgonine methylester ....627
Econazole ....621
Eletriptan ....616
Epagallocatechin ....603
Epicatechin ....603, 625
Epicatechin gallate ....603, 625
Epigallocatechin ....625
Epigallocatechin gallate ....603, 625
Estradiol ....633
β -Estradiol ....613
Estriol ....266
Estrone ....613
Ethanol ....582, 610
Ethinylestradiol ....633
Ethoprophos ....594
Ethyl cinnamate ....599
2-Ethylhexyl *trans*-4-methoxycinnamate ....607
*bis*-(2-Ethylhexyl) phthalate ....507
Ethylhexyl salicylate ....259
2-Ethylhexyl salicylate ....607
Ethylparaben ....189, 272, 604
Eugenol ....599
Excipent ....606

## F

Famotidine ....637
Fenfluramine ....622
Fenoprofen ....622
Fenuron ....259
Fibrinogen ....309, 392
Flunitrazepam ....289
Fluocinolone acetonide ....290
Fluoranthene ....189, 589-591
Fluorene ....189, 589-591
Fluoride ....172, 175
2-Fluorobenzoic ....623
3-Fluorobenzoic ....623
Fluorocytosine ....579
Folic acid ....605-606, 612
Formaldehyde – DNPH ....584
Formate ....174
Fructose ....338, 340, 600, 604, 610
Fumaric Acid ....581
Furosemide ....616

## G

Galactose ....340
Genistein ....266
γ-Globulin ....421
Glucagon ....384
Glucose ....338, 340-341, 600, 604, 610
Glutamine ....396, 564
Glutamate ....175
Gly3-Gly4 (Nα-acetylated) ....308, 390
Glyburide ....638
Glycerol ....610
Glyceryl Guaicolate ....334
Gluconate ....396, 564
Glycine ....389, 396, 564
Guaifenesin ....629
Guanine ....564, 579
Guanosine ....564, 568

## H

Heptabarbitone ....643
Hexaldehyde – DNPH ....584
Hexazinon ....588
Hexogen (RDX) ....586-587
Hexyl ....586
Histidine ....396, 564
Homocyclonite ....586
Homovanillic acid ....623
Holotransferrin ....572
Hydrastine ....625
Hydrochlorothiazide ....189
Hydrocortisone ....312, 613, 635
Hydroflumethiazide ....189
Hydroquinone ....230-231, 584
Hydroxyindoleaacetic acid ....623
2-Hydroxy-4-methoxybenzophenone ....607
4-Hydroxypropivacaine ....619
Hydroxyproline ....396, 564
5- Hydroxytryptamine ....623

## I

Ibuprofen ....235, 396, 618
IgA ....421
IgG2a, I HOPC-1 ....565
IgM, MOPC-104E ....565
Imazalil ....594
Imidacloprid ....594
Imipramine ....289, 632, 635
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene ....589-591

Indole....642
3-Indole acetic acid....593
3-Indole butyric acid....593
3-Indole proprionic acid....593
Inosine....568
Insulin....370-371, 381-382, 462, 571-572
Iodide....172
*Iso*-erythritol....339
Isoleucine....564
Isomaltose....600
Isopropanol....582
Isoproturon....588

## K

Kathon 1A....580
Kathon 1B....580
Ketoprofen....235, 615
Kinetin....593
Kresoxim-methyl....594

## L

α-Lactalbumin....391, 408, 578
Lactate....174-175
Lactic Acid....581, 338, 610
Lactoglobulin A....183
Lactoglobulin B....183
β -Lactoglobulin (A chain)....391, 408, 578
β -Lactoglobulin (B chain)....391, 408, 432, 578
Lactose....340, 600, 602
Lamotrigine....642
Leucine....396, 564
Leucine Enkephalin....194, 370, 571-572
Lidocaine....266, 619, 640
Lincomycin....620
Linuron....259, 588
Lysine....396, 564
Lysozyme....183, 370-371, 381-382, 400, 403, 410, 558-560, 571-572, 576

## M

Magnesium....173
Malate....174
Maleate....275
Maleic acid....628
Malic acid....610
Maltose....600
Maltotriose....340
Malvidin....237, 597
Mannitol....339-341, 604
Mefanamic acid....241
Mepivacaine....619
Metacycline....639
Metazachlor....588
Met-Enkephalin....194, 571-572
Metformin....325, 583
Methabenzthiazuron....588
Methacrolein –DHCP....584
Methanol....582
3-Methaxytyrosine....623
Methionine....396, 564
Methoxyaniline....583
4-Methoxybenzenesulfonamide....289
Methoxychlor, 200 mg/L....507
Methyl-3-aminothiophene-2-carboxylate....289
2-Methyl-4,6-dinitrophenol....592
4,4-Methylene-*bis*-2-chloroaniline....183
2-Methyl-4-isothiazolin-3-one....235
1-Methyl naphthalene....591
2-Methyl naphthalene....591
2-Methyl-5-nitroaniline....183
Methyl paraben....189, 235, 580, 604
Methyl prednisolone....290
Methyl salicylate....602
1-Methylxanthine....617
Metobromuron....588
Metolachlor....587-588
Metoprolol....613
Metoxuron....588
Miconazole....621
Molybdate (VI)....172
Monolinuron....259, 588
Monuron....259
Morphine....630-631
Morphine-6-glucuronide....630
Morphine-3-glucuronide....630
Myoglobin....370-371, 381-382, 407, 410, 421, 432, 571-572, 576

## N

Nadolol....613, 640
Naphthalene....189, 241, 589-591
1-Naphthol....230-231, 584
1-Naphthyl acetamide....593
1-Naphthyl acetic acid....593
Naphthylamine....583, 598
Naproxen....241, 618
Neurotensin....381, 571-572
Niacin (B3)....605-606, 612
Niacinamide....607
Nicotinic Acid....607
Nifedipine....315, 640
Nimodipine....315, 640
Nisoldipine....315, 640
Nitrate....172, 175
Nitrite....172, 175
2-Nitrobenzoic....623
3-Nitrobenzoic....623
2-Nitrophenol....230-231, 584, 592
4-Nitrophenol....230-231, 584, 592
2-Nitrotoluene....586-587
3-Nitrotoluene....586-587
4-Nitrotoluene....586-587
Noradrenaline....578
Nordiazepam....289
Nordoxepin....289
Norepinephrine....623
Norethindrone....633
Norethindrone acetate....613
Normorphine....631
Nortriptyline....250, 258, 289, 635-637
*cis*-10-OH-Nortriptyline....637
*trans*-10-OH-Nortriptyline....637
Norvaline....396, 564

## O

Octogen (HMX)....587
Octylmethoxycinnamate....250
Oleoylethanolamide (OEA)....328, 614
Orotic Acid....568
Ovalbumin....381, 407, 412, 421, 558-560, 572, 576
Oxalate....174
Oxalic acid....338, 389
Oxybenzone....250, 259
Oxytetracycline....639
Oxytocin....462

## P

Padimate-O....259, 607
Palatinose....600
Palmatine....625
Palmitoylethanolamide....236, 614
Pantothenic acid....605, 612
Parvalbumin....371
Penconazole....594
Pencycuron....259
Pentachlorophenol....592
*iso*-Pentane....565
Pentylparaben....189
Peonidin....237, 597
Perphenazine....632
Perylene....507
Petunidin....237, 597
Phenacetin....235, 615, 618, 622
Phenanthrene....189, 589-591
Phenobarbitone....643
Phenol....231, 240, 249, 299, 584, 592
Phenoxyacetic acid....591
2-Phenoxyethanol....235, 580
Phentermine....622
Phenylalanine (PHE)....396, 564, 599
Phenylbutazone....622
Phenylephrine....334
Phosphate....174-175
Phthalic acid....623
p-hydroxybenzoic acid....232
Picric acid....586
Pindolol....613, 640, 642
Pioglitazone....616
Pirenzepine....637
Piroxicam....235, 615
Poly-DL-alanine....425
Potassium....173

Prednisolone....290, 632
Prednisolone acetate....290
Procainamide....616, 640
Procaine....266, 619, 640
Progesterone....613, 638
Promethazine....632
Prometon....587
Prométryne....587, 591
Propanil....587, 591
n-Propanol....582
Propanolol....636
Propazine....587-588, 591
Propionaldehyde – DNPH....584
Propoxur....594
Propranolol....241, 613, 636, 640
Propylparaben....189, 604
Protriptyline....396, 564, 632
Pseudoephedrine....275, 617, 628
Pymetrozine....594
Pyrene....589-591
Pyridine....249, 389
Pyridoxine....605-607
Pyridoxyl phosphate (B6)....612
Pyrilamine....334
Pyroglutamate....174
Pyruvate....174

## Q

Quercetin....266

## R

Raffinose....340, 600, 604
Ranitidine....325, 583
Reserpine....290, 299
Resorcinol....230-231, 584
Retinol....605
Retinol acetate....605
Retinol palmitate....605
Rhamnose....600
Riboflavin (B2)....605-606, 612
Ribonuclease (RNase)....371, 381, 571-572
Ribonuclease A....370, 400, 403, 425-426, 558-560, 571-572, 576
Ribose....600
Ropivacaine....619

## S

Saccharin....232
Saccharose....600
Salicylic acid....235, 290, 618, 621
Sarcosine....396, 564
Scopolamine....275, 617
Sebutylazine....588
Selenate....175
Serine....396, 564
Simazine....587-588
Sodium....173
Sorbic acid....290, 609, 621
Sorbitol....338-341, 604
Stachyose....340, 604
Succinate....174
Succinic Acid....338, 581, 610
Sucrose....338, 340-341, 600, 604
Sulfachloropyridazine....616
Sulfadiazine....249, 616, 640-641
Sulfadimethoxine....616, 641
Sulfamerazine....249, 616, 640-641
Sulfamethazine....616, 640-641
Sulfamethizole....616, 641
Sulfamethoxazole....249, 258, 616, 632
Sulfamethoxypyridazine....616
Sulfanilamide....249, 640-641
Sulfanilic acid....641
Sulfapyridine....616
Sulfate....172, 174-175
Sulfathiazole....249, 616, 640
Sulfisoxazole....641
Sulfmethazine....249
Sulfur....507
Sulindac....235, 615

## T

Talbarbitone....643
Tartarate....175
Tartaric acid....338, 610
Tebuthiuron....587
Terbutylazine....588
Terphenyl-d14....591
o-Terphenyl....299
Testosterone....312, 613
Tetracaine....266, 619
2,3,4,6-Tetrachlorophenol....592
Tetryl....586-587
Theobromine....276, 316, 608
Theophylline....276, 316, 334
Thiabendazole....594
Thiamine pyrophosphate (TPP)....594
Thiamine (B1)....607, 612
Thiocyanate....172
Thiosulfate....172
Thiourea....189, 590
Threonine (THR)....396, 564
Thymidine....564
Thymine....564, 579
Thymol....602
Thyroglobulin....421, 425-426, 432
α-Tocopherol....605, 608
β-Tocopherol....608
γ-Tocopherol....605, 608
Tocopherol acetate....605
o-Tolidine....598
Tolmetin....235, 615, 618, 622
m-Tolualdehyde – DNPH....584
Toluene....240, 299, 589-591
m-Toluic....623
m-Toluidine....585
o-Toluidine....183, 583, 598
Trehalulose....600
Triamcinolone....290, 635
Triamcinolone acetonide....290
2,4,6-Trichlorophenol....592
2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid....591
3,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid....593
2,4,5-Trichlorophenoxypropionic acid (Silvex)....591
3,4,5-Trichlorophenoxyproprionic acid....593
Triflupromazine....632
Trimipramine....258, 289, 632, 635-636
1,3,5-Trinitrobenzene....586-587
2,4,6-Trinitrotoluene....586-587
Tripelennamine....632
Triphenylene....299
Triprolidine....275, 279, 617
Tryptophan (TRP)....396, 459, 564
Tyrosine (TYR)....396, 459, 564
Tébuthiuron....591

## U

Uracil....240-241, 258, 299, 425-426, 564, 579
Uridine....564, 568

## V

Valeraldehyde – DNPH....584
Valine....396, 564
Valine3-Glyine4 (Nα-acetylated)....308, 390
Valine3-Valine4 (Nα-acetylated)....308, 390
Valine-tyrosine-valine....572
Vitamin A....605
Vitamin B12....421
Vitamin C....605-606, 609
Vitamin D2....605
Vitamin D3....605
Vitamin E (a-VE)....605

## W

Warfarin....640

## X

Xanthosine-5'-monophosphate (XMP)....568
Xylitol....339
Xylose....600

## Precios

Por favor, verifique los precios actuales con su oficina de ventas o distribuidor local autorizado, cuando vaya a reaizar su pedido.

## Envíos

Cargos adicionales de envío y tramitación del pedido. Existe la posibilidad de realizar envíos especiales con cargos adicionales. Consulte a su proveedor habitual.

## Devoluciones: Garantía de satisfacción

Si no queda satisfecho con la columna, piezas o consumibles de Agilent, deberá devolver su compra antes de 90 días en las condiciones originales, para que le sea devuelto el importe total de la compra o crédito. Todos los productos devueltos por error del cliente deben ser nuevos, no haber sido utilizados y estar en condiciones de reventa. El software debe estar cerrado. En todos los envíos de Agilent y en la web, se incluye información sobre nuestra política de devoluciones. Por favor, solicite el Formulario de Autorización de Devolución y las instrucciones de la misma. En caso de haber adquirido el producto a través de un distribuidor, por favor, contacte con él.

## Daños durante el envío

Si el producto resultara dañado durante el envío, siga las indicaciones:

1. Si un envío está visiblemente dañado a su llegada, no lo acepte hasta que la persona que haya hecho la entrega le extienda el recibo del envío con un informe de los daños.
2. Si aparece dañado tras el desembalaje, guarde todas las cajas y material de empaquetado interno en el lugar del envío y solicite inmediatamente una inspección del transportista.
3. Notifique al Servicio de Atención al Cliente de Agilent, los daños del envío para que podamos realizar los ajustes de la venta apropiados y/o proporcionarle las instrucciones de devolución. Por favor, infórmenos del número de pedido, la referencia del producto y la cantidad dañada.
4. Si se le indica que devuelva el producto dañado a Agilent, por favor, incluya copias del recibo del envío (con el informe de daños del transportista), el número de autorización de la devolución en el material de embalaje y el informe de la inspección.

## Garantías

Todos los productos de Agilent Technologies de este catálogo están diseñados y fabricados bajo el riguroso sistema de calidad de Agilent certificado según ISO 9001. Cada producto tiene una garantía de 90 días y de devolución del importe. Ante la notificación de algún defecto durante el periodo de garantía, Agilent podrá, optativamente, reparar o sustituir los productos defectuosos. Si fueramos incapaces de ello en un tiempo razonable, se le reembolsará el importe completo tras la devolución del producto a Agilent. El periodo de garantía de cada producto comienza el día del envío. Esta garantía no tendrá efecto en caso de defectos, fallos o daños causados por el uso, mantenimiento o cuidado inadecuado o indebido.

Esta garantía es exclusiva, no siendo aplicable ninguna otra garantía escrita u oral. Agilent rechaza especialmente las garantías implícitas de comercialización y adecuación a un fin determinado. Los puntos aquí expuestos son responsabilidad exclusiva del comprador. En ningún caso Agilent será responsable de los daños directos, indirectos, especiales, incidentales o consecuentes (incluídas las pérdidas de beneficios), bien se trate de responsabilidad contractual o extracontractual.

## Formas de realizar su pedido

**Llámenos**
Para realizar su pedido, póngase en contacto con su distribuidor local autorizado. Consulte una relación completa de los distribuidores autorizados o consulte la web **www.agilent.com/chem/contactus**

**Mándenos un fax** al 901 900 559

**Envíenos un correo electrónico** a customercare_spain@agilent.com

**Pedido online**
Haga su pedido online en **www.agilent.com/chem**

## Transferencia de Fondos Electrónica (EFT)

Agilent acepta pagos electrónicos para su conveniencia. Para realizar pagos ACH/EFT (Cámara de compensación Automatizada / Transferencia de Fondos electrónica) por favor envíenos un correo electrónico a: ePay@agilent.com.

## Establezca una Cuenta

Para abrir una cuenta personal, facilite la factura, la dirección de envió y el número de orden de compra a su Representante de servicio al cliente de Agilent o a su oficina local de ventas de Agilent. Le será asignado un número de cuenta para cargar sus compras. Las condiciones de pago son a 30 días fecha factura. Todas las órdenes están sujetas a aprobación de crédito.

## Presupuestos

Pregúntenos por el precio y estaremos encantados de facilitárselo por teléfono, correo electrónico, o por fax si usted necesita un presupuesto por escrito.

## Oficina de Agilent

### España

**Agilent Technologies Spain S.L.**
Ctra. N-VI Km 18,200
28230 Las Rozas, Madrid
Tlfno: 901 11 68 90
Fax: 901 900 559
customercare_spain@agilent.com

## Para obtener más información

Compra online
**www.agilent.com/chem/store**

Contacto
**www.agilent.com/chem/contactus**

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2013
Impreso en Canadá, 20 de febrero de 2013
5991-1059ES

Lea el código QR con su smartphone para obtener más información.



The Measure of Confidence

Agilent Technologies