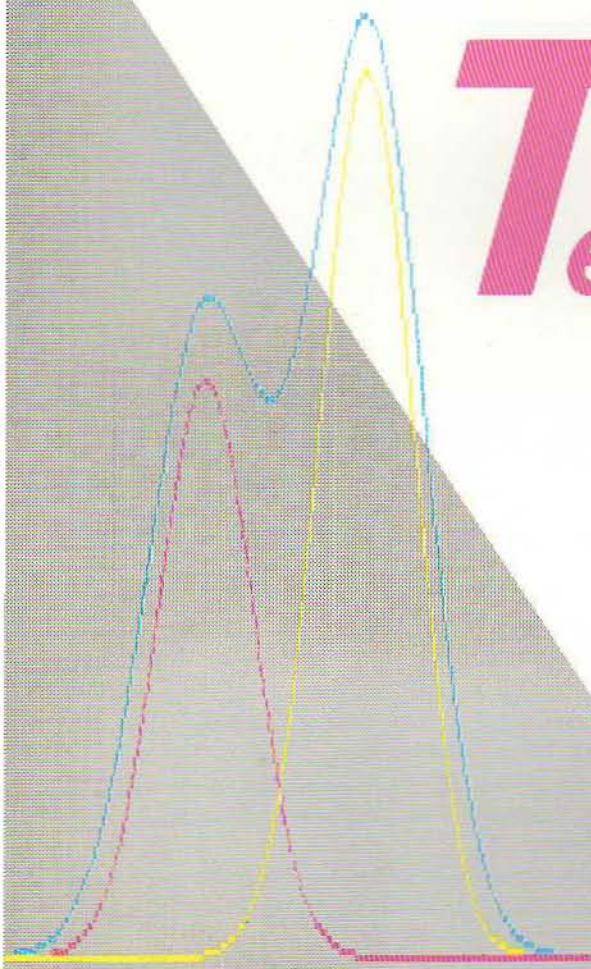


**C**romatografía y

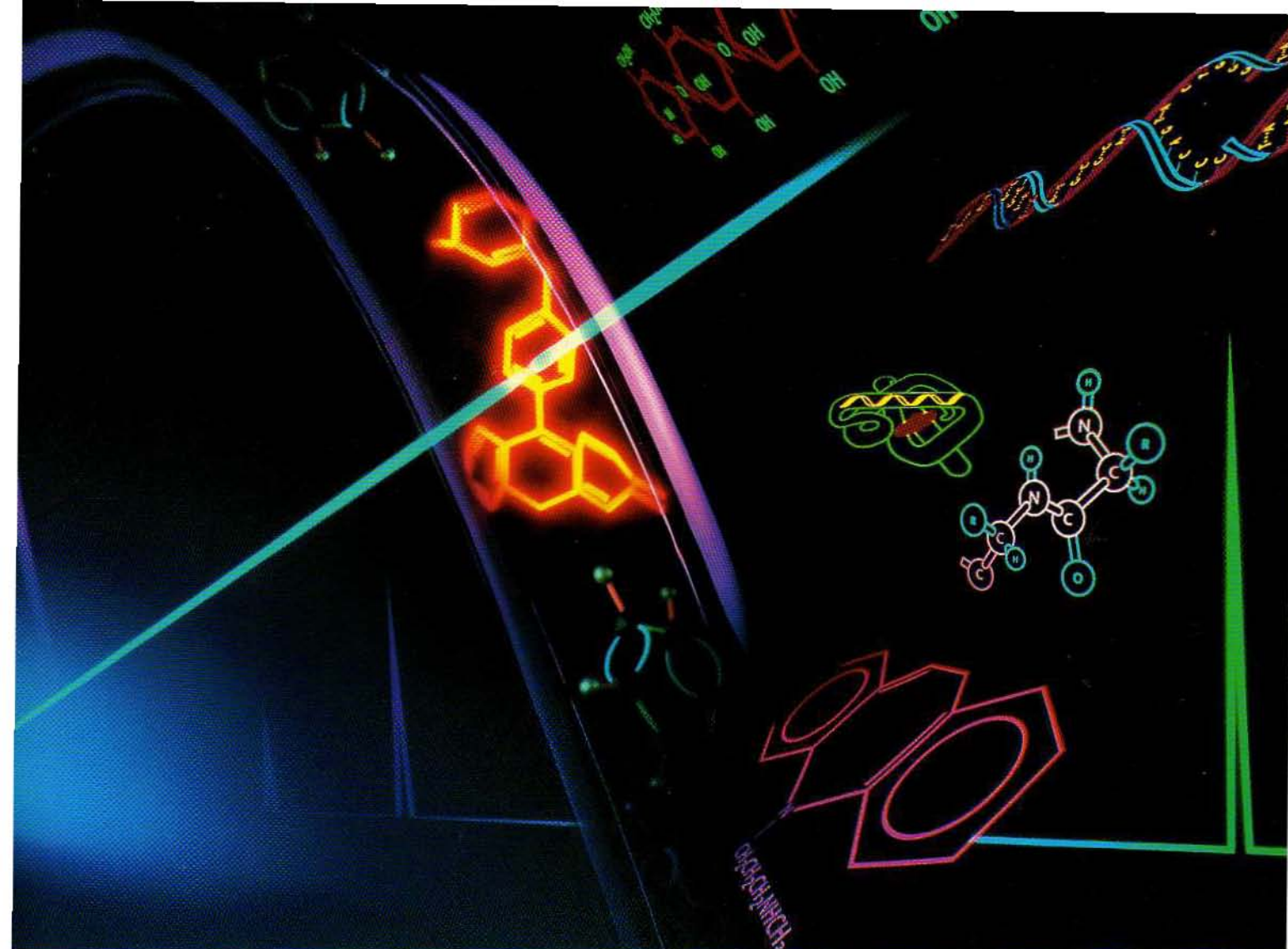
**T**écnicas

**A** fines



*Boletín del Grupo de Cromatografía  
y Técnicas Afines de la Real Sociedad  
Española de Química*

Volumen 14. Núm. 1 (1993)



Introducimos la Detección por Fluorescencia Inducida por Láser  
El Sistema de Electroforesis Capilar de Alta Sensibilidad

## La Nueva Generación en CE

*Abrimos Nuevas Fronteras en la Investigación*



*El sistema P/ACE LIF ofrece un cambio drástico en las ciencias de separación.*

Desde hace tres años, Beckman es el líder en Electroforesis Capilar (CE) con la introducción del Sistema P/ACE 2000 CE. El P/ACE permitía separaciones de muy elevada resolución y rapidez utilizando nanolitros de muestra. Ahora Beckman le ofrece algo revolucionario.

El sistema P/ACE con Detección por Fluorescencia Inducida por Láser (P/ACE LIF) combina el extraordinario poder de resolución de la CE con una sensibilidad sin precedentes, hasta 500 veces superior a la obtenida por detección UV.

La combinación de estas dos características en el Sistema P/ACE LIF nos permite obtener información única y distintiva frente a las principales técnicas de separación.

El Sistema P/ACE LIF es la instrumentación más innovadora para el análisis de fármacos, hidratos de carbono, ácidos nucleicos, proteínas y péptidos.

El nuevo Detector Modular P/ACE LIF se intercambia de forma rápida con el actual Detector Modular P/ACE UV, pudiendo obtener en minutos información de ambos detectores.

Y siempre con la garantía Beckman en aplicaciones, mantenimiento, y soporte total de las necesidades de su laboratorio.

Para ver con esta nueva luz en Electroforesis Capilar, llámenos por teléfono o escribanos a:

BECKMAN INSTRUMENTS ESPAÑA, S.A.  
Avda. Llano Castellano, 15 (28034 MADRID) Tel. (91) 358 00 51

BECKMAN INSTRUMENTS ESPAÑA, S.A.  
Sabino de Arana, 46-48 (08028 BARCELONA) Tel. (93) 339 97 16

BECKMAN INSTRUMENTS ESPAÑA, S.A.  
Virgen de la Estrella, 13 (41011 SEVILLA) Tel. (95) 445 58 17

# BECKMAN

## CROMATOGRAFÍA Y TÉCNICAS AFINES

Madrid, julio de 1993. Vol. 14, núm. 1

ISSN 1132-1369

Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines  
(Real Sociedad Española de Química)

### ÍNDICE

2 EDITORIAL

#### ARTÍCULOS

3 Cromatografía líquida micelar con fases móviles modificadas con alcoholes, *por M.L. Marina y M.A. García*

10 Las ciclodextrinas en cromatografía de gases, *por I. Martínez Castro, J.A. Gangoti, M.I. Jiménez y J. Sanz.*

#### INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA

15 Artículos de interés.

18 Reseña de libros.

18 Nomenclatura: Nuevas reglas y recomendaciones de la IUPAC.

19 Comunicaciones presentadas por autores españoles en el XV Congreso Internacional de Cromatografía Capilar.

#### NOTICIAS DEL GCTA

21 Próxima reunión.

21 Joan Albaigés: nombramiento.

21 Especial XX Aniversario.

23 Nuevos socios.

27 La publicación de los trabajos del Grupo en *J. Chromatography*.

28 Orestes Martínez Gayol: jubilación.

#### CALENDARIO DE ACTIVIDADES

33 Cursos.

34 Congresos.

#### NOVEDADES TÉCNICAS

36 De nuestras empresas colaboradoras.

Editora: -- Isabel Martínez Castro  
Instituto de Química Orgánica General, CSIC  
Juan de la Cierva, 3 - 28006 Madrid - Tel. 562 29 00, ext. 212.

Publicidad: -- José Luis Andréu  
Instituto de Fermentaciones Industriales, CSIC  
Juan de la Cierva, 3 - 28006 Madrid - Tel. 562 29 00, ext. 219.

Comité Editorial: -- J. Sanz, M.J. González, M.D. Cabezudo, G. Reglero, I. Katime, C. Gutiérrez Blanco, C. Sáiz y B. Hermosín.

Depósito legal: M-1 902-1975.

Imprime: Helios, S.A. - Conde de Cartagena, 18 - Tel. 551 38 94 - 28007 Madrid.

# Editorial

El día 17 de enero de 1993 marcó los veinte años de la constitución del Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines, como grupo especializado de la anterior Sociedad Española de Física y Química. Dicho evento de constitución, reflejado en el acta correspondiente (ver página 22 de este boletín) es ya historia, pero historia ciertamente útil si miramos al presente. Desde aquella primera junta directiva con el esfuerzo, dedicación e ilusión de muchos se ha logrado construir a lo largo de estos 20 años un grupo fuerte y activo con una buena imagen y proyección.

Entre las diversas razones de ser un grupo como este, citaría como las más destacables el favorecer el mutuo conocimiento e intercambio de ideas e inquietudes en un marco profesional relevante y el proyectar una buena imagen corporativa en apoyo de la importancia y necesidad de nuestro trabajo en distintos campos de la ciencia española. En este sentido si bien a nivel nacional el GCTA ocupa un buen lugar, a nivel internacional nuestra proyección es todavía escasa. Por un lado se hace mejor ciencia de la que se publica y por otro se intenta publicar lo que no está justificado, como yo mencionaba en una anterior editorial. En cuanto a lo primero estamos intentando sacar a la luz el empuje y potencial científico que como grupo especializado tenemos. Creo que a través de los volúmenes

especiales en el *Journal of Chromatography* (el de San Sebastián ya editado y el de Granada en preparación) lo estamos consiguiendo, por lo menos esa es la opinión de diversos colegas de otros países con los que he hablado sobre este tema (ver página 27). Sin embargo, uno de los empeños a los que me he comprometido ante la actual Junta Directiva es intentar conseguir atraer otra reunión internacional de cromatografía como la que se celebró en Barcelona en 1974, para lo cual ya se han presentado varias propuestas.

Sin embargo, el problema con el que tropiezo en este cometido es la escasa presencia de cromatografistas españoles en reuniones internacionales. De hecho el pasado año en Aix en Provence me sorprendió el que a pesar de la proximidad geográfica del certamen nuestra presencia y participación fue muy escasa. Ello redundaba a la larga en una reducida capacidad de influencia sobre las decisiones de entidades responsables de la programación de las diferentes reuniones internacionales de cromatografía. Tendremos ocasión de hablar de ello en nuestro próximo encuentro durante las JAI en Expoquimia el próximo mes de octubre.

**Emilio Gelpí**  
*Presidente*

\* \* \*

# Cromatografía líquida micelar con fases móviles modificadas con alcoholes

M.L. Marina y M.A. García

Dpto. de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Alcalá de Henares, 28871 Alcalá de Henares (Madrid)

## Resumen

En este trabajo se describen las características de las técnicas de la Cromatografía Líquida Micelar con fases móviles modificadas con alcoholes. Para ello, se discute la influencia de la adición de un modificador orgánico a la fase móvil sobre la retención, fuerza eluyente, eficacia y selectividad de separación.

## Introducción

La combinación de propiedades hidrófobas e hidrófilas pronunciadas dentro de las moléculas de los tensioactivos confiere a los sistemas micelares características especiales en disolución acuosa lo que los ha hecho aplicables en diferentes campos (1-8). Se puede destacar la capacidad de los sistemas micelares para solubilizar solutos hidrófobos en disolución acuosa (9) o para mejorar diferentes metodologías analíticas (7,10). El empleo de disoluciones de tensioactivos a concentración superior a la concentración micelar crítica (c.m.c.), como fases móviles en Cromatografía Líquida de Alta Eficacia en Fase Inversa (RPLC) da lugar a la Cromatografía Líquida Micelar (MLC), que constituye una interesante alternativa al empleo de fases móviles hidroorgánicas en cromatografía (11-13).

El gran número de interacciones posibles asociadas con las separaciones en MLC, como son las electrostáticas, hidrofóbicas y estéricas (14-16) así como la modificación de la fase estacionaria por adsorción de tensioactivos monoméricos (17,18) convierten a estos sistemas en más complicados que las técnicas convencionales de cromatografía líquida de alta eficacia con fases hidroorgánicas. En efecto, en MLC se pueden considerar tres equilibrios diferentes (19): el equilibrio de distribución del soluto entre la fase móvil micelar y la fase móvil acuosa, el equilibrio de reparto entre la fase móvil micelar y la fase estacionaria y el equilibrio de distribución del soluto entre la fase estacionaria y la fase móvil acuosa. A partir de estos equilibrios, se han desarrollado expresiones que intentan describir el comportamiento cromatográfico de los compuestos eluidos (19-21). Estas expresiones han permitido la determinación de las constantes de asociación soluto-micela de numerosos solutos con diferentes sistemas micelares (15,19,20,22-27). Este método presenta la ventaja de poderse aplicar a una gran variedad de solutos, sin las limitaciones y requisitos previos que son necesarios cuando se emplean otros métodos (28).

Otras ventajas que se pueden atribuir a las técnicas de MLC se enumeran a continuación: a) Las fases móviles micelares presentan menor costo y menor toxicidad que las fases móviles hidroorgánicas debido a que están constituidas en su mayor parte por agua (11,19). b) Es posible separar solutos iónicos y no iónicos debido a las especiales características de las micelas (11). c) La detección por luminiscencia puede mejorarse en MLC debido a que muchos solutos presentan un aumento de la fluorescencia (10,29-33) y en ciertos casos de la fosforescencia a temperatura ambiente (29,33,34) cuando se asocian con las micelas. Además, muchos complejos de metales con ligandos orgánicos experimentan un aumento de la absorbancia en presencia de micelas (10,35). d) Es posible introducir directamente en el sistema cromatográfico fluidos biológicos debido a la solubilización de las proteínas (36-44) por tensioactivos aniónicos tales como dodecilsulfato sódico (SDS) o no iónicos como polioxietileno[23]dodecanol (Brij-35). e) Se pueden llevar a cabo gradientes rápidos de elución ya que la realización de gradientes micelares no requiere tiempo para la reequilibración de la columna (45). Esto es debido a que la cantidad de tensioactivo adsorbido en la fase estacionaria permanece prácticamente constante después de alcanzado el equilibrio cuando la concentración del tensioactivo en fase móvil está por encima de la c.m.c. (46-48). f) Otra de las ventajas atribuidas a la MLC consiste en que se puede controlar la selectividad del sistema a través de un gran número de parámetros como son la naturaleza (tipo y carga) y concentración del tensioactivo en fase móvil, la presencia de aditivos, tales como sales o modificadores orgánicos, y el control del pH (16,23,49-52). g) Se ha demostrado la correlación entre la retención cromatográfica de diferentes compuestos en un sistema de MLC y el logaritmo de su coeficiente de reparto en octanol-agua (53-54) o su bioactividad (55) por lo que la técnica puede considerarse de interés en la evaluación de la hidrofobicidad.

Como inconveniente principal de las técnicas de MLC se puede citar la disminución observada de la eficacia cromatográfica (56) con respecto a la obtenida en RPLC convencional con fases hidroorgánicas. Esta pérdida de eficacia se puede evitar mediante la adición de un modificador orgánico a la fase móvil y el aumento de la temperatura de trabajo.

Debido a que la adición de alcoholes a las fases móviles micelares no sólo aumenta la eficacia obteni-

da en MLC sino que puede mejorar también considerablemente la selectividad de separación (57) y reducir el tiempo de análisis, el empleo de fases móviles micelares modificadas por disolventes orgánicos ha adquirido importancia creciente en los últimos años.

## I. Eficacia

Como ya se ha mencionado, uno de los inconvenientes principales que se les puede atribuir a las técnicas de MLC es la disminución que se ha observado de la eficacia cromatográfica si se compara con la obtenida en RPLC convencional con fases hidroorgánicas. Esta disminución de la eficacia ha sido atribuida al aumento de la resistencia a la transferencia de materia del soluto desde la fase móvil a la fase estacionaria (58).

Sin embargo, se ha comprobado que la adición de pequeñas cantidades de modificador orgánico a la fase móvil (3% propanol) y el aumento de la temperatura de trabajo (40 °C) permiten la obtención de eficacias similares a las obtenidas en RPLC con fases hidroorgánicas (59,60). Otros autores recomiendan trabajar utilizando valores de flujo bajos, elevadas temperaturas de trabajo y pequeñas concentraciones de tensioactivo en fase móvil (58). En efecto, se ha comprobado que el empleo de elevadas concentraciones de tensioactivo en fase móvil puede provocar una pérdida de eficacia cromatográfica (61).

La adsorción del tensioactivo sobre la fase estacionaria parece tener una gran influencia sobre la eficacia (62-65). Se ha demostrado que la adición de un alcohol de cadena corta o media provoca la desorción del tensioactivo de la fase estacionaria y mejora la eficacia (66). Este efecto es mayor cuanto mayor es la concentración y la hidrofobicidad del modificador (27,57,64). Otra razón por la cual los alcoholes mejoran la eficacia obtenida en MLC con micelas de tensioactivos iónicos puede ser el hecho de que su presencia puede reducir la densidad de carga eléctrica neta de la superficie micelar debido a una disminución de la barrera repulsiva (61). En efecto, la adición de alcanos, que no afectan a la densidad de carga de la superficie, no mejora la eficacia obtenida con solutos muy hidrófobos. Esto explicaría también por qué no se observa una mejora de la eficacia cromatográfica cuando se emplean en fase móvil tensioactivos no iónicos como el Brij-35 que no poseen carga y, por tanto, no existe barrera de carga electrostática en el proceso de transferencia directa para solutos no solubles en agua. De hecho, la eficacia observada con solutos altamente hidrófobos con una micela de Brij-35 ha sido mayor que cuando se emplean tensioactivos iónicos.

## II. Influencia de la concentración de la micela sobre la retención

Como se ha indicado en la introducción de este trabajo, en MLC se pueden considerar tres equilibrios diferentes: el equilibrio de distribución del soluto entre la fase móvil micelar y la fase móvil acuosa, con un

coeficiente de reparto  $P_{MW}$ ; el equilibrio de reparto del soluto entre la fase móvil micelar y la fase estacionaria, con un coeficiente de reparto  $P_{SM}$  y el equilibrio de distribución del soluto entre la fase estacionaria y la fase móvil acuosa con un coeficiente de reparto  $P_{SW}$ .

A partir de estos equilibrios, se han desarrollado varias expresiones que relacionan la retención cromatográfica con la concentración de la micela en disolución. Armstrong y Nome (19) obtuvieron la expresión siguiente:

$$V_s/(V_e - V_m) = [v(P_{MW} - 1)/P_{SW}] C_M + 1/P_{SW} \quad [1]$$

en la cual  $V_s$ ,  $V_e$  y  $V_m$  representan el volumen de fase estacionaria, el volumen de elución del soluto y el volumen muerto de la columna, respectivamente,  $v$  es el volumen molar del tensioactivo y  $C_M$  es la concentración de tensioactivo micelado en la fase móvil, que viene dada por la diferencia ( $C - c.m.c.$ ) donde  $C$  es la concentración total de tensioactivo. La representación gráfica del término  $V_s/(V_e - V_m)$  frente a  $C_M$  es una línea recta de la cual se puede obtener  $v(P_{MW}-1)$  como la relación pendiente/ordenada. Según el tratamiento de Berezin (67)  $v(P_{MW}-1)$  coincide con la constante de asociación soluto-micela,  $K_2$ . Es posible obtener  $P_{MW}$  a partir de  $K_2$  si se conoce el volumen molar del tensioactivo.

Arunyanart y Cline-Love (20) obtuvieron una expresión similar:

$$1/k' = [K_2/\Phi [L_s]K_1] C_M + 1/\Phi [L_s]K_1 \quad [2]$$

donde  $k'$  es el factor de capacidad del soluto,  $\Phi$  es la relación de fases en la columna ( $V_s/V_m$ ),  $[L_s]$  es la concentración de fase estacionaria y  $K_1$  la constante de asociación entre la fase estacionaria y la fase móvil acuosa. La representación de  $1/k'$  frente a  $C_M$  es lineal y la constante  $K_2$  se obtiene directamente de la relación pendiente/ordenada.

La constante de asociación así obtenida se denomina constante de asociación por monómero. La constante de asociación por micela se obtiene multiplicando la anterior por el número de agregación de la micela. Asimismo, el valor de  $P_{MW}$  y de  $K_2$  depende sólo del soluto y del sistema micelar empleado pero no de la fase estacionaria empleada (15).

Las ecuaciones [1] y [2] muestran cómo la retención de un soluto en MLC disminuye al aumentar la concentración de la micela en fase móvil. Este comportamiento es opuesto al encontrado en Cromatografía de Pares de Iones en la cual el tensioactivo está en fase móvil a concentración inferior a la c.m.c., es decir, no existen micelas. En este caso, la adición de un tensioactivo iónico aumenta la retención de compuestos que interaccionan electrostáticamente con él (23).

Las ecuaciones [1] y [2] se han empleado con frecuencia con vistas a la determinación de las constantes de asociación soluto-micela en medios puramente micelares (15,19,20,22-27). Además, se ha demostra-

do su validez en el caso de emplear fases móviles modificadas por alcoholes (15,27,68). En estos medios, la retención de los solutos disminuye pero la variación de la retención con  $C_M$  sigue cumpliendo las ecuaciones [1] y [2] lo que ha permitido la determinación de las constantes de asociación soluto-micela en medios modificados por alcoholes. La adición de un modificador orgánico puede alterar las características de un sistema micelar (c.m.c. y número de agregación) lo cual a su vez puede modificar las interacciones soluto-micela (69-71) y cambiar la retención cromatográfica.

Por otra parte, el error cometido en la determinación de  $K_2$  aumenta para compuestos muy hidrófobos para los cuales  $P_{sw}$  es elevado (ordenada en el origen muy pequeña, ver ecuación [1]). Con eluyentes modificados con alcoholes, el valor de  $P_{sw}$  disminuye y el error en la determinación de constantes de asociación soluto-micela para compuestos muy hidrófobos disminuye (aumenta la ordenada en el origen).

Aunque la validez de las ecuaciones [1] y [2] se ha demostrado sobre todo empleando fases estacionarias de octadecilsilíce u octilsilíce, también se han empleado columnas ciano. En estas columnas, la retención de compuestos hidrófobos disminuye considerablemente sobre todo cuando se emplean tensioactivos aniónicos como dodecilsulfato sódico (SDS) lo que ha permitido la determinación de las constantes de asociación soluto-micela con errores similares o inferiores a los obtenidos con columnas de octadecilsilíce, pero en un tiempo considerablemente menor (72).

Las interacciones entre un soluto y una micela disminuyen en medios modificados con alcoholes como lo muestra la obtención de constantes de asociación soluto-micela para una serie de derivados de benceno y naftaleno con SDS y con bromuro de hexadeciltrimetilamonio (CTAB) mayores en medios puramente micelares que en medios modificados por 5% y 10% de butanol (68). Este resultado ha sido atribuido a la existencia de un efecto competitivo entre el soluto y el alcohol por la micela. La adición de una sal como NaCl, puede sin embargo aumentar las interacciones entre los mismos solutos y las micelas de SDS como lo muestra el hecho de que las constantes de asociación sean similares o superiores en NaCl que en un medio puramente micelar (68).

### III. Influencia del porcentaje de modificador orgánico sobre la retención

Algunos autores (57) han propuesto expresar la relación entre la retención de un soluto ( $\ln k'$ ) en MLC y la fracción en volumen de un modificador orgánico ( $\Phi_{org}$ ) de forma similar a como se puede expresar en RPLC con fases hidroorgánicas, es decir, mediante la ecuación:

$$\ln k' = - S_m \Phi_{org} + \ln k'_0 \quad [3]$$

donde  $S_m$  es la fuerza de elución en el sistema modifi-

cado y  $\ln k'_0$  es la retención del soluto en una fase móvil puramente micelar.

En efecto, en RPLC convencional hay una relación lineal entre  $\ln k'$  y  $\Phi_{org}$  en un rango limitado. La pendiente de esta recta se denomina fuerza de elución,  $S$ , y es generalmente proporcional a la retención y al peso molecular de los solutos en RPLC (73,74).

La ecuación [3] muestra cómo la retención de un soluto en MLC disminuye a medida que aumenta la fracción en volumen de modificador orgánico,  $\Phi_{org}$ , y cómo cuanto más rápidamente disminuya  $\ln k'$  con  $\Phi_{org}$ , más grande es la fuerza de elución,  $S_m$ .

Sin embargo, en el mismo artículo en el que se propone la ecuación [3], se observó que la variación de  $\ln k'$  para algunos aminoácidos y alquibencenos en fases móviles de SDS y CTAB, respectivamente, en función de la fracción en volumen de propanol, no era lineal (57). En otros artículos, se han observado también desviaciones a la linealidad, como es el caso de la retención de una serie de derivados de benceno y naftaleno en un sistema de MLC con micelas de SDS en presencia de n-butanol (75).

### IV. Fuerza eluyente de las fases micelares modificadas con alcoholes

En MLC, las fases móviles puramente micelares pueden tener una fuerza de elución bastante pequeña (57). Por otra parte, la fuerza de elución de las fases puramente micelares aumenta cuando se aumenta la concentración de la micela en fase móvil (57). Sin embargo, normalmente un aumento de la concentración de tensioactivo puede dar lugar a una pérdida de eficacia.

Por estas razones, una vez más la adición de modificadores orgánicos a las fases móviles micelares presenta un gran interés: se puede aumentar la fuerza de elución de la fase móvil y además se aumenta la eficacia como se ha visto anteriormente.

La fuerza de elución ( $S_m$ ) en MLC con fases móviles modificadas se ha definido, como ya se ha mencionado (ec.3), como la pendiente de la recta de variación de  $\ln k' = f(\Phi_{org})$ . El valor de  $S_m$  se ha calculado para 14 alquibencenos en fases micelares de CTAB modificadas con metanol (MeOH), 2-propanol (PrOH) y butanol (BuOH) (57). Se demuestra que los valores de  $S_m$  pueden ordenarse como sigue:  $S_{BuOH} > S_{PrOH} > S_{MeOH}$  siendo este orden similar al observado en sistemas de RPLC convencionales con fases móviles hidroorgánicas en las cuales el BuOH es el disolvente más fuerte y el MeOH el más débil. El mayor valor de  $S_m$  para butanol y propanol indica que estos disolventes interactúan más con las micelas y por tanto pueden solvatar de forma más efectiva, o que pueden competir con las micelas para interactuar con los solutos. Sin embargo, todos los valores de  $S_m$  obtenidos para los compuestos estudiados siguen siendo menores que en ausencia de micelas, siendo  $S_m$  para BuOH menor que el valor de  $S$  para MeOH en fases móviles hidroorgánicas convencionales.

Otra consideración que indica el impacto que tienen las micelas es que la ordenación de  $S_m$  para un grupo de solutos es diferente para MeOH, PrOH y BuOH, al contrario que en fases hidroorgánicas donde la ordenación de  $S$  sería similar para los tres alcoholes. Esto es debido a que en MLC los disolventes interactúan de forma distinta con las micelas, y por tanto, su propio entorno en las micelas puede ser diferente.

En lo que se refiere a la naturaleza de los solutos, la influencia del modificador orgánico puede ser bastante diferente con fases micelares modificadas con alcoholes y con fases hidroorgánicas para los mismos solutos. En efecto, el parámetro  $S$  (fuerza de elución) refleja la solvatación de los solutos por disolventes orgánicos, por lo que la localización de los solutos y/o los disolventes orgánicos en la micela puede influir de forma importante en la velocidad a la cual la retención cambia con la concentración de disolvente orgánico. En un sistema hidroorgánico convencional,  $S$  varía con el peso molecular del soluto y con el grupo funcional (57). Por ejemplo, el antraceno tiene un valor grande de  $S$  y su retención en un sistema convencional de RPLC con fases hidroorgánicas (agua-metanol) es más sensible a las variaciones en la concentración de disolvente orgánico que otros compuestos con menor  $S$ . Sin embargo, en presencia de micelas de CTAB, el valor de  $S_m$  correspondiente a MeOH para el antraceno tiene un valor pequeño por lo que su retención viene poco afectada por el modificador orgánico. Esto es debido al hecho de que el antraceno interactúa fuertemente con las micelas y es menos accesible a un disolvente polar como el metanol, que no interactúa de forma importante con las micelas. Sin embargo, la relación entre  $S_m$  y las propiedades estructurales del soluto no es fácil de establecer por lo que no se puede concluir que  $S_m$  sea inversamente proporcional a la hidrofobicidad del soluto (57).

## V. Selectividad

Como se ha indicado en el apartado II de este trabajo, la retención de los solutos en MLC, en general, disminuye al aumentar la concentración de la micela. La velocidad a la cual cambia la retención de diferentes solutos depende de la carga y de la hidrofobicidad de los solutos así como de la longitud de la cadena alquílica, carga y concentración de las micelas (76). Este hecho produce inversiones en el orden de retención que son el resultado de dos equilibrios competitivos: la asociación soluto-micela caracterizada por  $K_2$  y la interacción soluto-fase estacionaria caracterizada por  $P_{sw}$ . Los parámetros  $K_2$  y  $P_{sw}$  tienen un efecto diferente sobre la retención. Así, cuando  $P_{sw}$  aumenta, la retención aumenta, pero cuando  $K_2$  aumenta, la retención disminuye. A medida que la concentración de tensioactivo en fase móvil aumenta, el efecto de  $K_2$  sobre la retención se va haciendo más grande por lo que si la diferencia en  $K_2$  para dos solutos es importante, el orden de elución puede invertirse (23).

Así, la selectividad de separación en MLC puede controlarse variando la naturaleza y concentración del tensioactivo (57). Además, cuando se añaden modificadores orgánicos a la fase móvil, como ya se ha indicado en el apartado IV de este trabajo, el parámetro de fuerza eluyente,  $S_m$ , para un grupo de compuestos, no sigue el mismo orden para diferentes alcoholes debido a que estos interactúan de forma diferente con las micelas. Por todo lo explicado, se puede decir que las técnicas de MLC pueden tener interesantes posibilidades en cuanto a separaciones cromatográficas se refiere.

Aunque las condiciones para obtener la máxima selectividad de separación en MLC pueden variar con la naturaleza de los compuestos, varios trabajos muestran un aumento de la selectividad de separación de compuestos aromáticos en MLC con eluyentes modificados, al disminuir la concentración de la micela en fase móvil (57,75,76). Sin embargo, en el caso de un grupo de aminoácidos y péptidos, al aumentar la concentración de la micela en fase móvil se puede encontrar una disminución de la selectividad, un aumento o una inversión de los picos (57).

El efecto del contenido en modificador orgánico sobre la selectividad de separación parece estar más claro. En general, se ha encontrado que la selectividad en MLC mejora en presencia de un modificador orgánico y aumenta con el contenido de éste en la fase móvil (57,75,76).

Este resultado es opuesto al observado en RPLC con fases hidroorgánicas, técnica en la cual un aumento en el contenido de modificador orgánico provoca una disminución de la selectividad de separación. Recientemente, se ha llevado a cabo un estudio comparativo de las técnicas de MLC e IPC (Cromatografía de Pares de Iones) sobre la influencia del contenido en modificador orgánico y de la concentración de tensioactivo en la fase móvil sobre la fuerza de elución y la selectividad (77). El hecho de que se obtenga en MLC un aumento de la selectividad al aumentar la fuerza de elución ha sido atribuido a los equilibrios de reparto competitivos que existen y/o a las características únicas de las micelas para compartimentar solutos y disolventes orgánicos (57).

Aunque como ya se ha mencionado, la mejora de la selectividad al aumentar el contenido en modificador orgánico de la fase móvil parece válida para muchos compuestos, para algunos aminoácidos y péptidos la selectividad de separación puede disminuir con el contenido en 2-propanol de una fase micelar de SDS (76). En este caso, se ha demostrado que para aquellos pares de compuestos cuya selectividad de separación disminuye con el contenido en alcohol, se puede conseguir un aumento de la selectividad aumentando la concentración de la micela en fase móvil y viceversa. Estas observaciones sugieren que, aunque la fuerza de elución aumenta con las concentraciones de micela y de alcohol, el efecto de estos dos parámetros sobre la selectividad puede ser muy diferente, incluso opuesto. Las micelas y el 2-propa-



no compiten por interactuar con los solutos y en consecuencia cada uno de ellos influye en el efecto del otro sobre la retención y la selectividad

Como consecuencia de estos resultados, se ha desarrollado un modelo para explicar la dependencia de la capacidad de solvatación de disolventes orgánicos, representada por el parámetro de fuerza de elución,  $S_m$ , de los solutos, con el grado de interacción de los solutos con las micelas (76) Cuando la diferencia entre los parámetros de fuerza de elución de dos solutos en fases móviles micelares,  $dS_m$ , es positiva, se observa máxima selectividad para bajas fuerzas de elución. Cuando dicha diferencia,  $dS_m$ , es negativa, entonces existe una relación inversa entre retención y parámetro de fuerza de elución por lo que la selectividad aumenta con la fracción en volumen de disolvente orgánico en eluyentes micelares.

Los efectos mutuos que las micelas y los modificadores orgánicos tienen unos sobre los otros pueden requerir una optimización simultánea de estos parámetros. Así, en el estudio de la selectividad de separación de una mezcla de 15 derivados de benceno y naftaleno en MLC empleando fases móviles micelares de SDS y CTAB y como modificadores orgánicos metanol, n-propanol y n-butanol (75), se encuentra que la selectividad de separación es mejor cuando se emplea SDS que cuando se emplea CTAB y que dicha selectividad aumenta al disminuir la concentración de tensioactivo en la fase móvil para la mayoría de las parejas de solutos. En lo que respecta a los modificadores orgánicos, la selectividad es mejor en presencia de porcentajes intermedios de n-propanol o n-butanol, teniendo este último la ventaja sobre el n-propanol de acortar el tiempo de análisis (75) El hecho de obtener máxima selectividad a porcentajes intermedios de alcohol puede justificarse si se piensa que la selectividad de algunos pares de compuestos aumenta al disminuir el contenido en alcohol de la fase móvil.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la DGICYT la concesión del proyecto PS90-0026

## Bibliografía

- 1 J.H. Fendler, E.J. Fendler. *Catalysis in Micellar and Macromolecular Systems*, Academic Press, New York (1975)
- 2 E.J. Fendler. *Membrane Mimetic Chemistry*, Wiley, New York (1982)
- 3 A. Berthod, J. Chim Phys. **80** (1983) 407.
- 4 L.J. Cline-Love, J.G. Habarta, J.G. Dorsey. *Anal Chem.* **56** (1984) 1132A
- 5 E. Pelizzetti, E. Pramauro, *Anal Chim. Acta.* **169** (1985) 1
- 6 D.W. Armstrong. *Sep. Purif. Methods*, **14** (1985) 213
- 7 W.L. Hinze, D.W. Armstrong. Eds. *Ordered Media in Chemical Separations*, ACS Symposium Series. Vol. 342. Washington (1987)
- 8 J. Georges. *Analisis*, **17** (1989) 231.
- 9 P. Lianos, J. Lang, C. Strazielle, R. Zana, *J. Phys. Chem.* **86** (1982) 1019
- 10 F. Fernández-Lucena, M.L. Marina, A.R. Rodríguez en *Vibrational Spectra and Structure*, R. Durig, Ed., Elsevier. Amsterdam (1991), Cap 3
- 11 J.G. Dorsey. *Adv. Chromatogr.* **27** (1987) 167
- 12 M.G. Khaledi. *Biochromatography*. **3** (1988) 20
- 13 M.G. Khaledi. *Trends Anal. Chem.* **7** (1988) 293
- 14 W.L. Hinze. *Sep. Purif. Methods*, **10** (1981) 159
- 15 A. Berthod, I. Girard, C. Gonnet, *Anal. Chem.* **58** (1986) 1359
- 16 M.J. Medina Hernández, M.C. García Álvarez-Coque. *Analyst*. **117** (1992) 831
- 17 A. Berthod, I. Girard, C. Gonnet. *Anal. Chem.* **58** (1986) 1362
- 18 A. Berthod, I. Girard, C. Gonnet en *Ordered Media in Chemical Separations*, W.L. Hinze y D.W. Armstrong. Eds. ACS Symposium Series. Vol. 342. Washington (1987), p. 130
- 19 D.W. Armstrong, F. Nome, *Anal. Chem.* **53** (1981) 1662
- 20 M. Arunyanart, L.J. Cline-Love, *Anal. Chem.* **56** (1984) 1557
- 21 J.P. Foley. *Anal. Chim. Acta.* **231** (1990) 237
- 22 M.L. Marina, S. Vera y A.R. Rodríguez. *Chromatographia*. **28** (1989) 379
- 23 P. Yarmchuk, R. Weinberger, R.F. Hirsch, L.J. Cline-Love, *Anal. Chem.* **54** (1982) 2233
- 24 E. Pramauro, E. Pelizzetti, *Anal. Chim. Acta.* **154** (1983) 153
- 25 E. Pramauro, G. Saini, E. Pelizzetti. *Anal. Chim. Acta.* **166** (1984) 233
- 26 M. Arunyanart, L.J. Cline-Love. *Anal. Chem.* **57** (1985) 2837
- 27 M.G. Khaledi, E. Peuler, J. Ngeh-Ngwainbi, *Anal. Chem.* **59** (1987) 2738.
- 28 C. Hirose, L. Sepulveda, *J. Phys. Chem.* **85** (1981) 3689
- 29 D.W. Armstrong, W.L. Hinze, K.H. Bui, H.N. Singh. *Anal. Lett.* **14** (1981) 1659.
- 30 W.L. Hinze. *Solution Chemistry of Surfactants*, K.L. Mittal, Ed., Plenum Press, New York, 1979. Vol. 1
- 31 H. Singh, W.L. Hinze. *Anal. Lett.* **15** (1982) 221
- 32 H. Singh, W.L. Hinze, *Analyst (London)*. **107** (1982) 1073
- 33 R. Weinberger, P. Yarmchuk, L.J. Cline-Love. *Anal. Chem.* **54** (1982) 1522.
- 34 L.J. Cline-Love, M. Skrilec, J.G. Habarta, *Anal. Chem.* **52** (1980) 754.
- 35 J.H. Callahan, K.D. Kook, *Anal. Chem.* **54** (1982) 59
- 36 F.J. De Luccia, M. Arunyanart, L.J. Cline-Love. *Anal. Chem.* **57** (1985) 1564
- 37 M. Arunyanart, L.J. Cline-Love. *J. Chromatogr.* **342** (1985) 293
- 38 L.J. Cline-Love, S. Zibas, J. Noroski, M. Arunyanart. *J. Pharm. Biomed. Anal.* **3** (1985) 511
- 39 Y.N. Kim, P.R. Brown, *J. Chromatogr.* **384** (1987) 209
- 40 P. Menéndez Fraga, E. Blanco González, A. Sanz-Medel, *Anal. Chim. Acta.* **212** (1988) 181
- 41 F. Palmisano, A. Guerrieri, P.G. Zambonin, T.R. Cataldi, *Anal. Chem.* **61** (1989) 946
- 42 K.B. Sentell, J.P. Clos, J.G. Dorsey. *Biochromatography*. **4** (1989) 35.
- 43 L.J. Cline-Love, J. Fett, *J. Pharm. Biomed. Anal.* **9** (1991) 323
- 44 J. Haginaka, J. Wakai, H. Yasuda, *Anal. Chem.* **59** (1987) 2732
- 45 J.S. Landy, J.G. Dorsey, *J. Chromatogr. Sci.* **22** (1984) 68
- 46 C.T. Hung, R.B. Taylor, *J. Chromatogr.* **209** (1981) 175
- 47 J.G. Dorsey, M.G. Khaledi, J.S. Landy, J.L. Lin, *J. Chromatogr.* **316** (1984) 183
- 48 A. Berthod, I. Girard, C. Gonnet, *Anal. Chem.* **58** (1986) 1356
- 49 D.W. Armstrong, G.Y. Stine, *Anal. Chem.* **55** (1983) 2317.
- 50 F.G.P. Mullins, G.F. Kirkbright. *Analyst*. **111** (1986) 1273
- 51 J. Podcasy Berry, S.G. Weber. *J. Chromatogr. Sci.* **25** (1987) 307
- 52 M.G. Khaledi, *Anal. Chem.* **60** (1988) 876
- 53 F. Gago, J. Álvarez-Builla, J. Elguero, J.C. Díez-Masa. *Anal. Chem.* **59** (1987) 921
- 54 M.G. Khaledi, E.D. Breyer. *Anal. Chem.* **61** (1989) 1040
- 55 E.D. Breyer, J.K. Strasters, M.G. Khaledi, *Anal. Chem.* **63** (1991) 828
- 56 A. Berthod, M.F. Borgerding, W.L. Hinze. *J. Chromatogr.* **556** (1991) 263
- 57 M.G. Khaledi, J.K. Strasters, A.H. Rogers, E.D. Breyer, *Anal. Chem.* **62** (1990) 130.
- 58 P. Yarmchuck, R. Weinberger, R.F. Hirsch, L.J. Cline-Love. *J. Chromatogr.* **283** (1984) 47.

- 59 J.G. Dorsey, M.T. De Echegaray, J.S. Landy, *Anal. Chem.*, **55** (1983) 924.
- 60 J.S. Landy, J.G. Dorsey, *Anal. Chim. Acta*, **178** (1985) 179.
- 61 M.F. Borgerding, R.L. Williams, Jr., W.L. Hinze, F.H. Quina, *J. Liq. Chromatogr.*, **12** (1989) 1367.
- 62 M.F. Borgerding, W.L. Hinze, *Anal. Chem.*, **57** (1985) 2183.
- 63 D.W. Armstrong, T.J. Ward, A. Berthod, *Anal. Chem.*, **58** (1986) 579.
- 64 M.F. Borgerding, W.L. Hinze, L.D. Stafford, G.W. Fulp, W.C. Hamlin, *Anal. Chem.*, **61** (1989) 1353.
- 65 R. Bailey, R.M. Cassidy, *Anal. Chem.*, **64** (1992) 2277.
- 66 A. Berthod, A. Rousel, *J. Chromatogr.*, **449** (1988) 349.
- 67 I.V. Berezín, K. Martinek, A.K. Yatsimirskii, *Russ. Chem. Rev. Eng. Transl.*, **42** (1973) 787.
- 68 M.A. García, S. Vera, M.L. Marina, *Chromatographia*, **32** (1991) 148.
- 69 M. Almgren, S. Swarup, *Surfactants in solution*, K.L. Mittal y B. Lindman, Eds, Plenum, New York (1984) p. 613.
- 70 L.G. Ionescu, L.S. Romanesco, F. Nome, *Surfactants in solution*, K.L. Mittal y B. Lindman, Eds, Plenum, New York (1984) p. 789.
- 71 A. Berthod, J. Georges, *Nouv. J. Chim.*, **9** (1985) 101.
- 72 M.A. García, S. Vera, M.L. Marina, resultados no publicados.
- 73 L.R. Snyder, M.A. Quarry, J.L. Glajch, *Chromatographia*, **24** (1987) 33.
- 74 P.M.J. Coenegracht, H.J. Metting, A.K. Smilde, P.J.M. Coenegracht-Lamers, *Chromatographia*, **27** (1989) 135.
- 75 M.A. García, S. Vera, M. Bombín, M.L. Marina, *J. Chromatogr.*, en prensa.
- 76 A.S. Kord, M.G. Khaledi, *Anal. Chem.*, **64** (1992) 1894.
- 77 A.S. Kord, M.G. Khaledi, *Anal. Chem.*, **64** (1992) 1901.

## Símbolos y abreviaturas

- RPLC : Cromatografía Líquida de Alta Eficacia en Fase Inversa.
- IPC : Cromatografía de Pares de Iones.
- MLC : Cromatografía Líquida de Alta Eficacia en Fase Micelar.
- c.m.c. : Concentración Micelar Crítica.
- $V_s$  : Volumen de fase estacionaria.
- $V_e$  : Volumen de elución del soluto.
- $V_m$  : Volumen muerto de la columna.
- $k'$  : Factor de capacidad del soluto.
- $C$  : Concentración de tensioactivo en fase móvil.
- $C_M$  : Concentración de tensioactivo micelado en fase móvil.
- $P_{MW}$  : Coeficiente de reparto del soluto entre la fase móvil micelar y la fase móvil acuosa.
- $P_{SW}$  : Coeficiente de reparto del soluto entre la fase estacionaria y la fase móvil acuosa.
- $P_{SM}$  : Coeficiente de reparto del soluto entre la fase estacionaria y la fase móvil micelar.
- $K_2$  : Constante de asociación soluto-micela por monómero.
- $\Phi$  : Relación de fases de la columna ( $V_s/V_m$ ).
- $[L_s]$  : Concentración de fase estacionaria.
- $K_1$  : Constante de asociación fase estacionaria-fase móvil acuosa.
- $\Phi_{org}$  : Fracción en volumen de un modificador orgánico en fase móvil.
- $S$  : Fuerza de elución de una fase móvil hidroorgánica en RPLC.
- $S_m$  : Fuerza de elución de una fase móvil micelar en MLC.
- SDS : Dodecilsulfato sódico.
- CTAB : Bromuro de hexadeciltrimetilamonio.
- Brij-35 : Polioxietileno[23]dodecanol.
- MeOH : Metanol.
- PrOH : Propanol.
- BuOH : Butanol.

\* \* \*

# VECTOR/TWO GC-LC/MS

## Estación de Datos

**Sistemas  
disponibles para:**

HP GC/MS, todos los modelos

FINNIGAN/MAT

VESTEC LC/MS

KRATOS, VG

INCO 50/OWA 1020

NERMAG R10-10

EXTREL, todos los modelos

DUPONT, LKB

BALZERS, UTI

Durante más de una década, Teknivent ha actualizado todas las variedades de espectrómetros de masa, independientemente de su tipo o de su fabricante. VECTOR/TWO no tiene igual en velocidad, facilidad de operación, economía, y confiabilidad.

### CARACTERISTICAS DISTINTIVAS:

- Operación de multitareas
- Funciona en computadoras personales 386 ó 486
- Adquisición y Procesamiento de Datos
- Gráficos en colores de alta velocidad y gran definición (VGA)
- Opera en sectores de campo magnético o en cuadrupole
- Simplicidad de operación con uso de "mouse-driven windows"
- Excelente programa de plena cuantificación
- Banco de Datos NIST para Espectrometría de Masa (optativo)
- Operación (optativa) en LAN (Local Area Network)

**TEKNIVENT CORP.**  
149 Weldon Parkway  
Maryland Heights, MO 63043 (USA)  
(314) 994-0500  
FAX (314) 994-0505

**TEKNIVENT**   
ADDED POTENTIAL FOR ANALYTICAL INSTRUMENTS

# Las ciclodextrinas en cromatografía de gases

I. Martínez Castro, J.A. Gangoiti, M.I. Jiménez, J. Sanz

Instituto de Química Orgánica General (CSIC), Juan de la Cierva, 3, 28006 Madrid

Las ciclodextrinas, también llamadas cicloamilosas, cicloglucanos o dextrinas de Schardinger, son oligosacáridos formados por 6, 7 u 8 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) unidades de  $\alpha$ -D-(+)-glucopiranososa, unidas entre sí por enlaces glicosídicos 1,4 (Fig. 1). Se obtienen fácilmente por acción de la amilasa de *Bacillus macerans* sobre almidón. La forma  $\beta$  se aisló por primera vez en 1981 (1), la forma  $\alpha$  en 1903 (2) y la forma  $\gamma$  en 1935 (3). Existen otras moléculas similares, que constan de mayor número de unidades, pero no se han usado hasta ahora en cromatografía debido a la dificultad de su obtención.

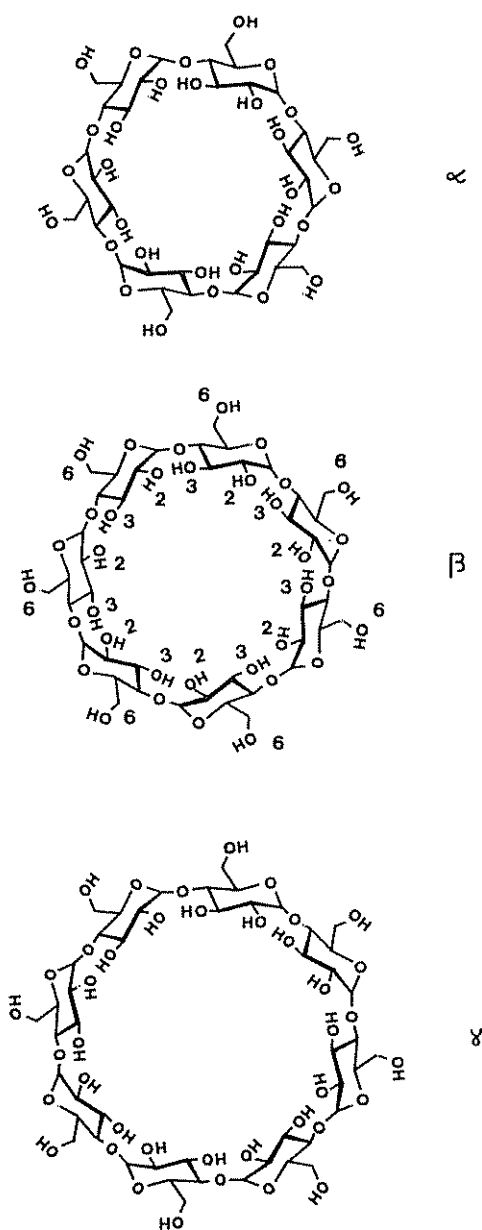


Fig. 1.-Estructura de las ciclodextrinas

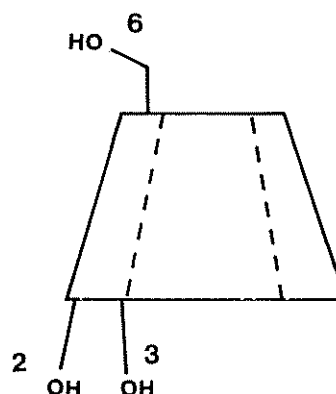


Fig. 2.-Vista lateral esquemática de una ciclodextrina, mostrando la orientación de los grupos OH.

Las tres moléculas citadas tienen forma de toroide cónico con los grupos OH secundarios (correspondientes a los carbonos 2 y 3 de la glucosa) en la cara más ancha, los grupos OH primarios (correspondientes al carbono 6) en la cara opuesta y los grupos CH hacia dentro de la cavidad (Fig. 2). Así pues, en las ciclodextrinas (en adelante CD) puede distinguirse una parte externa hidrófila y una cavidad hidrófoba. Debido a sus características, son capaces de formar compuestos de inclusión con muchas sustancias orgánicas, sales y halógenos.

La propiedad que les confiere interés cromatográfico es su capacidad de reconocimiento de sustratos quirales: es decir, en presencia de parejas de isómeros ópticos (enantiómeros), suelen presentar mayor afinidad hacia uno de ellos que hacia el otro, lo que sirve de base para su separación. Las CD se han utilizado en fraccionamientos clásicos, en cromatografía de líquidos, y se están introduciendo en cromatografía de fluidos supercríticos y en electroforesis capilar.

Algunos derivados de CD se han utilizado como fases estacionarias para cromatografía de gases (GC), sin tener en cuenta su utilidad como selectores quirales, desde los primeros tiempos de la técnica. Diferentes ésteres de  $\alpha$  y  $\beta$ -CD (acetatos, propionatos, butiratos y valeratos) se propusieron como una alternativa interesante (debido a su mayor estabilidad térmica) frente a los poliésteres, que en esa época eran las fases más selectivas para el análisis de ésteres metílicos de ácidos grasos (4, 5). Posteriormente se utilizaron para la separación de olefinas, alcoholes y ésteres. La permetil- $\beta$ -CD se empleó en 1979 para separar isómeros de hidrocarburos: aunque los autores mencionaban la posible formación de compuestos de inclusión, no hacían referencia a la separación de enantiómeros (6).

La notable expansión que presenta en la actualidad su uso en cromatografía de gases, se debe fundamentalmente a la posibilidad de separar enantiómeros de funcionalidad diversa. Mientras que las primeras fases empleadas en separación quiral, basadas en diamidas (7), requieren la presencia de grupos capaces de formar enlaces de hidrógeno, las CD se han utilizado en la separación de todo tipo de compuestos, incluso hidrocarburos saturados.

### Tipos de fases estacionarias derivadas de las ciclodextrinas

Aunque se han utilizado, sobre todo en sus primeras aplicaciones cromatográficas, las CD como tales (8) sus propiedades (punto de fusión alto, gran cantidad de grupos hidrófilos) no son las más adecuadas para su uso en GC. La utilización de derivados cuyos grupos OH- han sido sustituidos por diferentes radicales más o menos apolares, permite soslayar los inconvenientes mencionados e introduce ventajas adicionales: se facilita la preparación de columnas, se amplía el intervalo de temperaturas de trabajo, se mejora la impregnación de capilares y la mezcla con otras fases, y se consigue un rango variado de polaridades; por otro lado, una sustitución adecuada amplía y diversifica la capacidad de reconocimiento quiral. Aunque la metilación hace variar el tamaño de la cavidad, tal como muestran las entalpías de sorción de hidrocarburos (9), se ha comprobado que las CD sustituidas son capaces de adaptar su forma a la del soluto: esta mayor flexibilidad se atribuye a que los sustituyentes disminuyen la rigidez de la molécula original, sometida a múltiples enlaces de hidrógeno. Además, una selección adecuada de los sustituyen-

tes permite añadir diferentes tipos de interacciones, introduciendo modificaciones en la selectividad.

Por supuesto, los derivados deben conservar intactos los centros quirales de la molécula original. La diferencia de acidez entre los hidroxilos en C-2 y C-3, así como el menor impedimento estérico del que ocupa la posición C-6, permiten hacer sustituciones regioselectivas, facilitando así el diseño de fases (10). Los sustituyentes más usados hasta ahora han sido distintos grupos alquilo, acilo y alquilsililo.

La  $\beta$ -ciclodextrina permetilada fue empleada por primera vez como fase estacionaria quiral en 1987 (11) y desde entonces se ha convertido en una de las más utilizadas. A continuación se introdujeron los permetil éteres de  $\alpha$  y  $\gamma$ -CD, y sustituyentes como etilo, propilo, butilo, pentilo (12) trifluoroacetilo (13) *tert*-butil dimetilsililo (14), y derivados similares parcialmente hidroxilados (15). Los derivados disponibles actualmente en catálogos comerciales figuran en la tabla 1.

Como muchos derivados de CD son sólidos a las temperaturas de trabajo habituales en cromatografía de gases, se ha recurrido a diversas estrategias para que puedan servir como fases líquidas:

a) Disolverlas en siliconas, obteniéndose fases mixtas; las más extendidas son las mezclas de permetil-CD ( $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ ) con cianopropil-fenil-metil (5:7:88) silicona (OV-1701, CP-19 y equivalentes). También se ha usado  $\beta$ -CD *tert*-butildimetil sililada disuelta en PS-086 (15% fenil silicona) (14). El único inconveniente de las fases mixtas es que la cantidad de fase quiral dentro de la columna, dada su limitada solubilidad, es mucho menor que si se emplease la fase pura. Existen pocos datos acerca de las propiedades de las mezclas de CD con otros tipos de fases (16).

Tabla 1 -Columnas comerciales con fases estacionarias basadas en CD

Marca	Nombre comercial	Estructura
Chrompack	CP-19-cyclodextrin-2,3,6-M-19	Hexakis-(2,3,6-tri-O-metil)- $\alpha$ -ciclodextrina en CP-19 Heptakis-(2,3,6-tri-O-metil)- $\beta$ -ciclodextrina en CP-19 Octakis-(2,3,6-tri-O-metil)- $\alpha$ -ciclodextrina en CP-19
Machery-Nagel	Lipodex A Lipodex B Lipodex C Lipodex D Lipodex E Hidrodex $\beta$ -PM	Hexakis-(2,3,6-tri-O-pentil)- $\alpha$ -ciclodextrina Hexakis-(2,6-di-O-pentil, 3-O-acetil)- $\alpha$ -ciclodextrina Heptakis-2,3,6-tri-O-pentil)- $\beta$ -ciclodextrina Hexakis-(2,6-di-O-pentil,3-O-acetil)- $\beta$ -ciclodextrina Octakis-(2,6-di-O-pentil,3-O-butirilil)- $\gamma$ -ciclodextrina Heptakis-(2,3,6-tri-O-metil- $\beta$ -ciclodextrina en OV-1701
Alltech	Chiraldex-A-PH Chiraldex-B-PH Chiraldex-A-PH Chiraldex-A-DA Chiraldex-B-DA Chiraldex-G-DA Chiraldex-A-TA Chiraldex-B-TA Chiraldex-G-TA	O-S-2-hidroxipropil-permetil- $\alpha$ -ciclodextrina O-S-2-hidroxipropil-permetil- $\beta$ -ciclodextrina O-S-2-hidroxipropil-permetil- $\gamma$ -ciclodextrina Dipentil-dimetil- $\alpha$ -ciclodextrina Dipentil-dimetil- $\beta$ -ciclodextrina Dipentil-dimetil- $\gamma$ -ciclodextrina 3-O-trifluoroacetil-perpentil- $\alpha$ -ciclodextrina 3-O-trifluoroacetil-perpentil- $\beta$ -ciclodextrina 3-O-trifluoroacetil-perpentil- $\gamma$ -ciclodextrina

b) Prepararlas como productos no muy puros, mezclas de homólogos e isómeros, que son líquidos a la temperatura de trabajo. El inconveniente puede ser una menor reproducibilidad de resultados entre lotes de columnas del mismo fabricante.

c) Introducir grupos sustituyentes que rebajen el punto de fusión (p. ej. pentilo). En algunos casos, estos grupos favorecen el reconocimiento quiral (12).

d) Ligarlas químicamente a la fase. El comportamiento cromatográfico resulta ser muy similar al que se obtiene en el caso a) pero los resultados son superiores en cuanto a estabilidad (17).

### Mecanismos de separación

Las CD actúan, como cualquier otra fase estacionaria, manifestando una polaridad propia, que depende del tamaño del anillo y de la naturaleza de los sustituyentes. En la tabla 2 figuran algunas medidas de polaridad de pentil-CD en comparación con las de otras fases conocidas.

**Tabla 2.**-Polaridad de algunas fases estacionarias y de otras basadas en ciclodextrinas (11)

Fase estacionaria	Polaridad <sup>a</sup>
OV-1	219
SE-54	337
2,3,6-pentil-β-ciclodextrina	647
3-metil-2,6-dipentil-α-ciclodextrina	756
OV-1701	789
2,3,6-pentil-α-ciclodextrina	823
OV-17	884
3-butil-2,6-dipentil-β-ciclodextrina	1361
3-butil-2,6-dipentil-γ-ciclodextrina	1467
3-acetil-2,6-dipentil-β-ciclodextrina	1540
OV-215	1545
3-acetil-2,6-dipentil-γ-ciclodextrina	1603
Carbowax 20M	2308

<sup>a</sup> expresada como la suma de las 5 primeras constantes de Mc Reynolds

Su capacidad de reconocimiento quiral se atribuye generalmente a las especiales características de su cavidad, y no cabe duda de que éste es el factor más significativo. A favor de este mecanismo hay hechos conocidos como la existencia de complejos de inclusión bien caracterizados y la dependencia del tamaño molecular que se observa en ciertas separaciones. Según esto, la parte hidrófoba del analito se introduciría en la cavidad, y su centro quiral podría interactuar con los grupos de los carbonos 2 y 3. Según sea la naturaleza de los sustituyentes, puede haber interacciones más o menos específicas.

Pero el hecho de que se hayan obtenido algunas separaciones sobre amilosa perpentilada (una molécula similar a las CD, pero acíclica) parece indicar que la cavidad no es siempre indispensable (18), aunque nadie pone en duda su importancia. Por otra parte, se han conseguido separaciones muy buenas de moléculas (como hexosas trifluoroacetiladas y ole-

finas tricíclicas) que, por su tamaño, no pueden entrar en la cavidad de las CD (19). La presencia de una transferencia de masa adicional debida a la formación del complejo interno daría lugar a un ensanchamiento adicional en el segundo pico, que no se observa la mayor parte de las veces en GC. Armstrong y col. (20) tras realizar una serie de determinaciones físico-químicas postulan dos tipos de interacción: el primero se debe a un proceso de inclusión, y el otro incluye interacciones externas o asociaciones múltiples; estos dos mecanismos pueden darse simultáneamente y combinarse entre sí.

Por otra parte, y cuando se utilizan CD disueltas en otras fases, la selectividad quiral viene condicionada por la naturaleza de la fase disolvente (21, 22).

### Evaluación de columnas

Cuando se habla de la capacidad de reconocimiento quiral, o enantioselectividad, de estas columnas, se suele utilizar el valor de la retención relativa  $\alpha$ :

$$\alpha = t_{r2}' / t_{r1}'$$

siendo  $t_{r2}'$  y  $t_{r1}'$  los tiempos de retención corregidos del par de enantiómeros en cuestión. Aunque los valores no suelen ser altos, la elevada eficacia de las columnas capilares permite obtener una resolución suficiente para parejas con valores de  $\alpha$  muy bajos.

En la Fig. 3 se muestra el test de Grob en una columna de OV-1701 y el obtenido en otra con fase mixta OV-1701 / permetil β-CD 90:10. La separación de las tres formas posibles del 2,3-butanodiol y de las dos del ácido 2-etilhexanoico nos da ya una idea de la capacidad de diferenciación quiral de esa columna. Schurig y col. han propuesto una mezcla (23) diseñada para este tipo de columnas, que contiene 8 compuestos racémicos, de funcionalidad variada, que deben dar lugar a 17 picos bien resueltos en temperatura programada.

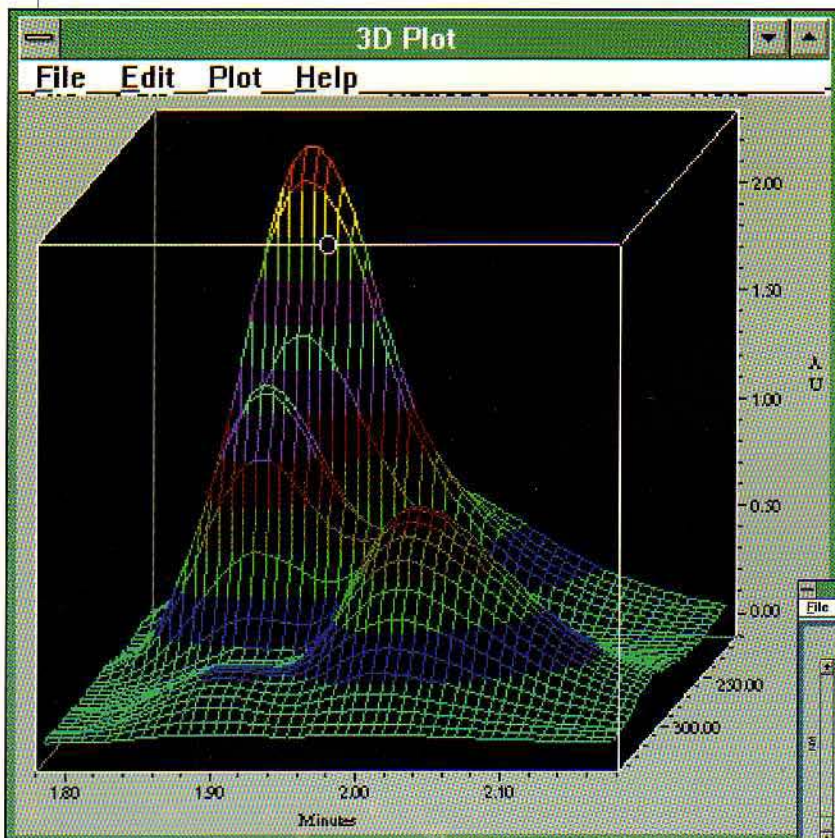
La estabilidad de las columnas con CD como fase estacionaria es inferior a la que presentan normalmente las columnas capilares. Se recomienda para su uso utilizar gases portadores muy puros y no someter la columna a elevados gradientes térmicos: en ciertos casos, se observa deterioro de su eficacia e inercia química incluso durante su almacenamiento. Dada su tendencia a presentar fenómenos de sobrecarga, también se recomienda inyectar pequeñas cantidades de muestra.

### Optimación de las separaciones

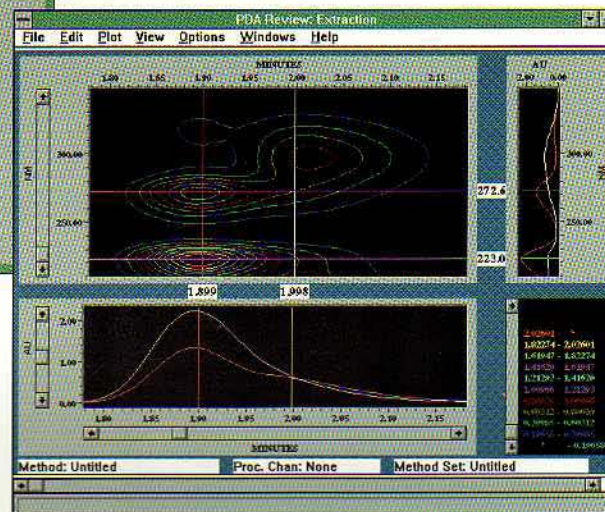
Aunque las CD usadas en GC suelen tener sus límites superiores de temperatura relativamente elevados, conviene trabajar con ellas a temperaturas más bien bajas, pues su enantioselectividad disminuye progresivamente al aumentar la temperatura. Cuando se alcanza la llamada temperatura de coalescencia, ya no se separan los enantiómeros.

Para optimar una separación, conviene llegar a una solución de compromiso entre flujo, temperatura y longitud de columna. El incremento de esta última no suele ser conveniente: un caso muy llamativo es la

# El nuevo detector PDA Waters™ le da todos los puntos de vista.



Un nuevo punto de vista puede ser fundamental para el cromatografista que busca resultados fiables y sin "sorpresas". Para ello, el detector PDA (Photo-Diode Array) Waters 996 le permite mirar sus cromatogramas desde cualquier punto de vista, para garantizar que sus picos no esconden otros picos



El detector PDA Waters 996 opera dentro del entorno Millennium 2010 Chromatography Manager.

Para saber más, por favor, llámenos.

## Estamos a su servicio en:

Av. Llano Castellano, 13-3º  
E-28034 Madrid  
Tel. 91-729 03 00  
Télex 23545 milli e  
Fax 91-729 29 09

Entenza, 24, bajos  
E-08015 Barcelona  
Tel. 93-325 96 16  
Télex 50524 wtrs e  
Fax 93-325 98 96

Edif. Congreso - Módulo 320  
Polígono del Aeropuerto  
E-41020 Sevilla  
Tel. 95-425 68 77  
Fax 95-425 62 06



© 1993 Millipore Corporation. Todos los derechos reservados. Waters es una marca comercial de Millipore Corporation.

## Tenemos el mejor equipo y lo podemos demostrar.



**MILLIPORE**  
Waters Chromatography

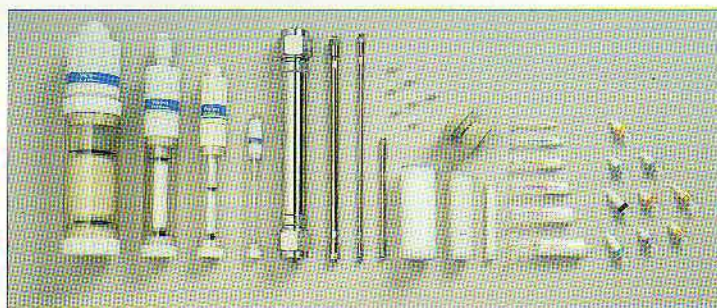
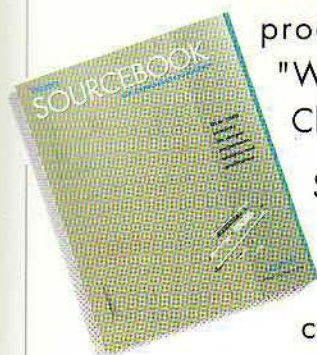
# ¿Utiliza usted instrumentación Waters™ con columnas o accesorios que no son Waters?



Usted ya utiliza la mejor instrumentación cromatográfica que se puede comprar: los equipos HPLC Waters. ¿Está ahora arriesgando sus resultados con columnas, accesorios, reactivos o repuestos de otras marcas? Somos el único fabricante del mundo que dispone de una planta de síntesis de materiales cromatográficos acorde a las cGMP, y le

ofrecemos más de 1500 productos en nuestro "Waters Sourcebook of Chromatography".

Si prefiere el riesgo, compre en otro sitio. Si busca fiabilidad y consistencia, llámenos.



## Estamos a su servicio en:

Av. Llano Castellano, 13-3º  
E-28034 Madrid  
Tel. 91-729 03 00  
Télex 23545 millie  
Fax 91-729 29 09

Entenza, 24, bajos  
E-08015 Barcelona  
Tel. 93-325 96 16  
Télex 50524 wtrs e  
Fax 93-325 98 96

Edif. Congreso - Módulo 320  
Polígono del Aeropuerto  
E-41020 Sevilla  
Tel. 95-425 68 77  
Fax 95-425 62 06



© 1993 Millipore Corporation. Elaborado en: Waters es una marca comercial de Millipore Corporation.

## Tenemos el mejor equipo... y las mejores columnas.



**MILLIPORE**  
Waters Chromatography



separación de  $\alpha$ -damasconas y  $\alpha$ -iononas, que pudo llevarse a cabo en un trozo de columna capilar de 2 m. de longitud mejor que en la columna original de 50 m. (24). Algunos autores recomiendan alargar el tiempo de elución bajando la temperatura y aumentando el flujo, o trabajando en temperatura programada con programas muy lentos. En todo caso, conviene no alejarse mucho del flujo óptimo, para no sacrificar eficacia, y trabajar en isoterma siempre que la complejidad de la mezcla lo permita (25).

encuentre en la Naturaleza: la presencia del otro en una muestra puede tomarse por tanto como índice de adulteración. Como ejemplos se pueden citar la separación de  $\gamma$ -lactonas de 9 a 12 carbonos en diversas frutas, utilizando cromatografía multidimensional (26). La separación previa se hizo en una columna de OV-1701 y la fracción lactónica se analizó a continuación en otra columna de Lipodex-D. Las fresas naturales analizadas contenían >98% del isómero 4R, mientras que ciertos zumos comerciales mostraron mezclas racémicas de dichas lactonas, señal clara de la adición de aromas sintéticos

#### b) Plantas

Constantemente aparecen nuevas separaciones de los componentes de sus aceites esenciales (27-29). También se deben mencionar la separación de damasconas y  $\beta$ -iononas en té (24), así como ironas en rizomas de plantas del género *Iris* (30).

#### c) Insecticidas

Su toxicidad depende de la forma molecular, como en todo proceso biológico que implique membranas, enzimas o receptores. Los ocho isómeros de *cis* y *trans* alletrina y las formas *cis* y *trans* de cypermctrina (dos piretroides) se han separado sobre una columna Chiraldex D acoplada a otra DB-1701 (31).

#### d) Feromonas

Los enantiómeros del grandisol se han separado sobre perpentil- $\beta$ -CD (32). Algunos compuestos (frontalina, exobrevicomina y chalcogram) presentes en las secreciones de ciertas especies de escarabajo, se han analizado utilizando 6-metil-2,3-dipentil- $\alpha$ -CD (33).

#### e) Productos farmacéuticos y sus metabolitos

En numerosos casos, la actividad biológica es distinta para los dos enantiómeros. Pueden mencionarse, entre otras, la separación de 3-amino-1-fenilbutano, metabolito del labetalol (34); anestésicos como halotano, enflurano e isoflurano (35); barbituratos y ácido lipoico (36); *trans*-sobrerol, fármaco aplicado en enfermedades respiratorias (33).

#### h) Hidrocarburos

Las CD permiten separar compuestos de baja polaridad, como hidrocarburos alicíclicos y aromáticos (9) así como alquenos cíclicos *cis-trans* (37). La configuración absoluta de tetralinas, indanos y metilfenantrenos e hidrocarburos isoprénicos, procedentes de material biológico, que se encuentran en sedimentos y sirven como marcadores biológicos, puede proporcionar información adicional acerca de la edad geológica, diagénesis y evolución del yacimiento (38).

#### i) Carbohidratos

Los trifluoroacetil derivados de pentosas, hexosas, aldítoles y metilglicósidos, han dado lugar a muy buenas separaciones sobre perpentil  $\alpha$ -CD (39) y sobre 2,6-dipentil,3-trifluoroacetil- $\beta$ -CD (40).

#### j) Aminoácidos

Fueron los primeros compuestos quirales separados por cromatografía de gases. En la actualidad, se están ensayando distintos derivados para conseguir una separación óptima: los trifluoroacetil-metil deriva-

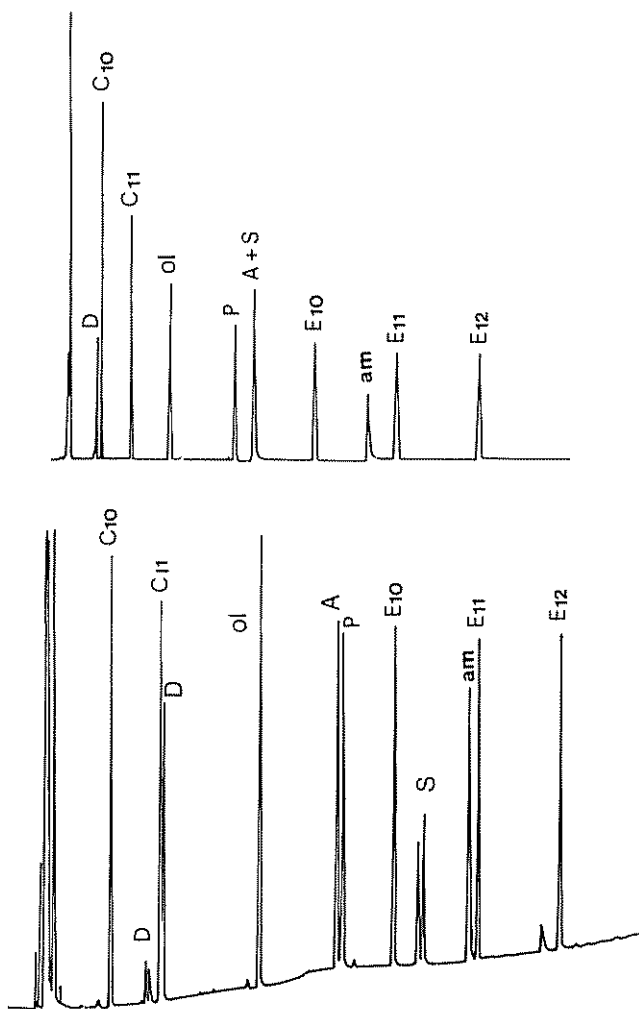


Fig. 3.-Cromatogramas de la mezcla de Grob en una columna de OV-1701 (a) y otra de fase mixta perpentil- $\beta$ -ciclodextrina/OV-1701 (10:90) A: 2,6-dimetil anilina; am: dicitohexilamina; C<sub>10,11</sub>: n-decano y n-undecano; D: 2,3 butanodiol; E<sub>10,11,12</sub>: ester metílicos de los ácidos cáprico, undecanoico y láurico; ol: n-octanol; P: 2,6-dimetil fenol; S: ácido 2-etil hexanoico. Los componentes racémicos (D y S) muestran los picos correspondientes a los dos enantiómeros cuando se inyectan en la columna quiral; en el compuesto D se aprecia además la forma meso.

## Aplicaciones

### a) Aromas

Es uno de los campos de aplicación más amplios de las CD en GC. Muchas de las sustancias con olor poseen actividad óptica, y con frecuencia los dos enantiómeros presentan un distinto aroma. Es además relativamente frecuente que sólo uno de ellos se

dos de los aminoácidos proteicos y otros muchos de estructuras similares se han analizado mediante una columna de 50 m de 3-butil-2,6-dipentil- $\gamma$ -CD (41). Se han obtenido muy buenos resultados en la separación de ciertos ciclopropil aminoácidos, derivatizados mediante cloroformiato de etilo y de metilo (25).

Muchas otras aplicaciones se encuentran reseñadas en una revisión recientemente publicada (16).

### Desarrollo futuro

Los excelentes resultados obtenidos hasta la fecha hacen prever un continuado incremento del uso de los derivados de ciclodextrina como fases estacionarias en cromatografía de gases. La aparición de nuevos derivados, tanto para conseguir separaciones específicas como para permitir la preparación de columnas más estables frente al uso continuado, puede conducir a una confusión debida a la multiplicidad de fases, similar a la que se presentó en los primeros tiempos de la cromatografía de gases.

Por este motivo se esperan también avances en el conocimiento de los aspectos básicos de su funcionamiento, que han recibido quizá poca atención. En la actualidad es imposible predecir la posibilidad de una separación dada: incluso para los miembros de una serie homóloga, se encuentran a veces grandes diferencias de comportamiento (en contra de lo que ocurre en GC convencional). Junto con la amplia experiencia práctica que sobre el uso de derivados de CD en cromatografía de gases se va acumulando, esto permitiría racionalizar su modo de empleo, que hasta ahora es sumamente empírico.

(Este trabajo se ha realizado con cargo al proyecto CICYT PB91-0077-C03-2).

### Bibliografía

- 1 A Villiers, *Compt. Rend.* 112, 536 (1891)
- 2 F. Schardinger, *Z. Untersuch. Nahr. Genussm.* 6, 865 (1903)
- 3 K. Freudenberg, R. Jacobi, *Ann.* 518, 102 (1935)
- 4 D.M. Sand, H. Schlenk, *Anal. Chem.* 33, 1624 (1961)
- 5 H. Schlenk, J.L. Gellerman, D.M. Sand, *Anal. Chem.* 34, 1529 (1962)
- 6 B. Casu, M. Reggiani, G.R. Sanders, *Carbohydr. Res.* 76, 59 (1979)
- 7 W.A. König, "The practice of enantiomer separation by capillary gas chromatography", Hüthig Verlag, Heidelberg (1988).
- 8 T. Kolskielski, D. Sybilska, S. Belniak, J. Jurczack, *Chromatographia* 19, 292 (1984)
- 9 L. Felzl, P. Tajowska, E. Smolkova-Keulemansova, *J. Chromatogr.* 520, 105 (1990)
- 10 V. Schurig, H.P. Nowotny *Angew. Chem.* 29, 939 (1990)
- 11 Z. Juvancz, G. Alexander, J. Szejtli, *HRC* 10, 105 (1987)
- 12 G. Wencz, P. Mischnik, R. Krebber, M. Richters, W.A. König *HRC* 13, 724 (1990)
- 13 W. Li, H.L. Jin, D.W. Armstrong *J. Chromatogr.* 509, 303 (1990)
- 14 W. Blum, R. Aischolz, *HRC* 13, 515 (1990)
- 15 D.W. Armstrong, W.Y. Li, J. Pitha, *Anal. Chem.* 62, 217 (1990)
- 16 W.A. König, "GC enantiomer separation with modified cyclodextrins", Hüthig Verlag Heidelberg (1992)
- 17 V. Schurig, D. Schmalzing, U. Muhleck, M. Jung, M. Schleimer, P. Mussche, C. Duvekot, J.C. Buyten, *HRC*, 13, 713 (1990)
- 18 V. Schurig, H-P. Novotny, M. Schleimer, D. Schmalzing, *HRC* 12, 549 (1989)
- 19 D.W. Armstrong, W. Li, C.D. Chang, J. Pitha, *Anal. Chem.*, 62, 914 (1990)
- 20 A. Berthod, W. Li, D.W. Armstrong, *Anal. Chem.* 64, 873 (1992)
- 21 H.G. Schmarr, A. Mosandl, H.P. Neukom, K. Grob, *HRC*, 14, 207 (1991)
- 22 A. Dietrich, B. Maas, V. Karl, A. Kaunzinger, A. Mosandl, *HRC*, 15, 769 (1992)
- 23 S. Mayer, D. Schmalzing, M. Jung, M. Schleimer, *LC-GC Int.* 5, 58 (1992)
- 24 M. Lindstrom, *HRC* 14, 765 (1991)
- 25 J.A. Gangoiti, J. Sanz, I. Martínez-Castro, Reunión Científica Anual del GCTA, Granada (1992)
- 26 A. Mosandl, U. Ever, U. Hagenhauer-Hener, A. Kustermann, *J. Agr. Food Chem.* 38, 767 (1990)
- 27 R.J. Ocoka, D. Sybilska, M. Azstemborska, J. Kowalczyk, J. Goronowicz, *J. Chromatogr.* 543, 171 (1991)
- 28 W.A. König, A. Kruger, D. Icheln, T. Runge, *HRC* 15, 184 (1992)
- 29 W.A. König, B. Gehrcke, D. Icheln, P. Evers, J. Donnecke, W. Wang, *HRC*, 15, 367 (1992)
- 30 F.J. Marner, T. Runge, W.A. König, *Helv. Chim. Acta* 73, 2165 (1990)
- 31 J.P. Kutler, *T.J. Class Chromatographia* 33, 103 (1992)
- 32 W.A. König, S. Lutz, M. Hagen, R. Krebber, G. Wenz, K. Baidenius, J. Ehlers, H. von Dieck, *HRC*, 12, 35 (1989)
- 33 W.A. König, D. Icheln, T. Runge, I. Pforr, A. Krebs, *HRC*, 13, 702 (1990)
- 34 A. Changchit, J. Gal, J.A. Zirrolli, *Mass Spectrom.* 20, 751 (1991)
- 35 J. Meinwald, W.R. Thompson, D.L. Pearson, W.A. König, T. Runge, W. Franke, *Science* 251, 560 (1991)
- 36 W.A. König, S. Lutz, P. Evers, J. Knabe, *J. Chromatogr.* 503, 256 (1990)
- 37 L. Ososcini, G. Pérez, G. Caponecchi, A. Cristalli, D. Sybilska, T. Koscielski, J. Goronowicz, *J. Chromatogr.*, 547, 283 (1991)
- 38 D.W. Armstrong, Y. Tang, J. Zukowski, *Anal. Chem.* 63, 2858 (1991)
- 39 W.A. König, M. Michnick-Lubecke, B. Brassat, S. Lutz, G. Wenz, *Carbohydr. Res.* 183, 11 (1988)
- 40 A. Berthod, W.Y. Li, D.W. Armstrong, *Carbohydr. Res.* 201, 175 (1991)
- 41 W.A. König, R. Krebbe, P. Mischnik, *HRC*, 12, 732 (1989)

\* \* \*

# Información bibliográfica

## ARTÍCULOS DE INTERÉS

### **Uso de geles amovibles\* en electroforesis capilar para la separación de biopolímeros**

La Electroforesis Capilar (EC) es una microtécnica de separación rápida, sensible, fácilmente automatizable y que permite una cuantificación precisa de los analitos de una muestra. Esto justifica por qué la EC está adquiriendo interés creciente en varios campos del análisis químico, sobre todo en el de los biopolímeros (péptidos, proteínas, oligonucleótidos y fragmentos de ADN). Para abordar la separación por diferentes mecanismos se pueden utilizar en EC varias técnicas tales como separación en zona libre, separación en geles, isoelectroenfoque y cromatografía electrocinética micelar.

La técnica que emplea capilares rellenos de gel de poliacrilamida entrecruzada (geles químicos) ha sido utilizada hasta ahora en EC para la separación de biopolímeros en función de su peso molecular. Se ha conseguido con estos geles una gran eficacia (superior a los 10 x 10<sup>6</sup> platos) y selectividad (separación base a base) en la separación de oligonucleótidos de hasta 500 bases. Sin embargo, estos geles químicos no han dado buenos resultados en la separación de proteínas. Esto se debe a que los geles de poliacrilamida que permiten la migración de las proteínas en un tiempo razonable (en torno a 30 min) se degradan incluso a campos eléctricos moderados (< 500 V/cm).

Una de las soluciones que se han propuesto para la separación de proteínas por tamaños moleculares en EC es el empleo de los denominados geles amovibles\* (geles físicos). Estos geles se preparan disolviendo un polímero hidrófilo en el tampón de separación a una concentración igual o superior a la mínima de entrelazamiento del polímero. En estas condiciones, los complejos SDS-proteína se mueven en la columna a una velocidad que es función de su masa molecular. Con este fin se han utilizado polímeros tales como dextrano, metilcelulosa, poliacrilamida lineal o polietilenglicol.

A continuación se resumen tres trabajos que ilustran los fundamentos y aplicaciones de los geles amovibles en EC.

### **Experimental and Theoretical Studies of DNA Separations by Capillary Electrophoresis in Entangled Polymer Solutions**

P.D. Grossman y D.S. Soane

Biopolymers **31**, 1221-1228 (1991)

En la parte teórica de este artículo se describen los fundamentos de los geles amovibles utilizados en EC.

Se presentan los conceptos de concentración mínima de entrelazamiento del polímero (fracción en volumen de éste a la cual las cadenas del polímero empiezan a interaccionar unas con otras), tamaño de poro y longitud óptima del polímero aplicados a este tipo de geles. Mediante un modelo simple, se presentan las relaciones que existen entre tamaño de la cadena polimérica, la concentración mínima de entrelazamiento, el tamaño de poro y la viscosidad de la solución. Se presentan dos modelos de desplazamiento de los biopolímeros a través de geles amovibles: el modelo de tamiz molecular y el de reptación favorecida, y se discuten las limitaciones de ambos modelos. El primero admite que la matriz polimérica actúa como un "tamiz" y que las moléculas de soluto son indeformables. En consecuencia, las moléculas más pequeñas migran a velocidades mayores ya que tienen acceso a una mayor fracción de los poros de la red polimérica. En el modelo de reptación favorecida se admite que las moléculas no se comportan como partículas indeformables, sino más bien como moléculas flexibles que pueden "reptar" a través de la red polimérica; esto es especialmente cierto a elevados campos eléctricos en los que el biopolímero migra como un filamento alargado en vez de como un ovillo.

En la parte experimental del artículo, se presenta un método para determinar la concentración mínima de entrecruzamiento y el tamaño de poro de la hidroxietil celulosa. Se demuestra que el efecto de "tamizado molecular" en estos geles empieza a producirse a concentraciones comprendidas entre 0,29 y 0,4%, a las que la viscosidad de la solución es próxima a la del agua. Tal como se deduce del modelo teórico, el tamaño de poro es una función inversa de la concentración de polímero. Se demuestra que los geles de hidroxietil celulosa permiten la separación de varios fragmentos de restricción del plásmido  $\phi$ X174 (fragmentos conteniendo entre 72 y 1353 pares de bases). Al representar el logaritmo de la movilidad electroforética de los fragmentos de 118, 194, 234, 281 y 310 pares de bases en función de la concentración de polímero en solución, observan un buen ajuste a una línea recta (representación de Ferguson) cuando la concentración de hidroxietil celulosa es inferior a 0,4%. Para concentraciones superiores, el comportamiento deja de ser lineal. Este hecho es interpretado como si a concentraciones bajas de polímero los fragmentos de DNA se desplazará según el modelo de tamiz molecular, mientras que a valores elevados el modelo de reptación favorecida podría describir mejor el comportamiento de los fragmentos de ADN, sobre todo a los elevados campos eléctricos utilizados en EC.

\*amovible. (De mover) adj. Que puede ser quitado del lugar que ocupa, o separado del puesto o del cargo que tiene (Diccionario de la Lengua Española Real Academia Española, 1992)

## Capillary Gel Affinity Electrophoresis of DNA Fragments

A. Guttman y N. Cooke

Anal. Chem. **63**, 2038-2040 (1991)

Se ilustra la posibilidad de utilizar los geles amovibles (poliacrilamida lineal) que llevan disueltos un agente intercalante de ADN (bromuro de etidio) en EC de afinidad.

Se demuestra el efecto que tiene la presencia de bromuro de etidio en la matriz polimérica del gel sobre la separación de varios fragmentos de restricción de pBR322DNA-Msp I y de  $\phi$ X174 (hasta 1722 pares de bases). Utilizando esta estrategia se consigue un aumento de la resolución de los fragmentos estudiados, se obtienen eficacias del orden de tres veces mayores (hasta alcanzar  $10^6$ - $10^7$  platos/metro) y sensibilidades del orden de cuatro veces mayores en detección UV, que cuando no existe bromuro de etidio en el medio de separación.

La dependencia de la movilidad electroforética de los fragmentos de ADN con el campo eléctrico en presencia y en ausencia de bromuro de etidio es diferente. Para los fragmentos de 70-600 pares de bases, la movilidad electroforética disminuye linealmente al aumentar el campo eléctrico aplicado cuando no existe bromuro de etidio en el medio de separación. Sin embargo, en presencia de este agente intercalante se produce un aumento lineal de la movilidad electroforética. Este efecto se atribuye a la posible modificación de la longitud y la rigidez de los fragmentos de ADN tras la incorporación del bromuro de etidio, modificándose así su capacidad para migrar en un medio viscoso.

## High-Performance Capillary Electrophoresis of SDS-Protein Complexes Using UV-Transparent Polymer Networks.

K. Ganzel, K.S. Greve, A.S. Cohen, B.L. Karger, A. Guttman y N.C. Cooke.

Anal. Chem. **64**, 26-55-2671 (1992).

Se comparan las tres aproximaciones que existen actualmente en EC para la separación de los complejos SDS-proteína en función de su peso molecular: capilares rellenos de geles de poliacrilamida lineal y geles amovibles. Las columnas rellenas de geles lineales presentan mayor duración que las rellenas con geles entrecruzados debido a la mayor flexibilidad del polímero. Sin embargo, su duración (20-40 inyecciones) es todavía muy corta. Por otra parte, debido a la alta absorción de la poliacrilamida a la radiación UV de baja longitud de onda, el empleo de estos geles para la detección de proteínas en condiciones de elevada sensibilidad (214 nm) es un claro inconveniente. Se demuestra que los geles amovibles (polietilenglicol 100000 y dextrano) presentan ventajas sobre los geles químicos en cuanto a su duración (el gel puede ser extraído de la columna a cada nueva inyección) y permiten la detección a longitudes de onda de 214 nm.

Se demuestra que ambos polímeros cuando son

utilizados como geles amovibles permiten la separación de las proteínas en orden creciente de pesos moleculares (representaciones de Ferguson lineales). Utilizando esta aproximación, la reproducibilidad obtenida en la separación de varias proteínas patrones es mejor que el 0,5%. Se demuestra que los geles de dextrano pueden ser utilizados en el análisis cuantitativo de proteínas (linealidad desde 0,5  $\mu$ g/mL del soluto).

Las posibilidades analíticas de la técnica se ilustran con la separación de proteínas contenidas en plasma sin previo tratamiento de la muestra, el análisis de cadenas ligeras y pesadas de IgH humana, y con la separación de proteínas contenidas en el caldo de cultivo de *E. Coli*.

M. de Frutos, C. Garcia-Tendero y J.C. Díez-Masa

## Análisis de compuestos fenólicos por electroforesis capilar

La electroforesis capilar, a pesar de su introducción relativamente reciente, resulta una poderosa herramienta analítica para la separación de mezclas complejas, no sólo por la posibilidad de utilizar pequeños volúmenes de muestra, sino por su alta sensibilidad. En los siguientes trabajos se describe la aplicación de esta técnica al análisis de compuestos fenólicos, sustancias que se encuentran muy extendidas en el reino vegetal y en sus productos de transformación. Se pone de manifiesto la rápida separación de estos compuestos y su aplicación a extractos de plantas y a alimentos de origen vegetal.

## Capillary electrophoretic analysis of flavonoids.

U. Seitz, P.J. Oefner, S. Nathakarnkitkool, M. Popp, G.K. Bonn.

Electrophoresis **13**, 35-38 (1992)

Combinando dos formas de electroforesis capilar, la electroforesis zonal y la electroosmosis, los autores separan una mezcla de compuestos fenólicos (flavonoides y ácidos fenólicos), en menos de 10 minutos, en una columna capilar de sílice fundida, con tampón borato de pH 10. El aumento de la concentración de borato de 0.1 a 0.2 M da lugar a tiempos mayores de migración, debidos a la disminución en el flujo electroosmótico, mejorando también la resolución del análisis.

La alta resolución lograda mediante la electroforesis capilar, permite el análisis rápido de compuestos fenólicos en extractos de plantas, lo que se puede aplicar para valorar la calidad p. ej. de zumos de frutas y de productos farmacéuticos.

## Separation of phenolic acids by micellar electrokinetic capillary chromatography.

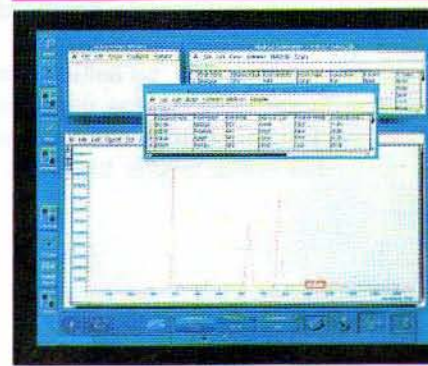
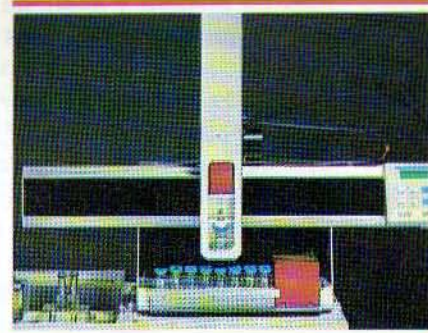
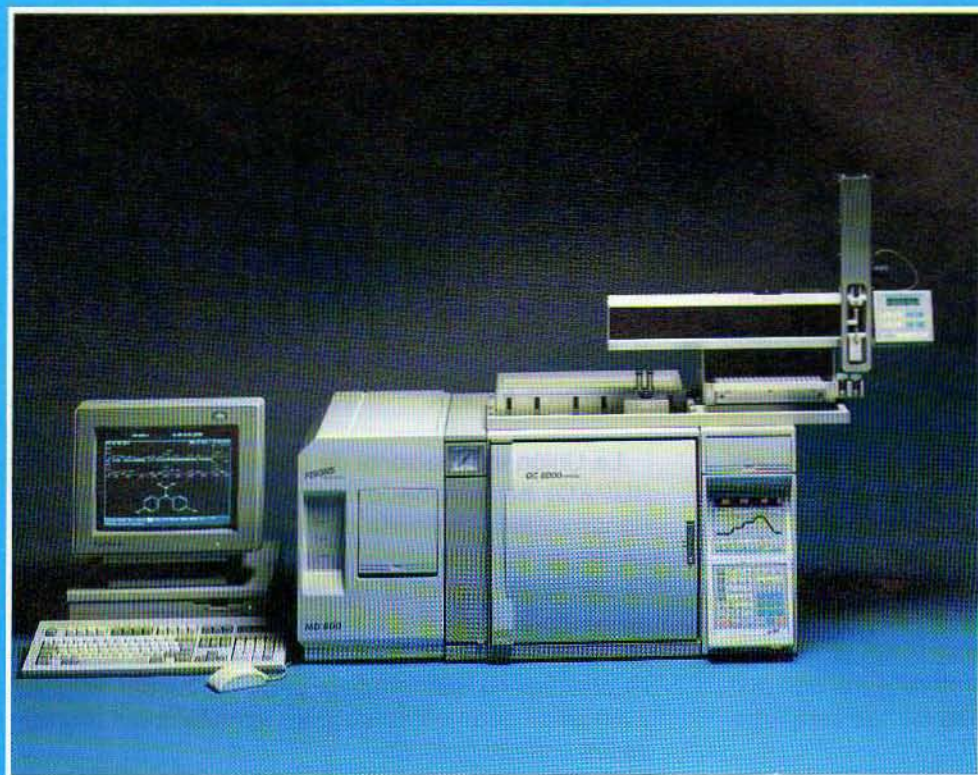
Ph. Morin, M. Dreux, P. Andre.

Bull. Liaison Groupe Polyphénols, vol. **16**, 201-206 (1992).

La electroforesis capilar por micelas se aplica para la separación de una mezcla de ácidos fenólicos. En este trabajo se estudia el comportamiento migratorio

# Creando un nuevo mundo en ciencia

Nueva Gama  
de Cromatógrafos  
de Gases



CON EL 92 TAMBIEN NACE  
EL DETECTOR DE MASAS DEL FUTURO  
MD 800

**FISONS**  
Instruments

**ARL**  
**KEVEX**  
**VG INSTRUMENTS**

Madrid - Tel. 91 - 661 06 42  
Barcelona - Tel. 93 - 284 54 69  
Bilbao - Tel. 94 - 444 76 70  
Sevilla - Tel. 95 - 453 61 37

de varios ácidos fenólicos por medio de la electroforesis capilar micelar, usando una columna de sílice, tampón forfato-borato de pH 8.5 y como detergente SDS (dodecil sulfato de sodio). Tanto el pH como la concentración micelar tienen gran influencia en el orden de migración y en la selectividad electroforética.

En este caso el mecanismo de retención se basa en las interacciones hidrofobas entre los compuestos fenólicos y el núcleo hidrofobo de las micelas.

La separación de una mezcla natural de 14 ácidos fenólicos se ha realizado en menos de 25 minutos.

*M.I. Estrella*

## RESEÑA DE LIBROS

### **Persistent pollutant in marine ecosystems.**

Editado por Colin H. Walker y David R. Livingstone. Pergamon Press. Oxford, Inglaterra (1992), 272 pag.

Último libro editado de la Serie de Publicaciones Especiales de la Sociedad de Química y Toxicología Ambiental (SETAC) que aparece como consecuencia del X Encuentro Anual de la Sociedad de Química y Toxicología Ambiental celebrado en Toronto, Canadá.

Está dividido en seis partes que engloban un total de once capítulos. En ellos se contemplan los diferentes niveles tróficos de las cadenas alimentarias marinas. La primera y segunda partes tratan los niveles de contaminantes químicos persistentes en los niveles tróficos inferiores (dos capítulos) y superiores (otros dos capítulos). La tercera parte está dedicada a los peces a lo largo de un único capítulo. A los mamíferos marinos se les da tratamiento en dos capítulos dentro de la cuarta parte. Mayor es el número (tres) de capítulos que se detiene en la contaminación sufrida por las aves piscívoras a las que se reserva la quinta parte. Finalmente, la sexta y última parte es un único capítulo que sirve para dar una visión de conjunto acerca del tema de los compuestos químicos persistentes.

En general, se estudian las concentraciones de distintos compuestos contaminantes que tienen como característica la poca tendencia a la degradación en diferentes tejidos biológicos, así como los procesos

toxicológicos que puedan acarrear esos niveles. Se hace también un estudio del metabolismo de las especies químicas llevado a cabo por las diferentes especies de la cadena trófica marina y su papel como vía de detoxificación. También se hace un repaso conveniente a una de las características de la mayoría de los contaminantes químicos persistentes que no es otra que la de su facilidad de acumulación biológica e incluso de la biomagnificación de niveles según ascendemos en los niveles de la cadena trófica.

Conviene señalar cuáles son los principales grupos de compuestos contaminantes estudiados a lo largo de los diferentes capítulos. Abarca compuestos como los hidrocarburos policíclicos aromáticos, compuestos policlorados de origen agrícola, como los insecticidas organoclorados (DDT y metabolitos, hexaclorociclohexanos) o industrial, como los bifenilos policlorados y polibromados (PCBs y PBBs), dioxinas y furanos policlorados (PCDDs y PCDFs), etc.

Por último, la técnica analítica empleada en estos trabajos es la cromatografía de gases con detector de captura de electrones y la espectrometría de masas. También se hace referencia puntual a la utilización de la cromatografía de gases bidimensional con captura de electrones para separar pares de congéneres de PCBs.

*M. Fernández*

## NOMENCLATURA

La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) ha aprobado recientemente la llamada Nomenclatura Unificada de la Cromatografía. En ella se define cuidadosamente qué es la cromatografía, se dan reglas precisas de uso de los símbolos, y se definen parámetros que hasta ahora solían ser llamados de distinta forma por diferentes autores. El objetivo principal es que la mayor parte de las definiciones y símbolos sean comunes para las diferentes modalidades cromatográficas.

Un excelente resumen de estas reglas, elaborado por Leslie S. Ettre, se ha publicado en la revista *Journal of High Resolution Chromatography*, vol. 16, pág. 258-261 (1993).

\* \* \*

**RELACIÓN DE COMUNICACIONES PRESENTADAS POR AUTORES ESPAÑOLES AL "FIFTEENTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CAPILLARY CHROMATOGRAPHY"**

Riva del Garda (Italy), 24-27 de mayo, 1993

**"Osmotic effect on the application of HDC to liposomes as drug carriers"**.

M.J. Martos, A.O. Vila, C. Llácer and F.J. Molina  
*Departamento de Química Física. Unitat d'Investigació de Col·loides. Facultat de Farmàcia Universitat de València. Avda. Vicent Andrés Estellés s/n. 46100 Burjassot. València.*

**"A new hyphenated technique for the estimation of size, encapsulated volume, efficiency of encapsulation and kinetic parameters of leakage of liposomes with encapsulated drugs"**.

A.O. Vila, C. Llácer, M.J. Martos and F.J. Molina.  
*Departamento de Química Física. Unitat d'Investigació de Col·loides. Facultat de Farmàcia. Universitat de València. Avda. Vicent Andrés Estellés s/n. 46100 Burjassot. València.*

**"Characterization of liposomes as controlled delivery system through the HDC-stopped flow"**.

C. Llácer, M.J. Martos, A.O. Vila and F.J. Molina.  
*Departamento de Química Física. Unitat d'Investigació de Col·loides. Facultat de Farmàcia. Universitat de València. Avda. Vicent Andrés Estellés s/n. 46100 Burjassot. València.*

**"The effect of the trifluoropropyl group in polysiloxane stationary phases for CGC"**.

Qiong Dai, Rosa Lebrón Aguilar, Elena Fernández Sánchez, José Antonio García Domínguez and Jesús Eduardo Quintanilla López.  
*Instituto de Química Física "Rocasolano". CSIC. Serrano, 119. 28006 Madrid.*

**"Optimization of purge and cold trap injection capillary gas chromatography technique in the analysis of wine aroma"**.

M.S. García-Martín, C.M. García-Jares and R. Cela-Torrijos.  
*Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Química. Universidad de Santiago de Compostela. Avda. de las Ciencias, s/n, 15706 Santiago de Compostela.*

**"Determination of methylmercury in lyophilized sediments of the estuary of Pontevedra using GC-ECD"**.

A.M. Carro-Díaz, R.A. Lorenzo-Ferreira, E. Rubícano and R. Cela-Torrijos.  
*Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Química. Universidad de Santiago de Compostela. Avda. de las Ciencias, s/n, 15706 Santiago de Compostela.*

**"Study of the distribution of methylmercury in grain size fractions of sediments"**.

A.M. Carro-Díaz, R.A. Lorenzo-Ferreira, M.C. Casais-Laiño and R. Cela-Torrijos.  
*Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Química. Universidad de Santiago de Compostela. Avda. de las Ciencias s/n, 15706 Santiago de Compostela.*

**"Application of purge and trap capillary gas chromatography to varietal classification of galician white wines"**.

M.S. García-Martín, C.M. García-Jares and R. Cela-Torrijos.  
*Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Química. Universidad de Santiago de Compostela. Avda. de las Ciencias, s/n, 15706 Santiago de Compostela.*

**"Study of the terpenic profile of monovarietal albarino wines from Galicia"**.

C.M. García-Jares, N. Carro-Mariño, M.S. García-Martín and R. Cela-Torrijos.  
*Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Química. Universidad de Santiago de Compostela. Avda. de las Ciencias s/n, 15706 Santiago de Compostela.*

**"Analysis of atmospheric VOC's by active charcoal collection and microwave energy desorption coupled with HRGC"**.

M.T. Bomboi and R. Fernández Patier.  
*Centro Nacional de Sanidad Ambiental. Ctra. Majadahonda-Pozuelo, Km. 2, 28220 Majadahonda, Madrid.*  
M. Almarcha.  
*Cromlab. S.L. 08023 Barcelona.*

**"Capillary gas chromatographic method for determining thiobencarb residues in soil and water"**.

M.J. Redondo, M.J. Ruiz, R. Boluda, G. Font and J. Mañes.  
*Laboratori de Toxicologia. Facultat de Farmàcia. Universitat de València. C/Vicent Andrés Estellés, s/n. 46100 Burjassot, Valencia.*

**"Construction of an all glass/fused silica multi-dimensional gas chromatograph system, without dead volumes, with pressfit connectors. Preliminary results."**

Análitical Research Departament. LUCTA, S.A.  
C.P. 1112 Barcelona, 08080 Barcelona.

**"Fatty acid and sterol composition of spanish virgin olive oils by GLC"**.

P. Mario Fernández San Juan.  
*Centro Nacional de Alimentación. Instituto de Salud Carlos III. 28220 Majadahonda, Madrid.*

# SOLUCIONES HEWLETT-PACKARD PARA TODOS LOS LABORATORIOS

En el mercado de la Química Analítica Hewlett-Packard ocupa un puesto de liderazgo gracias, entre otros factores, a la amplitud de la oferta y la calidad y fiabilidad de los productos que fabrica y comercializa, consecuencia todo ello de las grandes inversiones que la Compañía realiza en Investigación y Desarrollo.

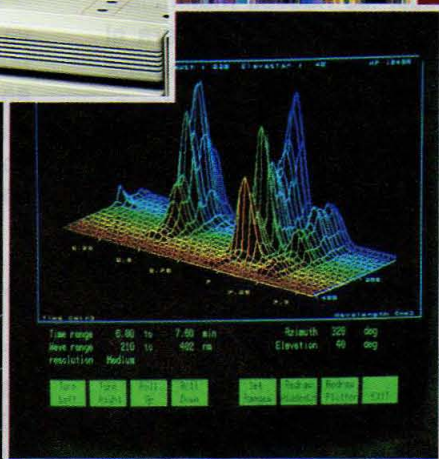
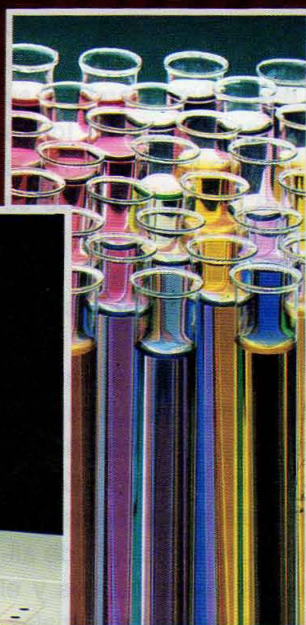
La gama de Instrumentación Analítica de Hewlett-Packard incluye las técnicas de:

- \* Cromatografía de Gases
- \* Cromatografía de Líquidos
- \* Espectrometría de Masas
- \* Espectrometría UV/VIS
- \* Espectrofotometría FT/IR y Emisión Atómica
- \* Sistemas de Automatización de Laboratorio
- \* Sistema de Electroforesis Capilar
- \* Sistema Robotizado de Preparación de Muestras

Y siempre con el compromiso de calidad asumido por Hewlett-Packard en la fabricación de sus productos, desde las fases de planificación y desarrollo hasta las finales de test de funcionamiento.

Con un único propósito: ofrecer unos instrumentos fiables, que funcionen día tras día, año tras año. Con el aumento en la productividad del laboratorio que ello supone.

Y si alguna vez hace falta, es bueno saber también que los instrumentos Hewlett-Packard están respaldados por la mejor organización de soporte a clientes de Europa. Si está Ud. pensando adquirir instrumentación analítica para su laboratorio, consulte con Hewlett-Packard. Tenemos solución para cualquiera que sean sus necesidades.





# Noticias del GCTA

## PRÓXIMA REUNIÓN

Coincidirá con las VI Jornadas de Análisis Instrumental, que, tal como viene siendo costumbre, tendrán lugar en Barcelona, del 20 al 22 de octubre de 1993, en el marco de EXPOQUIMIA.

Están organizadas por:

- Grupo de Calorimetría y Análisis Térmico (RSEQ y RSEF).
- Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines (RSEQ).
- Grupo de Electroquímica (RSEQ).
- Grupo Espectroquímico (RSEQ y RSEF).
- Grupo Español de Espectroscopia.
- Comité Español de Espectroscopia (SEDO).
- Sociedad Española de Química Analítica.
- EXPOQUIMIA.

Las Jornadas pretenden recoger las contribuciones al desarrollo de las ciencias de la separación (GC, HPLC, SFC, electroforesis...), del reconocimiento molecular (métodos electroquímicos, fluorescencia de rayos X, análisis de superficies, espectroscopias Raman, IR, UV y NMR, MS...) y otras relacionadas con la moderna química analítica (FIA, TA, automatización, robótica, gestión y control de calidad) y sus aplicaciones, con especial énfasis en los siguientes campos:

- Medio ambiente.
- Ciencias de la vida.
- Nuevos materiales.
- Alimentos.
- Validación de métodos analíticos.

## Inscripción

El plazo finaliza el 15 de septiembre.

## Becas

El GCTA concederá ayudas de asistencia para aquellos socios que presenten alguna comunicación y no perciban remuneración estable (lo que se acreditará mediante carta del director de tesis o centro de trabajo), o cualquier otra razón que se estime conveniente. Deberán solicitarse, antes del 3 de septiembre, al secretario del GCTA, doctor Xavier Guardino, Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, Dulcet, 2-10, 08034 Barcelona

## NOMBRAMIENTO

Joan Albaigés Riera, miembro fundador del GCTA, fue nombrado recientemente por el Consell Executiu de la Generalitat de Catalunya, Director General de Investigación. Entre sus numerosas aportaciones científicas destacan la introducción y consolidación de la Geoquímica Orgánica en España durante la década de los setenta, siendo pionero en la aplicación de las columnas capilares metálicas. Posteriormente participó activamente en la organización de diversos congresos internacionales relacionados con el desarrollo de técnicas analíticas aplicadas a ciencias medioambientales. El prestigio a nivel internacional alcanzado durante este periodo se ha demostrado con su intervención la edición de revistas especializadas (*Intl. J. Environ. Anal. Chem. y Chemosphere*). Su elevada efectividad en el campo de la gestión se hizo patente durante la etapa en que desempeñó el cargo de director del actual Centro de Investigación y Desarrollo (1985-1990), que fue totalmente reestructurado durante este periodo. Actualmente estaba desempeñando el cargo de delegado del presidente del C.S.I.C. en Catalunya (1991-1993), periodo en el cual había conseguido mejorar las relaciones institucionales C.S.I.C.-Generalitat de Catalunya. Le deseamos un gran éxito en esta nueva etapa.

J. Bayona

## ESPECIAL XX ANIVERSARIO

Al cumplirse el vigésimo aniversario de la fundación del GCTA, parece una ocasión muy adecuada para hacer un poco de historia. La idea de la creación del grupo surgió, en conversaciones informales, entre los españoles asistentes al VIII International Symposium on Chromatography, celebrado en Montreux (Suiza) en 1972. Se perseguía el objetivo a largo plazo de interrelacionar a los cromatografistas y otro objetivo inmediato y concreto, que sirviese de aglutinante inicial: la organización en España del X International Symposium on Chromatography.

Miguel Gassiot y Manuel Dabrio, aprovechando un viaje del primero a Madrid, visitaron al profesor Martín Municio, presidente de la Real Sociedad Española de Física y Química, y le expusieron el proyecto de creación del grupo especializado. La idea fue acogida muy favorablemente, y, en un rato, se recogieron las firmas necesarias para la solicitud de creación de

grupo, entre la Facultad de Química de la UCM y el campus de Serrano, del CSIC. Esta precipitación explica la presencia entre los socios fundadores de personas que no estaban directamente interesadas en el tema, pero con la sensibilidad de apoyar una idea que consideraban positiva. La constitución provisional se aprobó en la siguiente reunión que celebró la RSEFQ, que en uso de sus atribuciones, nombró presidente provisional a María Josefa Molera. María Josefa era una de esas personas cuya intención se limitaba a apoyar, pero la dinámica inicial del grupo le resultó tan atractiva, que ha sido siempre uno de los miembros más activos, además de continuar en la presidencia, por elección de los socios, una vez constituido el grupo de forma definitiva.

Parece que los dos objetivos iniciales se cumplieron: el primero, por la permanente vitalidad del grupo en estos veinte años. El segundo, porque el X International Symposium on Chromatography se celebró, efectivamente, en Barcelona en el año 1974, recordándose todavía por los asistentes como una de las ediciones más brillantes.

A continuación reproducimos en facsimil el acta fundacional y, a continuación, se da la transcripción a imprenta.

2

El Dr. Gassiot expresa que la vida activa del grupo debería basarse en una serie de encuentros o reuniones informales, con discusión de temas que puedan interesar a todo, tanto en la industria como en la enseñanza o investigación, y esto con independencia de la existencia de otras reuniones más formales y académicas de por sí.

Fran un intercambio de ideas sobre la vida futura del grupo, se tomaron los siguientes acuerdos:

Pedir a la Real Sociedad que en la próxima Reunión General a celebrarse en Oviedo, se agrupen todos los trabajos de cromatografía y técnicas afines en una Sesión especial. Se incluirá como tal la Espectrometría de Masas. Podrían también presentarse trabajos personales de pertenecientes a la Real Sociedad Española de Física y Química.

Pedir a los centros comerciales vendedores de aparatos de cromatografía, que envíen tarjetas de inscripción al grupo y una circular a sus clientes en nombre de la citada Real Sociedad.

Celebrar reuniones informales con periodicidad y forma a determinarse en una fecha posterior, reuniones que reúnan la base de la vida del grupo.

Dejando en lo posible a los miembros del grupo, la responsabilidad de las publicaciones de cada uno, para lo que se pediría asistencia en el caso de acudir al Secretario de o tres aparatos del trabajo.

Aceptar como miembros del grupo, a los siguientes personas que lo habrán solicitado:

Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines  
Real Sociedad Española de Física y Química

Acta de la 1ª Junta General  
celebrada el 17 de Julio de 1973

Asistentes:

M. Josefa Molera, Presidenta	Bajo la presidencia de M.ª Josefa Molera, asistieron los miembros de la Real Sociedad Española de Física y Química que figuraron en el Margen a continuación en esta reunión los Drs. Hermenegildo Terroso, M.ª Pilar Castro, María José, J. Albrigo A. Ribera, F. Giménez, Joaquín P. Belmonte y A. García Martínez.
------------------------------	---

Tras de haberse leído la Su...  
presente, quien tras dar la bienvenida a los asistentes y exponer su idea personal de que consistía a otras personas como una oferta para asumir la presidencia del grupo en otros momentos, da cuenta de sus conversaciones con los doctores A. Serrano y de Molera, sobre los grupos de Especialización y Colaboración respectivamente. Se establece un diálogo entre todos los fundadores de manifestar las diferencias entre cada uno de los grupos mencionados y el nuestro.

El Dr. Dabio propone discutir con claridad la finalidad del grupo que debe ser primordialmente de colaboración o intercambio.

José María Pizarro Barrios, M.ª Cruz Sánchez, J. Delmau, José Oriol Naval Cabrerero, Francisco Ferré Rius.

Se nombra la Junta Directiva Provisional, formada como sigue:

Presidente: M.ª Josefa Molera  
Vicepresidentes: Miguel Gassiot, Matías y Manuel Vicente, Dabio, Benito  
Secretario: José Antonio García Domínguez  
Tesorero, M.ª Dolores Cabezudo Ibarra  
Vocal: Juan Albrigo Ribera  
Vocal: Francisco Ferré Rius  
Vocal: Luis García Sánchez  
Vocal: José Albrigo Matos

Sugiriendo que quizá más adelante sea conveniente la fijación de una cuota por los miembros del grupo a partir de la sesión de todo lo cual, como secretario, doy fe.

Madrid 17/1/73

Fdo: José Antonio García Domínguez

Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines  
Real Sociedad Española de Física y Química  
Acta de la primera Junta General, celebrada el 17  
de enero de 1973.

Asistentes:

María Josefa Molera, presidenta.

María Dolores Cabezudo, Gonzalo Baluja, Miguel  
Gassiot, Gojko Kremenic, José Calderón, Manuel V.  
Dabrio, José M. Figuera y J.A. García Domínguez.

Bajo la presidencia de María Josefa Molera, asis-  
ten los miembros de la R.S.E.F.Q. que figuran al mar-  
gen, excusando su asistencia los señores Hermana  
Tezanos, María Pilar Castrillón, Luis Gascó, Joan  
Albaigés, A. Ribera, F. Giménez, J. Plumet y A.  
García Martínez.

Toma la palabra la señora presidenta, quien tras  
dar la bienvenida a los asistentes y exponer su idea  
personal de que considera a otras personas como  
más aptas para asumir en estos momentos la presi-  
dencia del grupo, da cuenta de sus conversaciones  
con los doctores Asensi y Hermana sobre los grupos  
de espectroscopia y catálisis, respectivamente. Se  
entabla un diálogo entre todos, poniéndose de mani-  
fiesto las diferencias entre los grupos mencionados y  
el nuestro.

El doctor Dabrio propone definir con claridad la  
finalidad del grupo, que debe ser primordialmente la  
información y el intercambio de la misma. El doctor  
Gassiot expone que la vida activa del grupo debiera  
basarse en una serie de reuniones, normalmente  
informales, con discusión de temas que puedan inter-  
esar a todos, tanto en la industria como en la ense-  
ñanza o investigación, y esto con independencia de  
otras reuniones más formales y académicas de vez  
en cuando.

Tras el intercambio de ideas sobre la vida futura  
del grupo, se toman los siguientes acuerdos:

– Pedir a la Real Sociedad que en la próxima reu-  
nión bienal de Oviedo se agrupen todos los trabajos  
de cromatografía y técnicas afines en una sesión  
especial. Se incluirá como tal la espectrometría de  
masas. Podrían también presentar trabajos personas  
no pertenecientes a la RSEFQ.

– Pedir a las casas comerciales vendedoras de  
aparatos de cromatografía que envíen tarjetas de ins-  
cripción al grupo, y una circular a sus clientes, en  
nombre de la citada Real Sociedad.

– Celebrar reuniones, con periodicidad y forma a  
determinar en fecha posterior, reuniones que serían  
la base de la vida del grupo.

– Difundir en lo posible, entre los miembros del  
grupo, los resúmenes de las publicaciones de cada  
uno, para lo que convendría insistir en que se envíen  
al secretario dos o tres publicaciones del trabajo.

– Aceptar como miembros del grupo a las siguien-  
tes personas, que lo habían solicitado: Gonzalo Firpo  
Pamiés, María Cruz Sánchez Dalmau, José Oriol  
Pascual Calveros, Francisco Farré Rius.

– Se nombra la Junta Directiva provisional, forma-  
da como sigue:

Presidenta: María Josefa Molera Moya.  
Vicepresidentes: Miguel Gassiot Matas y Manuel  
Dabrio Bañuls.

Secretario: José Antonio García Domínguez.

Tesorera: María Dolores Cabezudo Ibáñez

Vocales: Joan Albaigés Riera, Francisco Farré  
Rius, Luis Gascó Sánchez y José Alberola Matoses.

Sugiriendo que, quizá más adelante, sea conve-  
niente la fijación de una cuota para los miembros del  
grupo, se levanta la sesión.

De todo lo cual, como secretario, doy fe. Madrid,  
17/1/73

\* \* \*

## NUEVOS SOCIOS DEL GCTA

Dachs Marginet, Jordi  
CID-CSIC  
Jordi Girona, 18-26  
08034 BARCELONA

Guerra Hernández, Eduardo J.  
Sos del Rey Católico, 14, 5º D  
18006 GRANADA

Berenguer Subils, M<sup>a</sup> José  
Análisis Ambientales y Biológicos  
Centro Nacional de Condiciones de Trabajo  
Dulcet, 2-10  
08034 BARCELONA

Masa Vázquez, Antón  
Misión Biológica de Galicia  
Apdo. 28  
36080 PONTEVEDRA

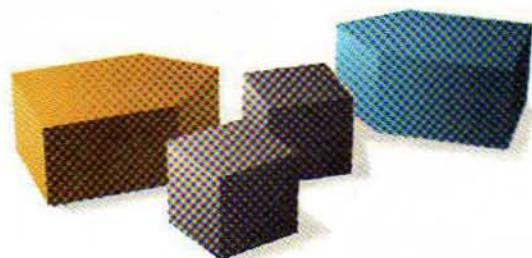
Ródenas Flores, Isabel  
Geocisa  
Llanos de Jerez, 10-12 (P.I. Coslada)  
28820 COSLADA (Madrid)

Alonso López, Leocadio  
Inst. Productos Lácteos  
Ctra. Infiesto, s/n  
33300 VILLAVICIOSA (Asturias)

Blanco González, Elisa  
Facultad de Química, Universidad de Oviedo  
Julián Clavería, 8  
33006 OVIEDO

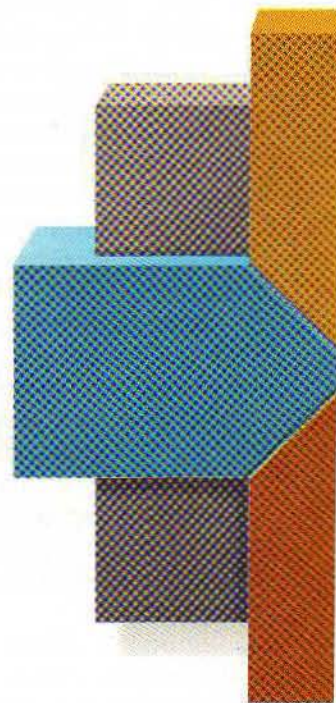
López García, Ángeles  
Dpto. Química-Física y Analítica  
Facultad de Química, Universidad de Oviedo  
Julián Clavería, 8  
33006 OVIEDO

# Unimos fuerzas para crear una po



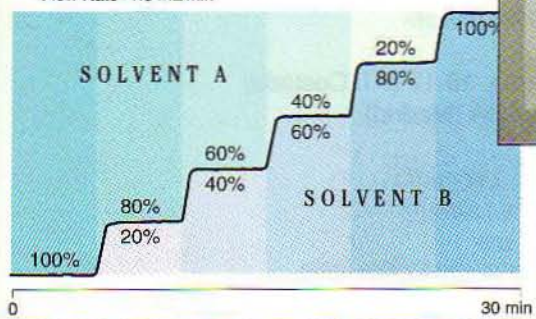
**Spectra-Physics®**

Discover the Quality



## THERMO SEPARA

Conditions  
Flow Rate 1.0 mL/min



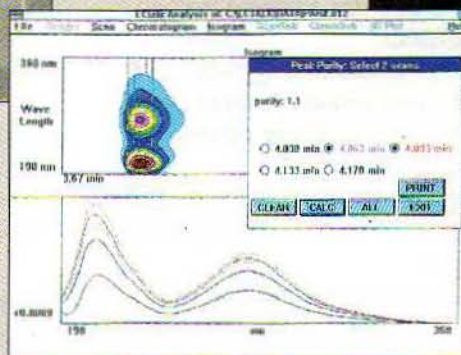
### REPRODUCIBILIDAD EN GRADIENTES

- Gradientes lineales y exponenciales
- Gradientes con mezcla en alta y baja presión
- Bombas de Gradientes Binarios, Ternarios y Cuaternarios



### ANÁLISIS DE MERCURIO AUTOMATIZADOS

- Sensibilidad por debajo de 1ppt
- Análisis automáticos de series de muestras
- Nuevo software basado en Windows



### DETECTORES DIODE-ARRAY

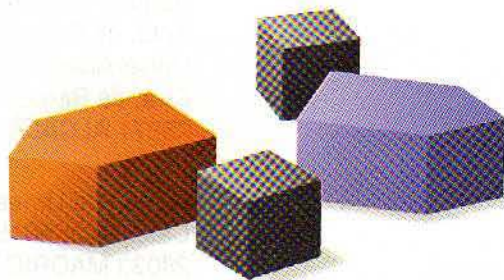
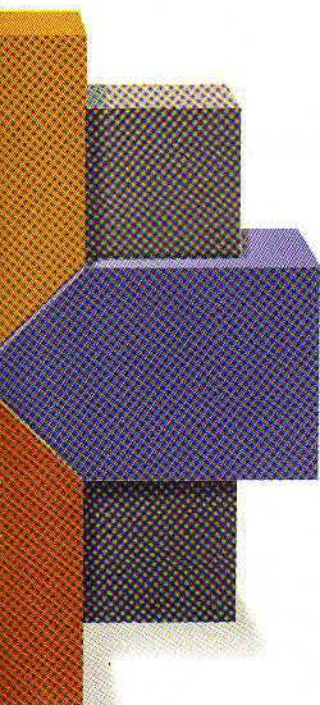
- Sensibilidad de 0,0005 AU
- Análisis Espectral en 3 Dimensiones
- Confirmación de Identidad de Pico o Pureza



### MUESTREADOR AUTOMÁTICO MICRO-ROBOTIZADO

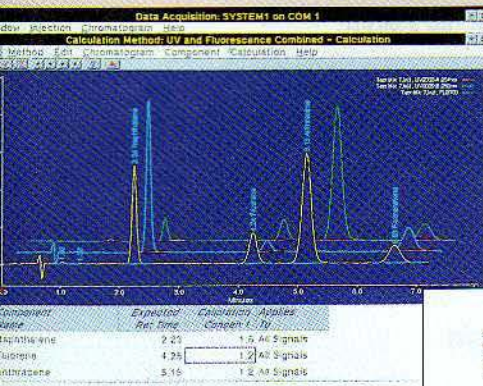
- Excepcional reproducibilidad
- Termostato de columnas integrado, calentamiento y enfriamiento de muestras
- Preparación, Dilución y Mezcla automatizadas

# lerosa compañía en cromatografía



LDC Analytical

# TION PRODUCTS

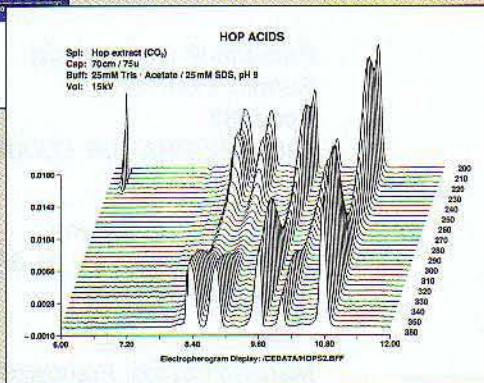


## ELECTROFORESIS CAPILAR

- Espectros de alta resolución en 3 dimensiones
- Gradientes de voltaje y temperatura
- Invierte la fuente de alimentación durante un barrido

## SISTEMAS DE DATOS CROMATOGRÁFICOS

- Visualización en tiempo real de señales de 3 detectores
- Cumplen condiciones GLP
- Inigualable versatilidad en presentación de datos



¡Spectra-Physis Analytical y LDC Analytical se han unido creando THERMO SEPARATION PRODUCTS! Formando parte del grupo Thermo Instruments Systems uno de los líderes mundiales en fabricación de sistemas analíticos.

Con nuestra combinación de recursos y experiencia, estaremos en condiciones de ofrecerle más que nunca... mejor servicio de ventas y soporte... mejores recursos y capacidades para desarrollar nuevos instrumentos... y una extensa línea de equipos que incluye alguno de los más sensibles, precisos y rentables instrumentos de HPLC que se pueden adquirir actualmente.

Llámenos, tenemos unas ofertas extraordinarias. No deje pasar esta oportunidad.

**tsp** THERMO SEPARATION PRODUCTS

A Subsidiary of Thermo Instrument Systems Inc.

DISTRIBUIDORES PARA ESPAÑA:  
TSP-MICRON ANALÍTICA, S.A.  
ANTONIA RUIZ SORO, 2 - 28028 MADRID  
T. 361 24 40. FAX 356 70 58

Windows is a trademark of Microsoft Corporation.

Campos Amaral, Osvaldo Luis  
Dpto. Química Ambiental  
CID-CSIC  
Jordi Girona, 18-26  
08034 BARCELONA

Alzaga Morales, Roberto  
Dpto. de Química Ambiental  
CID-CSIC  
Jordi Girona, 18-26  
08034 BARCELONA

Mayordomo Giner, Isabel  
San Vicente Mártir, 3  
46002 VALENCIA

Quintanilla López, Jesús Eduardo  
Centro de Investigación del Agua (CSIC)  
La Poveda, s/n  
28500 ARGANDA DEL REY (Madrid)

Gómez Gómez, Carmen  
Facultad de Medicina, Universidad de Cádiz  
Pza. Fragela, s/n  
11003 CÁDIZ

Honing, Maarten  
Dpto. Química Ambiental  
CID-CSIC  
Jordi Girona, 18-26  
08034 BARCELONA

Álvarez Alduán, Fernando  
Consejería de Sanidad, Consumo y Bienestar Social  
Marqués de la Hermida, 8  
39009 SANTANDER

Atienza del Rey, Julián  
Investigación Agraria  
Ctra. de Burgos, Km. 118  
47080 VALLADOLID

Bagur González, M<sup>a</sup> Gracia  
Dpto. Química Analítica  
Facultad de Ciencias  
Avda. Fuente Nueva, s/n  
18071 GRANADA

Segovia Azcorra, María  
Dpto. Biología Vegetal  
Facultad de Biología, U.C.M.  
Ciudad Universitaria, s/n  
28040 MADRID

Espadaler Fernández, Ignasi  
Laboratorio de Espectrometría de Masas  
CID-CSIC  
Jordi Girona, 18-26  
08034 BARCELONA

Fernández Alonso, Manahén  
Avda. de Andalucía, 29  
29006 MÁLAGA

Jiménez Sevilla, Juan José  
Avda. Casado del Alisal, 49, 4<sup>o</sup> B  
34001 PALENCIA

Bombín Castrejón, M<sup>a</sup> Mercedes  
Apto. de Química Analítica e Ingeniería Química  
Universidad de Alcalá  
Ctra. de Barcelona, Km. 33,600  
28871 ALCALÁ DE HENARES (Madrid)

Jordán de Urries Senante, M<sup>a</sup> Pilar  
Caleruega, 50, 5<sup>o</sup> A  
28033 MADRID

Marinero Díez, M<sup>a</sup> Pilar  
Facultad de Ciencias  
Prado de la Magdalena, s/n  
47005 VALLADOLID

Martín Gómez, M<sup>a</sup> Teresa  
Facultad de Ciencias  
Prado de la Magdalena, s/n  
47005 VALLADOLID

Pampliega García, Ana  
Facultad de Ciencias  
Prado de la Magdalena, s/n  
47005 VALLADOLID

Pérez Martínez, Luis  
Estación Experimental del Zaidín  
Profesor Albareda, 1  
18008 GRANADA

Pérez Peña, M<sup>a</sup> Isabel  
Facultad de Ciencias  
Prado de la Magdalena, s/n  
47005 VALLADOLID

Pomares Puyada, Jesús  
Sandoz Química  
Apdo. 83  
08820 EL PRAT DE LLOBREGAT (Barcelona)

Portillo Soliva, Susana  
Blasco de Garay, 14, 3<sup>o</sup>, 3<sup>a</sup>  
08004 BARCELONA

Mariano Lázaro, Francisco Javier  
Dpto. de Química Analítica e Ingeniería Química  
Universidad de Alcalá  
Ctra. de Barcelona, Km. 33,600  
28871 ALCALÁ DE HENARES (Madrid)

Beumer, Luuk  
P.O. Box 1  
7400 AA DEVENTER (Holanda)

Toribio Recio, Laura  
Pérez Galdós, 11, 2º A  
47005 VALLADOLID

Guerra Hernández, Eduardo Luis  
Dpto. de Nutrición y Bromatología  
Facultad de Farmacia, Universidad de Granada  
Campus de la Cartuja  
18012 GRANADA

Lacorte, Teresa  
Inst. Tecn. i Modelització Ambiental  
Ctra. N-150, Km. 14,500, Apdo. 508  
08220 TERRASSA (Barcelona)

Canal Carbonell, M<sup>a</sup> Isabel  
Laboratorios Torlan, S.A.  
Ctra. Barcelona, 135-B  
08290 CERDANYOLA DEL VALLÉS (Barcelona)

Charler Ferrer, Roser  
CID-CSIC  
Jordi Girona, 18-26  
08034 BARCELONA

\* \* \*

## LA PUBLICACIÓN DE LOS TRABAJOS DEL GRUPO EN JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY

Tal como sabéis, *Journal of Chromatography* ha aceptado publicar los trabajos que se presentan a las reuniones científicas anuales que realizamos. Ello nos llena de satisfacción porque cumple con uno de los objetivos que debe plantearse el GCTA, dar difusión a los trabajos que realizan sus miembros. Por otra parte, somos en la actualidad el único grupo de cromatografía de un país concreto que ve aceptados los trabajos de sus reuniones científicas en dicha revista. Hay que decir, sin embargo, que la aceptación del *Journal of Chromatography* para publicar nuestros trabajos no es incondicional, debe negociarse reunión a reunión. De momento ya salió el volumen dedicado a la reunión de San Sebastián, el mes de septiembre saldrá el volumen dedicado a la reunión de Granada y se ha aceptado la publicación de los trabajos presentados a la reunión de Barcelona.

Recientemente, tuvimos una entrevista con Zdenek Deyl, el editor encargado para los volúmenes de simposios y nos ha indicado algunos aspectos a tener en cuenta dentro del proceso de edición de los trabajos. En general, los editores de *Journal of Chromatography* consideran satisfactorio el nivel de los trabajos presentados aunque nos han pedido que se hagan públicas las siguientes recomendaciones:

1) No olvidar que *Journal of Chromatography* es una revista dedicada a la técnica de separación. Cualquier trabajo presentado debe ser interesante

desde este punto de vista. Los trabajos de aplicación sólo son aceptables si son interesantes como aportaciones a las técnicas de separación. Por otra parte, al escribir un trabajo en el que se describe una aplicación interesante, **lo fundamental es describir bien el aspecto del proceso de separación (problemas, dificultades, ventajas)**. La interpretación de los resultados obtenidos desde el punto de vista ambiental, médico, alimentario, farmacológico, etc., es secundaria.

2) Se recomienda encarecidamente no subdividir un trabajo en varios sino realizar trabajos de más contenido.

3) Algunos trabajos se presentan en un inglés muy deficiente.

4) No enviar trabajos, ni versiones revisadas de trabajos por fax.

Es evidente que estas recomendaciones se refieren a algunos casos concretos, no a todos los miembros del grupo que han enviado trabajos para su publicación en estos volúmenes. La colaboración de todos en mejorar los aspectos indicados en los puntos 1-4 permitirá mantener este acuerdo entre el GCTA y *Journal of Chromatography* que tanto prestigio al GCTA.

Finalmente, hay que recordar que se encuentran a disposición de los que lo deseen ejemplares del volumen correspondiente a la reunión de San Sebastián (precio 2.500 pesetas) y también se podrán solicitar ejemplares de la reunión de Granada.

J. Grimalt y E. Gelpí

# Orestes Martínez Gayol

El 31 del pasado mes de diciembre se jubiló Orestes Martínez Gayol, investigador del Instituto Nacional del Carbón (CSIC) y ligado al Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines desde su constitución. A la cromatografía ya se dedicaba desde mucho tiempo antes, intentando separar el mayor número posible de los miles de componentes que constituyen los alquitranes derivados de las hullas y sus fracciones comerciales.

Muchas son las cualidades que distinguen a Orestes Gayol como persona y como investigador e innumerables los buenos recuerdos que deja entre los compañeros del INCAR tras sus casi cuarenta años de trabajo ininterrumpido. A la hora de dar la noticia de su jubilación a los cromatografistas, entre los que cuenta con numerosos amigos, el primero de los recuerdos que me viene a la memoria es el de sus primeros contactos con la cromatografía, y creo que merece la pena contar cómo llevó a cabo uno de sus primeros ensayos.

Era a mediados de los años sesenta, cuando Orestes Gayol intentaba relacionar la composición de los alquitranes con las características de los carbones de los que procedían y con las condiciones operativas de los hornos de coque. Para aquel empeño contaba con medios analíticos habituales en la época, apenas los necesarios para llevar a cabo un análisis elemental y un fraccionamiento de los alquitranes en componentes neutros, ácidos y básicos. Sus planes requerían llegar mucho más lejos en el análisis de los alquitranes y no tenía ninguna duda de que el medio era la cromatografía. Hubiera sido ideal disponer de un cromatógrafo de gases, pero esa posibilidad estaba entonces fuera incluso de los más optimistas sueños. La cromatografía sólido-líquido para ser medianamente eficaz y no demasiado lenta, requería el uso de absorbentes con tamaño de partícula menor de 0,1 mm y trabajar con presiones de algunas atmósferas. Tampoco pudo aplicar ese método porque le resultó imposible adquirir una columna de dimensiones adecuadas, que no mostrara fugas a la presión de trabajo. No le quedó más alternativa que trabajar con mayor tamaño de partícula y aumentar la longitud de la columna que, para alcanzar la eficacia deseada, tenía que ser de, al menos, cinco metros. Y echarle

mucha paciencia porque los ensayos prometían ser largos, tan largos que, finalmente, uno sólo duró unas 200 horas.

Pero mereció la pena. Mereció la pena hacer un agujero en el techo del laboratorio para pasar la columna al del piso superior, y las frecuentes escaleras arriba y abajo que motivaron apuestas entre los compañeros sobre quien resultaría ser finalmente el sujeto pasivo del *fraccionamiento*. Y la mereció, no sólo porque con la ayuda de un colector automático y mucho ingenio para establecer el corte de las fracciones resultara un fraccionamiento (del alquitrán, naturalmente) de una gran calidad, sino también porque el resultado de aquellos ensayos fue como la luz cegadora que nos abrió los ojos a la fe en la cromatografía. ¡Qué no podría hacerse con un buen cromatógrafo, si con aquellos rudimentos se conseguían tales resultados!

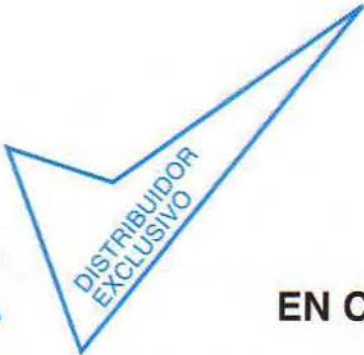
Así se gestó lo que poco más tarde sería la sección de cromatografía del INCAR, integrada en la Unidad de Carboquímica, de la que el doctor Gayol fue el responsable hasta su jubilación. Los métodos cromatográficos en cuyo desarrollo participó han contribuido de forma relevante a ampliar el campo de aplicación de la cromatografía, por ejemplo, a estudios sobre cinéticas y mecanismos de reacciones complejas, sobre la evolución geológica de la materia orgánica o sobre contaminación y contaminantes. No por anecdótica fue menos importante su aplicación en varias ocasiones a la resolución de controversias entre industrias a causa de la calidad y precio de productos derivados del carbón o entre industrias y la Administración por la precisa relación entre composición y tasas fiscales o entre contaminación y contaminadores.

Orestes Gayol se ha mantenido siempre fiel a la cromatografía de gases, convencido de que a despecho de sus limitaciones, es la mejor técnica analítica hasta hoy existente, que ha respondido y seguirá respondiendo en todo momento a las expectativas de su descubridor y de quienes, con una magnífica visión de futuro, le premiaron con el máspreciado de los galardones.

*J. Bermejo*



**SGE**  
**KROMXPEK**



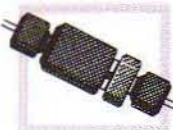
**PERFECCION  
EN CROMATOGRAFIA**



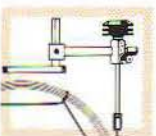
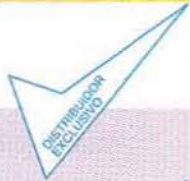
**Jeringas**



**Columnas Capilares**

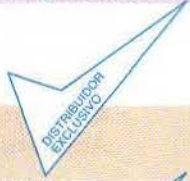


**HPLC Columns, Cartuchos y Accesorios**



**Accesorios**

FERRULAS • SEPTUMS • CONECTORES • TUBOS • INYECTORES CG • INTERFASES MS • VALVULAS



**Instrumentos**

AUTOINYECTOR HPLC • MULTIDIMENSIONAL CG • EXTRACCION PESTICIDAS • PIROLIZADOR ANALIZADOR CARBONO ORGANICO TOTAL "TOC"



KROMXPEK ANALITICA, S.A.  
CROMSEP, S.L.

Ctra. Cerdanyola, 65-67\* 08190 Sant Cugat del Vallès\* Barcelona  
Tel. (93) 589 15 55\* Fax (93) 675 05 16\* Apdo. 282  
Avda. Betanzos, 87, 2ªA\* 28034 Madrid\* Tel. (91) 378 01 03\* Fax (91) 378 01 04

Si desea hacerse socio del GCTA rellene y envíe el siguiente boletín de inscripción a la secretaría:

Dr. Xavier Guardino

Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines - Centro Nal. de Condiciones de Trabajo  
C/ Dulcet, 2-10 - 08034 Barcelona

acompañado de la correspondiente autorización bancaria. Precio 1993: 4.500 Ptas.  
Señale la dirección en la que desea recibir la correspondencia.  
Por favor, envíe un cheque por la cuota del primer año.

**REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE QUIMICA  
GRUPO DE CROMATOGRAFIA Y TECNICAS AFINES**

HOJA DE INSCRIPCION

Apellidos ..... Nombre .....

Ciudad ..... (CP .....

Calle ..... núm. ....

Industria u organización .....

..... Ciudad ..... (CP .....

Calle ..... núm. ....

Firma

---

Sr. Director del Banco/Caja de Ahorros .....

Sucursal .....

Dirección ..... Ciudad .....

D. ....

con domicilio en .....

y con cta. cte. / libreta de ahorro núm. .... en esta sucursal, ruego a usted se digne dar las órdenes oportunas para que con cargo a dicha cuenta sean abonados los recibos de mi cuota anual de socio que les serán presentados al cobro por la Real Sociedad Española de Química.

Atentamente le saluda,

Firma



# Empresas colaboradoras

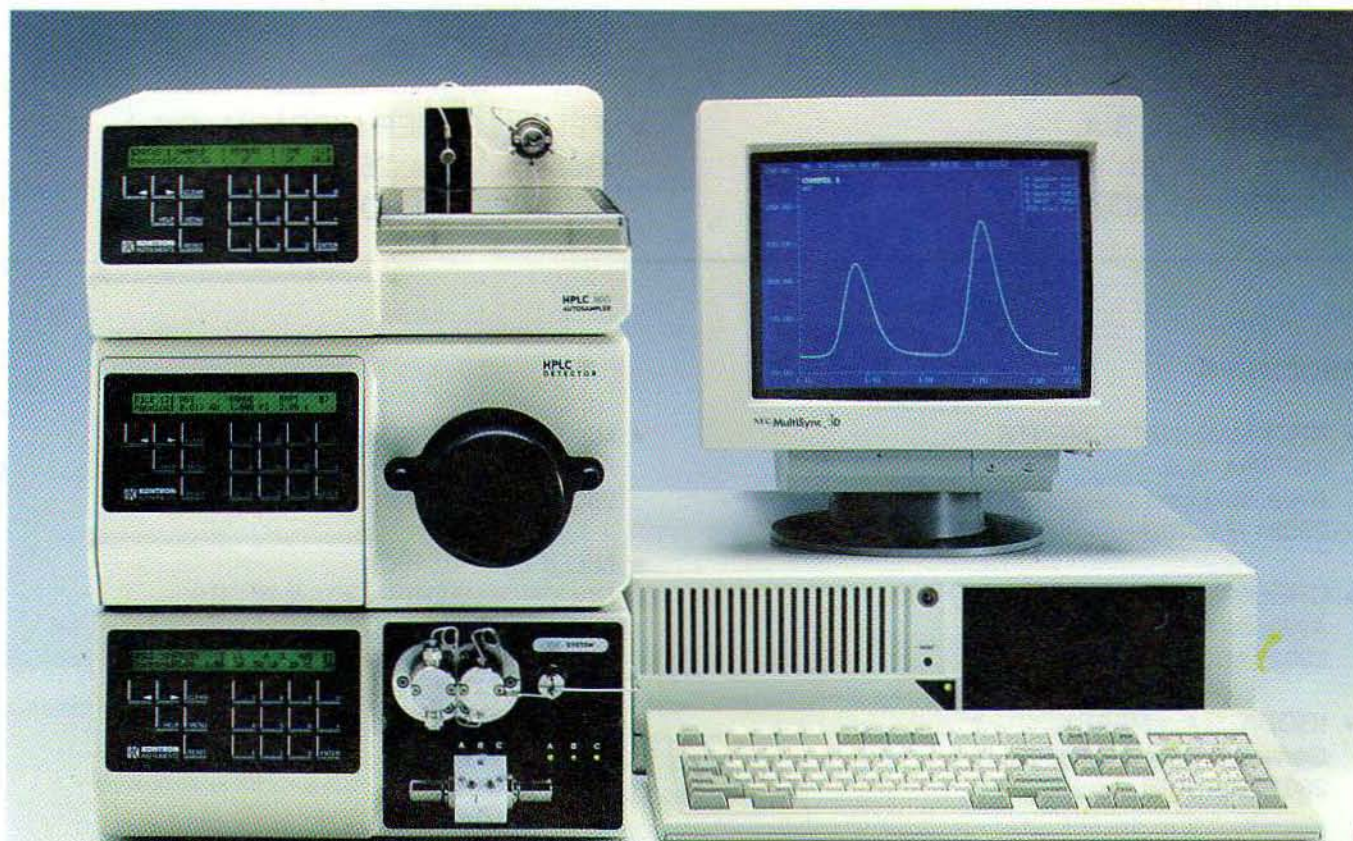
## PROTECTORAS

- FISIONS INSTRUMENTS ESPAÑA  
Avda. de la Industria, 32, 3º  
Políg. Ind. de Alcobendas  
28100 ALCOBENDAS (Madrid)
  - HEWLETT-PACKARD  
ESPAÑOLA, S.A.  
Ctra. N-VI, km 16,500  
28230 LAS ROZAS (Madrid)
  - HUCOA-ERLÖSS, S.A.  
Pº de la Castellana, 241  
28046 MADRID
  - KONIK INSTRUMENTS, S.A.  
Rosario Pino, 18  
28020 MADRID
  - PERKIN ELMER HISPANIA, S.A.  
General Vives, 25-27  
08017 BARCELONA
- 

## ASOCIADAS

- BECKMAN INSTRUMENTS  
ESPAÑA, S.A.  
Avda. del Llano Castellano, 15  
28034 MADRID
- CHROMPACK  
Avda. de América, 58  
28028 MADRID
- IGODA, S.A. - MERCK  
General Martínez Campos, 41-3º  
28010 MADRID
- IZASA, S.A.  
Aragoneses, 13  
Polígono Industrial Alcobendas  
28100 ALCOBENDAS (Madrid)
- KONTRON, S.A.  
Salvatierra, 4  
28034 MADRID
- KROMXPEK ANALITICA, S.A.  
Ctra. Cerdanyola, 65-67  
08190 SANT CUGAT DEL VALLES  
(Barcelona)
- LASING, S.A.  
Marqués de Pico Velasco, 64  
28027 MADRID
- MICROBEAM, S.A.  
Trobador, 43-45, bajos  
08026 BARCELONA
- MICRON ANALITICA, S.A.  
Antonia Ruiz Soro, 2  
28028 MADRID
- MILLIPORE IBERICA  
DIV. CROMATOGRAFICA WATERS  
Entenza, 28  
08015 BARCELONA
- PHILIPS IBERICA, S.A.  
Martínez Villergas, 2  
28007 MADRID
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL OXIGENO  
Paseo de Recoletos, 18-20  
28001 MADRID
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
CARBUROS METALICOS  
Plaza de Cronos, 5  
28037 MADRID
- SUGELABOR  
Sicilia, 36  
28038 MADRID
- TEKNOKROMA  
Ctra. Cerdanyola, 71, 2º  
08190 SANT CUGAT DEL VALLES  
(Barcelona)
- VARIAN-IBÉRICA, S.L.  
Avda. Pedro Díez, 25, 3º  
28019 MADRID

## HPLC KONTROLER



El sistema HPLC Kontroler está pensado para que todos sus análisis sean seguros. Consta de los siguientes elementos:

- Bomba inteligente programable, con gradientes ternarios, modelo 325.
- Autoinyector para 65 muestras, modelo 360.
- Detector UV-VIS de longitud de onda variable, modelo 332.
- Estación de datos PC Integration Pack, con ordenador e impresora.

**Su precio: 2.900.000 ptas, I.V.A. no incluido en oferta. Válida hasta el 15-7-1992.**

Llámenos. Kontron Instruments está siempre cerca de Vd.

Teléf. Gratuito (900) 10 10 51	Madrid (91) 358 18 35	Barcelona (93) 419 51 75	Sevilla (95) 446 36 94	Valencia (96) 362 51 10
Zaragoza (976) 38 87 09	Bilbao (94) 471 02 51	Tenerife (922) 27 36 65	Las Palmas (928) 37 32 00	KONTRON INSTRUMENTS

# Calendario de actividades

## CURSOS

### Advanced european training course in liquid chromatography and capillary electrophoresis

Tendrá lugar en Montpellier, del 14 al 17 de septiembre de 1993, coordinado por H. Fabre, de la Facultad de Farmacia de Montpellier

El curso va dirigido a profesionales de las empresas químicas, farmacéuticas, cosméticas y agroalimentarias, y constará de conferencias, sesiones de discusión, así como demostraciones prácticas de equipo y programas informáticos.

Habrà traducción simultànea inglès/francés y viceversa. Constarà de las siguientes sesiones:

#### 1. Separaciones quirales

A cargo de A. Bland (Smith, Kline Beecham, Tornbridge, UK); B. Clark, Universidad de Bradford, UK); coordinado por D. Taylor (UMIST)

#### 2. Electroforesis capilar

A cargo de W. Baeyens (Universidad de Gante); B. Clark (Universidad de Bradford, UK); J. Crommen (Universidad de Lieja); coordinado por W. Kok (Universidad de Amsterdam).

#### 3. Optimaci3n y sistemas expertos en HPLC

A cargo de D. Battie (Universidad de Dundee); J. Power (Regional Technical College, Waterford, UK); coordinado por P. Schoenmakers (Shell, Amsterdam).

#### 4. Validaci3n de m3todos y equipos

A cargo de L.A. Malek (Solvay Duphar, Tours); D. Rudd (Glaxo, Ware, UK); P. Schoenmakers (Shell, Amsterdam); coordinado por H. Fabre (Universidad de Montpellier).

Para m3s informaci3n, escribir a:

Dr. M.D. Blanchin/Prof. H. Fabre  
Laboratoire de Chimie Analytique

Faculté de Pharmacie  
34060 Montpellier Cedex 1  
Francia.

\*\*\*

### Validation d'une procedure d'analyse. Qualification de l'appareillage. Application à la chromatographie liquide

Tendrá lugar en Montpellier, del 6 al 10 de diciembre de 1993

El cursillo está dirigido a profesionales de laboratorios de control y desarrollo de industrias químicas, farmacéuticas y agroalimentarias

Constarà de doce horas de teorìa y veinte de trabajos pràcticos con ordenador y demostraciones

El programa incluye:

- Calidad y validaci3n.
- Criterios de validaci3n.
- Ensayo de conformidad del sistema cromatogràfico.
- Ensayo de especificidad: verificaci3n de la pureza de los picos cromatogràficos (detector de hilera de diodos).

- M3todos estadísticos aplicados al estudio de los diferentes criterios de validaci3n y a la comparaci3n de m3todos y equipos (anàlisis de varianza), estudio te3rico y tratamiento informàtico de datos experimentales.

- Ensayos de cualificaci3n de equipos en HLPC.
- Presentaci3n y demostraci3n de programas comerciales de ordenador utilizados en HPLCV (Perkin-Elmer, Unicam, Merck).

El precio es de 8.000 F.F. (incluyendo desayuno y documentaci3n) y el plazo l3mite de preinscripci3n es el 15 de octubre. Enviar la hoja adjunta, dentro de un sobre, a la direcci3n en ella indicada.



## FORMULAIRE DE PREINSCRIPTION

Validation d'une Procédure d'Analyse

Nom

Prénom

Société

Adresse société

Téléphone

Télécopie

Session souhaitée

Mars

Décembre

A

le

Réservation hôtel

2 étoiles

3 étoiles

Signature

## CONGRESOS

### V Congreso de Geoquímica de España

Tendrá lugar en Soria, del 21 al 24 de septiembre de 1993. Se incluirán dos cursos sobre: "New advances in geochemical kinetics, a window into Earth processes" y "Utilización de consolidantes e hidrofugantes en la conservación de la piedra monumental".

Para más información, escribir a:

Secretaría del V Congreso de Geoquímica de España.

Colegio Oficial de Geólogos.

Avda. Reina Victoria, 8, 4º B.

28003 Madrid

\* \* \*

### IX Congreso Nacional de Química

Organizado por la Asociación Nacional de Químicos de España (ANQUE), tendrá lugar en Sevilla, del 26 al 29 de septiembre de 1993, orientado a temas relacionados con agricultura y alimentación. Como presidente del comité científico figura Concepción Llaguno, miembro del GCTA.

El congreso se divide en las siguientes secciones:

1. El suelo y el agua como recursos agrícolas. Uso. Conservación.

2. La planta: aspectos bioquímicos y fisiológicos.

3. Productos agroquímicos: formulaciones, aplicaciones e impacto ambiental.

4. Subproductos y residuos (agrícolas, forestales, ganaderos e industriales), características y usos.

5. Métodos de análisis: desarrollo; normalización. Control de calidad.

6. El agua en la industria alimentaria: composición, acondicionamiento, usos y gestión. Depuración.

7. Características y composición química de alimentos y bebidas. Sus modificaciones.

8. Aspectos químicos y tecnológicos de la industrialización de alimentos y bebidas.

9. Nutrición, toxicología e higiene alimentaria. Control microbiológico. Aspectos legales.

Para más información, escribir a:

Secretaría del IX Congreso Nacional de Química.

Avda. Presidente Carrero Blanco, 22, 1º C.

41011 Sevilla.

Fax 95-445 20 80

\* \* \*

### 6th International Conference on Flow Analysis

Tendrá lugar en Toledo, del 8 al 11 de junio de 1994, con el patrocinio del Gobierno español, la Universidad de Córdoba, la Sociedad Española de Química Analítica, la Federación Europea de Sociedades de Química y Elsevier Science Pub.

Los temas de FIA que cubrirá esta reunión son los siguientes:

- Aspectos generales.

- Quimiometría.

- Sistemas de detección.

- Técnicas de separación.

- Sensores y técnicas de flujo continuo.

- Aplicaciones (ambientales, alimentos, clínica...).

- Control de procesos (biotecnología).

Habrará dos sesiones especiales: una se dedicará a nomenclatura y otra a la creación de una sociedad internacional de FA.

Para más información, escribir a:

M. Valcárcel/M.D. Luque de Castro.

Flow Analysis VI.

Departamento de Química Analítica.

Facultad de Ciencias

E-14004 Córdoba.

Tel.: 57-21 86 16.

Fax: 57-21 86 06.



UTILISER  
UNE ENVELOPPE  
A FENETRE

UNIVERSITE MONTPELLIER I  
MISSION FORMATION CONTINUE  
5, Boulevard Henri IV  
BP 1017  
340006 MONTPELLIER Cedex 1  
FRANCE

### 9th Danube Symposium on Chromatography

Tendrá lugar en Budapest, del 23 al 27 de agosto de 1993. El programa científico cubrirá aspectos fundamentales, instrumentación, nuevos desarrollos y aplicaciones de las diversas técnicas cromatográficas: columna, gases, líquidos, fluidos supercríticos y técnicas afines como electroforesis capilar.

Para más información, escribir a:

9th DSC

Prof. Laszlo Szepesy.

Department of Chemical Technology

Technical University of Budapest.

Budafoki ut. 8

H-1521 Budapest.

Fax: -36-1-181 2755.

\* \* \*

### 10° Journées Francaises de Spectrométrie de Masse

Tendrán lugar en París, del 12 al 23 de septiembre de 1993, organizadas por la Société Française de Spectrométrie de Masse (SFSM).

El congreso abordará los aspectos principales, tanto analíticos como fundamentales, de esta técnica. Se destacarán aplicaciones de interés actual, tal como las ambientales, los análisis legales, la desorción por láser y la electropulverización ("electrospray").

FSSM

Université Pierre et Marie Curie

Jean-Pierre Morizur

Bôite 45

4, Place Jussieu

75252 París CEDEX 05.

\* \* \*

### Euroanalysis VIII

Tendrá lugar del 5 al 11 de septiembre en Edimburgo. Para más información, escribir a:

Prof. Dr. K.D. Bartle.

School of Chemistry

University of Leeds

Leeds LS3 9JT, UK.

Fax: -44-14 37 88 83

\* \* \*

### 2nd National Symposium on Planar Chromatography: modern TLC

Tendrá lugar en Carolina del Norte, del 19 al 22 de septiembre de 1993. Incluirá conferencias, carteles, sesiones de discusión y exposición.

Para más información, escribir a:

Janet Cunningham

Planar Chromatography Symposium Manager

Barr Enterprises

P.O. box 279

Walkersville

Maryland 21793 USA

\* \* \*

### 3rd International Symposium on hyphenated techniques in chromatography. HTC 3

Tendrá lugar en Amberes, del 22 al 25 de febrero de 1994

Cubrirá los aspectos fundamentales, desarrollo instrumental y aplicaciones de las diversas técnicas cromatográficas acopladas (GC-GC, GC-MS, PTV-GC-MS, GC-MS-MS, GC-FTIR, GC-AED, TD-GC, LC-MS, LC-NMR, LC-LC, LC-GC, LC-FIA, SFC-LC, SFC-MS, SFC-FTIR, SFE-GC, SFE-LC, CZE-MS, ITP-MS. ). El programa científico constará de sesiones de orales (plenarias y paralelas) y de carteles, así como discusiones y seminarios. Se prevé también una exposición comercial. Los trabajos presentados se publicarán en el J. Chromatography.

Para más información, escribir a:

Royal Flemish Chemical Society

c/o Dr. R. Smits

BASF Antwerpen N.V.

Central Laboratory

Scheldelaan

B-2040 Antwerp (Bélgica).

\* \* \*

### 4th Workshop on Chemistry and fate of modern pesticides and related pollutants

Tendrá lugar en Praga, del 8 al 10 de septiembre de 1993, y está organizado por la International Association of Environmental Analytical Chemistry (IAEAC), el Departamento de Química de Alimentos y Análisis del Institute of Chemical Technology de Praga, el Comité checoslovaco para aditivos alimentarios y contaminantes y el Ministerio del Medio Ambiente de Checoslovaquia.

En el comité organizador y en calidad de representante de IAEAC figura Damià Barceló, miembro del GCTA.

Se hará especial hincapié en programas de monitorización de residuos, métodos de análisis rápidos químicos y biológicos, control de calidad, toxicología y legislación, incluyendo avances en técnicas analíticas, resultados de estudios ecotoxicológicos, etc.

Para más información, escribir a:

Workshop Office

IAEAC

M. Frei-Haüsler

Postfach 46

CH-4123 Alschwil 2

Suiza

\* \* \*

## Novedades técnicas

# FISONS Instruments

Fisons Instruments, líder mundial en instrumentación analítica, en su continuada labor de desarrollo de nuevas y más útiles herramientas para el trabajo en el laboratorio analítico, ha introducido en el mercado las siguientes novedades instrumentales:

### PLATAFORMA: sistema dedicado LC-MS con interfases APCI/Electrospray



Fisons Instruments, desde su factoría de VGBiotech, ha lanzado al mercado un nuevo sistema dedicado LC-MS, de sobremesa, que con la aplicación de los últimos desarrollos tecnológicos en interfases APCI y Electrospray permite abordar con garantía los problemas en el laboratorio cromatográfico clásico (APCI) y en el laboratorio bioquímico (Electrospray).

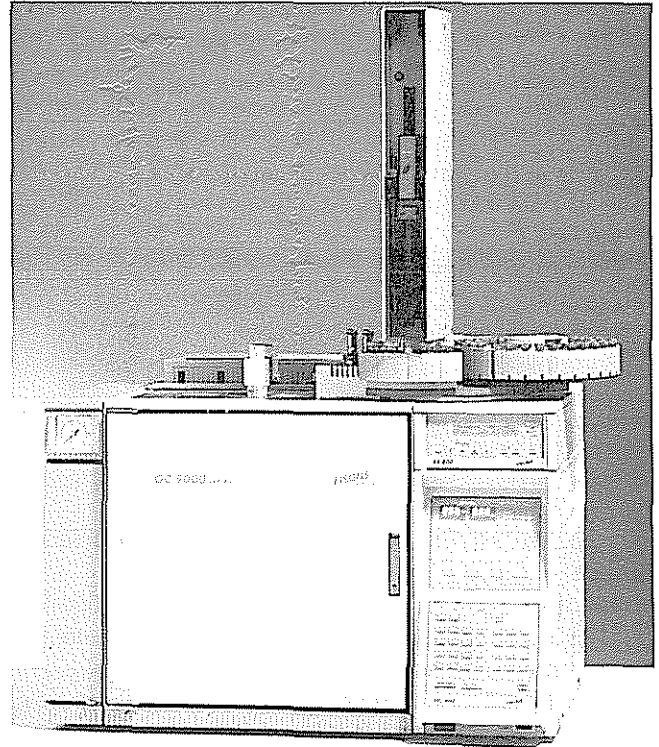
La amplia experiencia de Fisons en el desarrollo de espectrómetros de masas e interfases LC/MS ha permitido poner sobre la mesa del laboratorio cromatográfico un equipo fácil de usar y de muy altas prestaciones:

- Rango de masa de 2 a 3.000 amu.
- CI para iones positivos y negativos.
- Precisión en la medida de pesos moleculares  $\pm 0,005\%$ .
- Totalmente controlado por ordenador.

### TRIO 1000 (GC/LC-MS) APCI: Nueva interfase

Fisons ha desarrollado el acoplamiento de la interfase APCI, que se une así las tradiciones, Particle Beam y Thermospray, para ampliar las posibilidades de su espectrómetro de masas TRIO 1000, en las técnicas combinadas LC-MS, lo cual permite trabajar con flujos totales de hasta 4 ml/min. Esto, unido a las características de blanda ionización de la interfase APCI le hacen la herramienta ideal para el trabajo en productos farmacéuticos, metabolitos de fármacos, esteroides, etc...

### Nuevo cromatógrafo de gases GC 9000



Fisons, introduce en el mercado de cromatografía de gases un nuevo modelo, el GC 9000, de bajo costo y altas prestaciones. Un sistema dedicado, para aumentar la productividad en el laboratorio de control de calidad, acercar la técnica al laboratorio docente y permitir abordar el análisis cromatográfico incluso a laboratorios de reducido presupuesto en época de crisis

### Nuevo muestreador automático AS800

Fisons, ha desarrollado un nuevo sistema de introducción automática de muestras, para acoplar a sus equipos de cromatografía de gases, el autosampler mod. AS800.

El nuevo autosampler, permite inyectar en modo split/splitless y on-column, tiene dos posiciones para muestras prioritarias, cuatro diferentes disolventes de limpieza, posición de recogida de residuos, limpieza pre y post inyección, capacidad para 90 viales, etc. Todo esto le convierte en una herramienta imprescindible en el laboratorio cromatográfico que maneja gran cantidad de muestras.

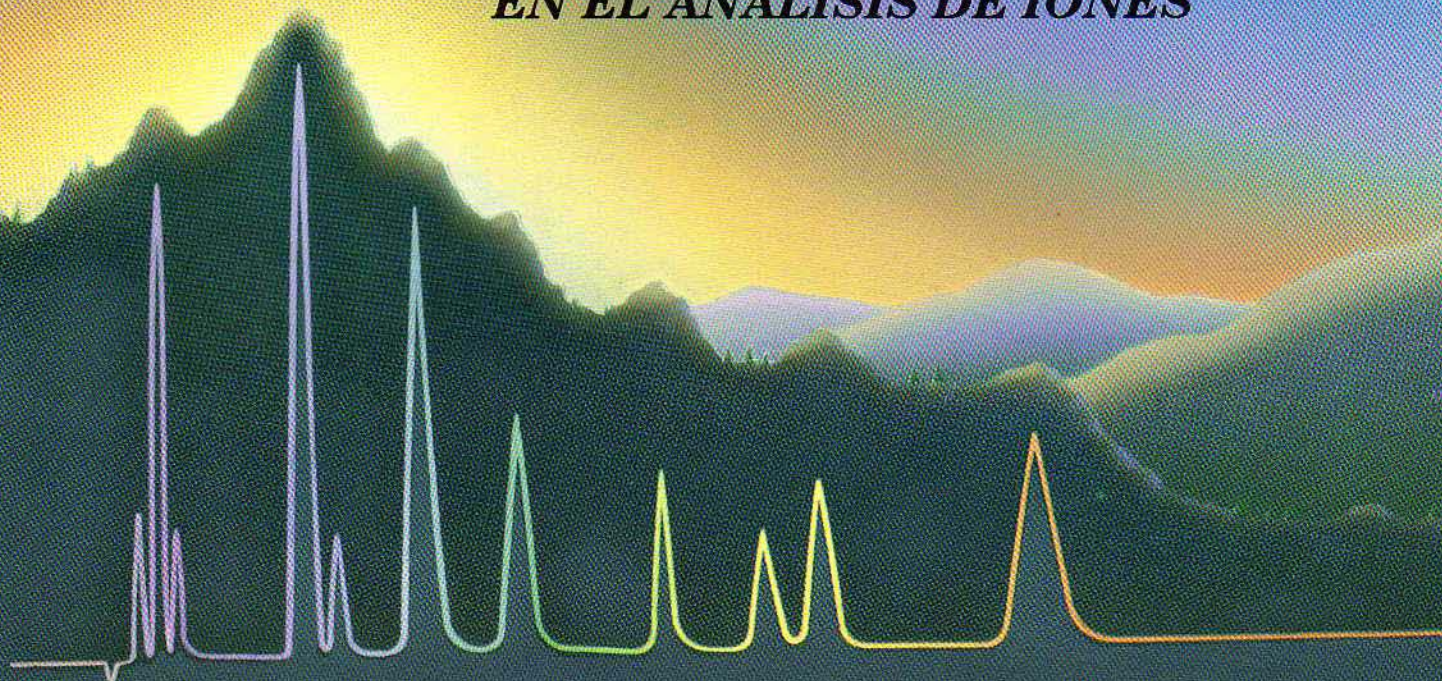
### CI + en el espectrómetro de masas de sobremesa MD800

Fisons, ha lanzado al mercado recientemente un nuevo MD800 con fuente de ionización química para iones positivos, que amplía las posibilidades en el análisis GC/MS en los denominados equipos de sobremesa.

Las amplias posibilidades analíticas de la serie MD800 se ven ahora incrementadas con este nuevo modelo, lo que le permite abordar campos de aplicación hasta ahora reservados a equipos de mayor precio.



# EL AMANECER DE UNA NUEVA ERA EN EL ANALISIS DE IONES



*Sistema de AUTOSUPRESION revolucionario  
La Cromatografía Iónica más facil  
que nunca*

## LA NUEVA COLUMNA SUPRESORA

- ✓ *Aumenta la Señal del Analito*
- ✓ *Reduce la Señal de Fondo*
- ✓ *Límite de Detección Cien Veces Más Sensible que otros métodos*
- ✓ *Garantiza el Mayor Rango Dinámico Posible*

### PARA:

- ✓ *Aniones Inorgánicos y Orgánicos*
- ✓ *Cationes Grupo I y II*
- ✓ *Amonio y Aminas*



*AUTOSUPRESORA con Posible Incorporación a  
Todos los Cromatógrafos Iónicos DIONEX*

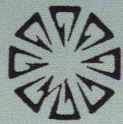
- ¡ SIN REGENERANTES !**
- ¡ SIN MANTENIMIENTO !**
- ¡ SIN ELUYENTES COMPLICADOS !**

*Simplemente es un sistema supresor AUTOREGENERANTE*



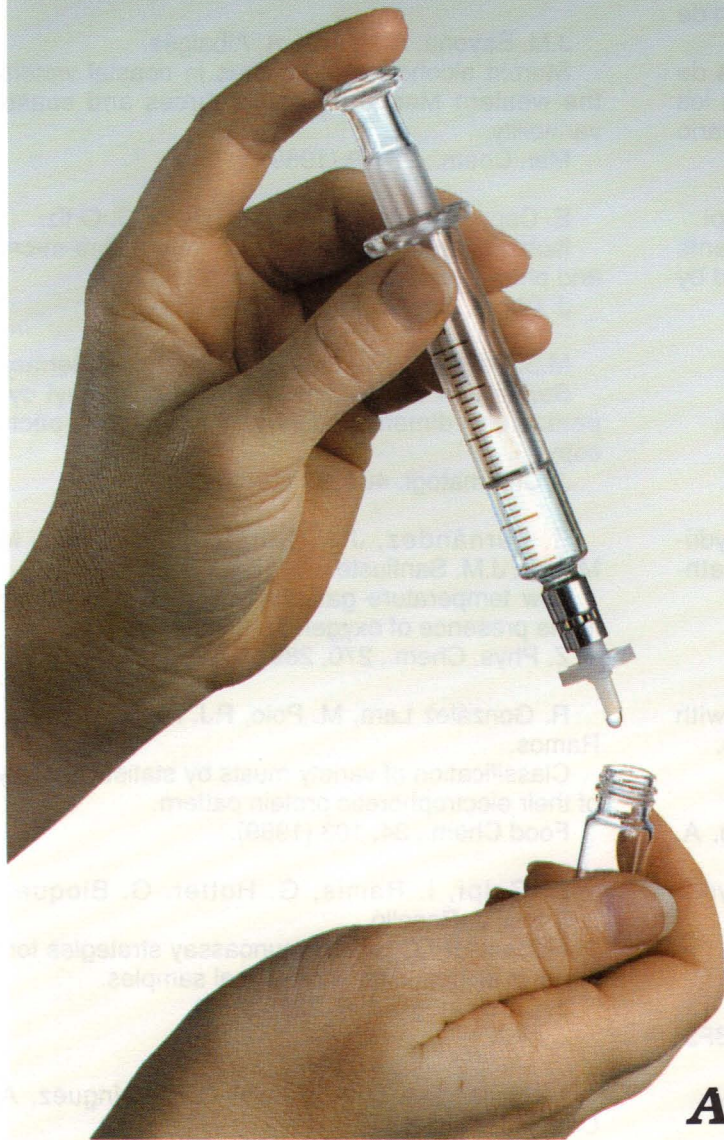
**ESPAÑA**  
 28046 MADRID PASEO DE LA CASTELLANA, 241. TEL: (91) 733 72 12 (6 LINEAS). FAX: 314 19 04. TELEX: 23655  
 08026 BARCELONA C/ MARE DE DEU DE MONTSERRAT, 150 - 152. TEL: (93) 456 24 00 / 456 78 05. FAX: 456 48 88  
 41006 SEVILLA AVDA. HEROES DE TOLEDO, 5 - 2º B. TEL: (95) 492 00 41 / 492 00 78. FAX: 492 10 04  
 48930 LAS ARENAS (BILBAO) VILLA DE PLENCIA, 30 BAJO. TEL: (94) 463 38 11 / 463 37 34. FAX: 463 92 18  
 46110 GODELLA. (VALENCIA) C/ MANUEL TOMAS, 5. TEL: (963) 63 72 38

**PORTUGAL**  
 1200 LISBOA RUA DE S. PAULO, 62. TEL: (351-1) 346 15 81. FAX: (351-1) 342 88 10



# Gelman Sciences

Membranas y microfiltros desechables



• **Donde cada gota cuenta.**

• **Donde la recogida de gérmenes o su eliminación es necesaria.**

• **Donde la simple eliminación de partículas antes del análisis es preceptiva.**

**Ahí está en todo el mundo**



**Gelman Sciences**



**MADRID 28046**

PASEO DE LA CASTELLANA, 241. TEL. (91) 733 72 12 (6 LINEAS) TELEX: 23655. FAX: 314 19 04

**BARCELONA 08026**

AVDA. MARE DE DEU DE MONTSERRAT, 150-152. TELS. (93) 256 24 00 y 256 78 05. FAX: 256 48 88

**SEVILLA 41009**

C./ HONDEROS, 10, (PLAZA DE LOS NARANJOS). TEL. (954) 37 70 41. FAX: 38 96 12

## Nuevo software Masslab

Fisons, introduce en el mercado un nuevo sistema de datos integrado en el entorno Windows 3.1 para su serie MD800, esto va a permitir aumentar las posibilidades del tratamiento de datos ya existente, así como hacer aún más fácil si cabe el manejo de todo el sistema.

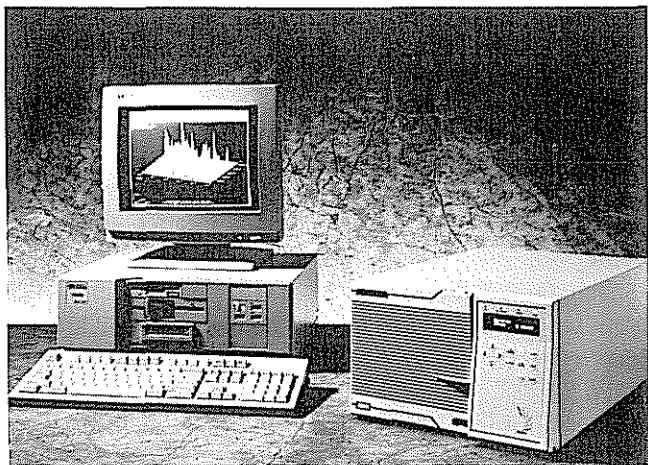
Si usted requiere más información no dude en contactar con nuestras delegaciones en Madrid, Barcelona, Sevilla y Bilbao.

Madrid: 91-661 06 42. Barcelona: 93-284 54 69.  
Sevilla: 95-453 61 37 Bilbao: 94-444 76 60.



## EL NUEVO DETECTOR DE DIODOS DE HEWLETT-PACKARD AMPLÍA LA SERIE HP1050 DE HPLC

Hewlett-Packard anuncia el lanzamiento del detector de diodos (DAD) de la serie HP 1050 para cromatografía de líquidos, desarrollado en la División de Analítica de la Compañía, localizada en Waldbronn, Alemania. El nuevo detector puede adquirirse como un instrumento por separado o como parte de un sistema de cromatografía de líquidos de alto rendimiento (HPLC) HP Serie 1050.



El HP 1050 ha sido diseñado para análisis de investigación y para trabajos de rutina sofisticados, utilizando librerías de espectros. El nuevo detector adquiere datos en tres dimensiones continuamente durante la elución de un pico: la tercera dimensión espectral proporciona al cromatografista más datos por unidad de tiempo para obtener así resultados más fiables.

En trabajos automatizados, el nuevo sistema de detección incorpora una ChemStation HPLC3D (Serie DOS), un controlador basado en un PC (normalmente un PC HP Vectra con un procesador 486) con una impresora HP Laserjet y software que corre bajo entorno Windows de Microsoft (R). Como un ejemplo de la fiabilidad de los resultados del sistema, el software de la ChemStation HPLC3D puede confirmar la

pureza de un pico a la vez que cuantificar la respuesta frente a patrones de calibración.

Los detectores de diodos han estado ahora dedicados principalmente a trabajos de investigación o desarrollo de métodos. Con este nuevo detector, análisis de rutina, tales como control medioambiental, control de calidad de productos farmacéuticos y de otros productos manufacturados pueden sacar provecho de las ventajas que, en cuanto a automatización, ofrece el detector de diodos HP Serie 1050:

- cualificación del pico, basada en relaciones de absorbancia de dos o más longitudes de onda adquiridas simultáneamente;
- cálculos de la pureza del pico, basados en comparaciones de los espectros de absorbancia UV/Visible archivados durante la elución;
- identificación del pico, basado en comparaciones espectrales con espectros de absorbancia UV/Visible procedentes de librerías de espectros; y
- sistema óptico y microprocesadores auto-validación, basados en un filtro de óxido de holmio para calibración de la longitud de onda y un sistema de verificación electrónico para comprobar la transferencia de datos desde el detector al PC.

HP y la Tecnología de Diodos: Una matriz de fotodiodos archiva la intensidad de la luz transmitida a todas las longitudes de onda entre los 190 a 600 nm, con un intervalo de adquisición de una décima de segundo. Se generan datos en 3-D de la muestra: absorbancia versus longitud de onda versus tiempo. En HPLC la técnica permite al analista seguir la elución de los analitos a múltiples longitudes de onda continuamente y archivar los espectros en cualquier punto de la separación sin detener el flujo de la fase móvil.

El nuevo detector es la más reciente innovación introducida en la tecnología que Hewlett-Packard introdujo por vez primera hace ya una década.

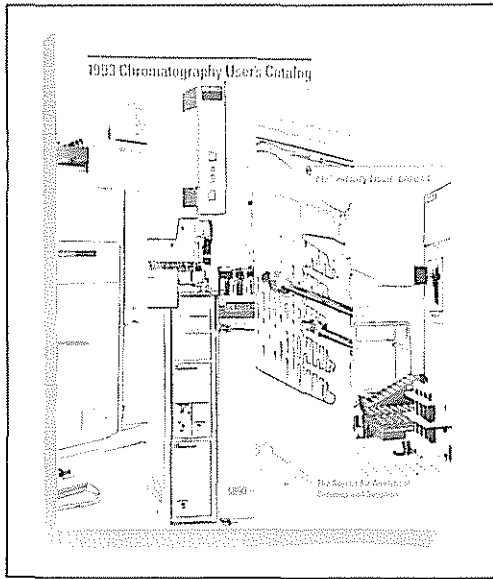
Los fotómetros de diodos son la base del espectrofotómetro UV/Visible HP 8452 y del sistema HPLC HP 1090 con detector de diodos integrado. El DAD HP Serie 1050 y la ChemStation HPLC3D pueden ser conectados a un equipo ya existente de otra marca, para ampliar sus prestaciones y modernizar aquellos laboratorios que deseen introducir las técnicas 3-D en su operación.

## EL NUEVO CATÁLOGO DE ACCESORIOS PARA CROMATOGRFÍA DE HEWLETT-PACKARD PRESENTA MÁS DE 100 NUEVOS PRODUCTOS

El Catálogo de Accesorios para Cromatografía 1993 editado por Hewlett-Packard puede obtenerse, sin cargo alguno, contactando con alguna de las Oficinas de Ventas de Analítica HP o a través de cualquiera de sus distribuidores.

Este extenso catálogo, con casi 300 páginas, describe más de 100 nuevos productos y presenta una gama totalmente nueva de columnas para cromatografía de gases capilar (GC) y para cromatografía de

líquidos de alto rendimiento (HPLC). Su formato resulta muy fácil de manejar, lo que permite a los usuarios identificar productos de interés rápidamente, incluyendo, entre otras, las siguientes secciones:



- una amplia gama de columnas capilares para GC, entre las cuales encontramos las estándar, por ejemplo, las HP 600, HP 5 MS, HP 624, HP VOC y HP INNO-Wax, así como columnas de alto rendimiento para el análisis de volátiles y semi-volátiles, pesticidas y herbicidas en matrices complejas tales como residuos sólidos y muestra de agua y suelos;
- columnas y accesorios para cromatografía por fluidos supercríticos (SFC),
- kits para inyectores de GC para todos los cromatografos de gases HP;
- una amplia gama de columnas para HPLC incluyendo las Hypersil ODS, Spherisorb ODS-1, PTH, aniones y aquellas columnas indicadas para aplicaciones muy específicas, tales como Asahipak (para separación de productos farmacéuticos) y Chiradex (para separación de compuestos quirales);
- multiplicadores de electrones para detectores selectivos de masas (MSD) y
- una gran selección de accesorios para muestreadores automáticos, incluyendo nuevos viales y tapones.

El catálogo 1993 refuerza la posición de HP como suministrador líder de columnas y accesorios analíticos para el laboratorio. Todas las columnas y accesorios de HP han sido desarrollados utilizando patrones instrumentales para ayudar a conseguir resultados óptimos de sus análisis cromatográficos.

Hewlett-Packard invierte un esfuerzo considerable en asegurar que la compañía esté al día y sea capaz de dar satisfacción a las necesidades y prioridades de los clientes de analítica siempre en constante cambio. El catálogo lleva anexo un pequeño cuestionario que el usuario del mismo está invitado a rellenar y hacernos saber así sus necesidades futuras.

# PERKIN-ELMER

## TÉCNICAS INSTRUMENTALES CON SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALES

Es bien conocido que la fluorescencia molecular es, de las técnicas disponibles, una de las más sensibles y selectivas, la cual permite cuantificar trazas de muchas especies inorgánicas y orgánicas.

Inicialmente aplicada a la detección de numerosas sustancias en sistemas biológicos, actualmente ha encontrado muchas aplicaciones en diversos campos, y muy especialmente en el área del medio ambiente al combinar la capacidad de separación de los sistemas de cromatografía líquida HPLC con detectores específicos como el modelo LC-240 o espectrofluorímetros como el modelo LS-50 de Perkin Elmer. Este último es un avanzado sistema dotado con la capacidad de actuar como detector específico y de recolectar datos espectrales de mezclas complejas (como, por ejemplo, vertidos de crudos de petróleo en el mar) mediante barridos del espectro de emisión obtenidos por excitación y representar los datos en mapas de tres dimensiones en forma de picos o de contornos. Este formato de presentación de datos es especialmente útil para detectar vertidos de crudos, por ejemplo, ya que representa una especie de huella dactilar del vertido que permite determinar su origen.

## ALTERNATIVA AL CONTROL COMPLETO DEL SISTEMA

El nuevo controlador 1020 LC Plus de Perkin Elmer proporciona control completo del sistema y monitorización cromatográfica a nivel local para la bomba modelo 250, el inyector automático ISS-200 y el recientemente mejorado detector diode array LC-135C/235C de Perkin Elmer.

El controlador 1020 LC Plus proporciona un sistema de tratamiento de datos fácil de utilizar a la vez de un sistema de control en un único aparato. Es por tanto una alternativa a los controladores e integradores convencionales, a un coste razonable.

El 1020 LC Plus incorpora una pantalla de nueve pulgadas que permite al analista visualizar a tiempo real y manipular los cromatogramas, menús de persiana y disco duro para el almacenamiento de datos históricos a largo plazo. Este controlador "inteligente" proporciona información real sobre el sistema LC incluyendo la velocidad de flujo, la lectura de presiones, el porcentaje de disolventes, la duración del método, el número del método y el número de la inyección. Dicho controlador proporciona también la documentación completa para ajustarse a las normativas actuales.

Con sólo doce pulgadas de anchura, el controlador ocupa una pequeña parte de la mesa de laboratorio y es de fácil utilización.

## DESORCIÓN TÉRMICA

Perkin Elmer también ha sido inventora y pionera, con experiencia y know-how propio desde más de doce años. Esta técnica fue puesta a punto por Perkin Elmer, al recibir un encargo de las agencias relacionadas con el control de atmósfera en ambientes laborales (Gran Bretaña), aunque su aplicación, como veremos, se ha extendido a otros campos. Se basa en el principio de equilibrio dinámico, es decir, la capacidad de absorción de diversos materiales frente a determinados componentes que, diluidos, en la atmósfera que deseamos analizar, se hace circular por el lecho absorbente. Los analitos retenidos son arrastrados por el gas portador, previo calentamiento para facilitar la desorción y, de una forma neta y automática, son introducidos al cromatógrafo. La capacidad de absorción es, en muchos casos, superior a la concentración que existe en la fase gaseosa en una situación de equilibrio estático, por lo que redundan en una mayor sensibilidad y límites de detección.

El modelo ATD-400 cumple puntualmente con las necesidades de los analistas:

### Desorción térmica modelo ATD-400

- Sistema de Desorción Térmica completamente automático, con capacidad para 50 muestras.
- Dos etapas de desorción, obteniendo bandas de inyección requeridas para cualquier tipo de columna capilar.
- Se conecta con cualquier tipo de cromatógrafo y cualquier tipo de columnas.
- Se superan por un factor de 2000 los límites de detección.
- Se evita el uso de disolventes peligrosos como el CS y su interferencia con los primeros picos del cromatograma.
- Los tubos son reutilizables y el rendimiento de la desorción es del cien por cien.
- Aplicaciones:
  - Contaminación atmosférica, higiene laboral, aromas, perfumes, vinos, bebidas, especias, pinturas, fenoles, residuos de incendios, componentes volátiles en papel, monómetros de polímeros, disolventes en productos farmacéuticos.
  - Permite el análisis de nanogramos de los componentes de interés en presencia de agua.

## ANALIZADOR DE GASES GC

El nuevo analizador de gases de refinería basado en el cromatógrafo de gases Autosystem (RGA) mod. 1001, de Perkin Elmer y Arnel, Inc., está concebido para llevar a cabo análisis de gases de refinería y mezclas similares de gases con separación de todos los hidrocarburos saturados ligeros y olefínicos, hidrógeno, sulfuro de hidrógeno y los gases fijos. El RGA 1001 constituye el primer sistema clave diseñado sobre la tecnología del autosistema GC.

Por el acuerdo técnico-comercial entre Arnel y Perkin Elmer está disponible en la actualidad una gama entera de analizadores de gases para refinerías que se ajusta a las necesidades específicas de los investigadores, el control de calidad y el laboratorio de procesos en las refinerías de petróleo y otras industrias petroquímicas.

Con el RGA 1001 todas las mediciones se realizan utilizando un sistema de columna de relleno y un detector de conductividad térmica con helio como gas portador. Se utiliza una única inyección. Los pentenos y los hidrocarburos con puntos de ebullición inferiores a los pentanos se determinan como un pico de "back-flush". Los límites de medida mínimos para este método son de 1% (en volumen) de hidrógeno y 500 ppm (en volumen) para hidrocarburos y gases fijos. El sulfuro de hidrógeno puede determinarse a un 0,5% (en volumen). El tiempo de análisis es de unos 40 minutos.

Perkin Elmer es el fabricante líder en el mundo de instrumentos analíticos y tecnología de materiales.

Perkin Elmer Hispania, S.A.

Dpto. Marketing

General Vives, 25-27

08017 Barcelona

Tel.: 93-212 22 58

Arnel Inc. fabrica productos cromatográficos y sistemas diseñados para alcanzar los requisitos específicos del cliente especializándose en toma de muestras y sistemas de integración.

**BECKMAN**  
INSTRUMENTS ESPAÑA, S.A.

## NOVEDADES BECKMAN EN ELECTROFORESIS CAPILAR

### Detector Diode Array Modular para P/ACE 2200

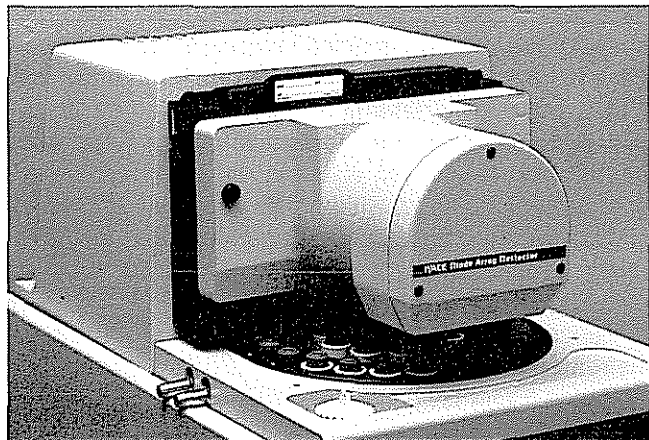
Beckman, líder mundial en Electroforesis Capilar (CE) anuncia la introducción de un nuevo Detector Modular Diode Array para su sistema de Electroforesis Capilar P/ACE 2200 que complementa su gama de detectores ya existentes: Ultravioleta Visible, LIF (Fluorescencia Inducida por Láser) y acoplamiento CE/MS.

Este nuevo detector de muy elevada sensibilidad (ruido inferior a 10<sup>-5</sup> UA) ofrece una excepcional resolución espectral (1 nm/fotodiodo) en un amplio rango de longitudes de onda de 190 a 600 nm. Incorpora un nuevo diseño óptico que incrementa y focaliza la luz generada por una nueva lámpara de Deuterio de alta energía, directamente sobre el capilar y recorre mediante fibra óptica la luz que atraviesa el capilar conduciéndola a la red holográfica de alta resolución que la dispersa a un conjunto de 512 fotodiodos.

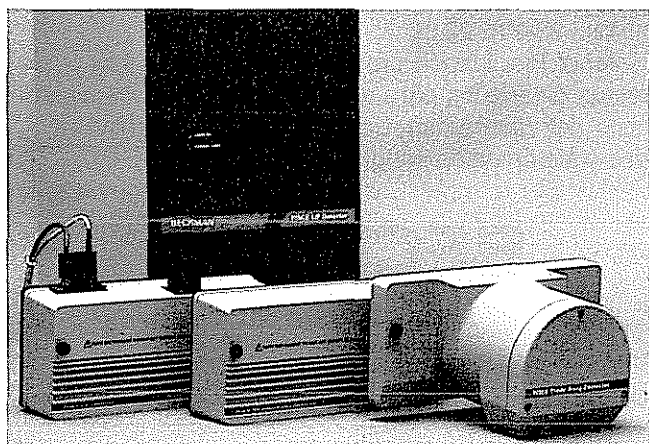
Esta extraordinaria óptica de nuevo diseño está complementada con las nuevas prestaciones del Software System Gold ofreciendo para Electroforesis

Capilar: Pureza de pico en Tiempo Real, deconvolución de espectros QuickRes, mapas de Isoabsorbancias y Tridimensional Arrayview, Suitability test, comparación de espectros con librería, derivadas (hasta la quinta), etc.

Podemos decir que no existe una oferta actual en Electroforesis Capilar que iguale a la de Beckman que confirma su sólida posición de líder mundial en Electroforesis Capilar.



P/ACE 2200 CON DAD.



Detectores modulares para P/ACE 2200.

### Nuevos kits para Electroforesis Capilar de Beckman

- **SDS Gel para P/ACE 2200**, la alternativa ideal a la electroforesis de proteínas en "Slab Gel" proporcionando mucho mayor rapidez y resolución que las técnicas tradicionales. A través del Software System Gold nos permite de forma rápida y automática el cálculo de pesos moleculares. Existen los tres rangos siguientes de pesos moleculares:

SDS GEL 200	MW	20.000 a 200.000
SDS GEL 60	MW	10.000 a 60.000
SDS GEL 20	MW	1.000 a 20.000

- **KIT e CAP ss DNA 100** para la separación de oligonucleótidos sintéticos de hasta 100 bases.

- **KIT e CAP Gel ds DNA 1000** para la separación de fragmentos de DN A amplificados por PCR y fragmentos de DNA obtenidos por enzimas de restricción de hasta 1.000 pares de bases.



eCAP SDS 200 KIT.

Para cualquier información adicional contactar con:  
 Beckman Instruments España, S.A.  
 Avda. del Llano Castellano, 15.  
 Tel. (91) 358 00 51. 28084 Madrid.  
 Virgen de la Estrella, 13.  
 Tel. (95) 445 58 17. 41011 Sevilla.  
 Sabino de Arana, 46-48.  
 Tel. (93) 339 97 16. 08028 Barcelona.

## MERCK

### L-4500 DAD SYSTEM MANAGER: Un detector de diodos para el análisis de rutina y desarrollo de métodos en HPLC

El nuevo detector de diodos LiChroGraph® L-4500 de Merck, es la herramienta ideal para laboratorios que necesiten combinar el desarrollo de métodos con el análisis de control de calidad. Con una configuración basada totalmente en el programa DSM, es posible la adquisición de datos y el control total del sistema de HPLC desde un ordenador personal. Estas características, unidas al carácter modular del sistema LiChroGraph®, permiten la configuración de equipos de HPLC aptos para cubrir los requisitos de cualquier laboratorio.

Rapidez de análisis; sensibilidad de detección; reproducibilidad de resultados y flexibilidad en la elaboración de informes son condicionantes básicos en análisis de rutina. El detector L-4500 y el programa DSM satisfacen estos requisitos: Sistema para extracción automática y recálculo de series largas; monocromador de prisma y array de diodos termostático; calibración multipunto con ajuste lineal, cuadrático o cúbico; patrón externo, interno y adición estándar; estadísticas preprogramadas; procedimientos para el control de la cantidad inyectada con señal de alarma en caso de desviación y elaboración personalizada de informes con exportación de resultados en formato ASC II para su integración en redes LIMS, son algunas de las soluciones que el L-4500 aporta en el análisis de rutina.



## DETECTOR DIODE ARRAY KONTRON 440: EL CONCEPTO DE LA INTEGRACIÓN TOTAL

Kontron Instruments ha presentado en marzo su Diode Array modelo 440 en versión para su integración total con los DataSystems 450.

Este detector, que combina de modo sobresaliente los conceptos de alta resolución (tiene 512 diodos) y alta sensibilidad (ruido de fondo inferior a  $2,5 \times 10^{-5}$  UA), se completa ahora en su software para su control desde la estación de Datos Kontron DataSystem 450 y la gestión de los datos por él obtenidos en el propio DataSystem. Así, se pueden obtener en tiempo real representaciones 3D, desde distintos ángulos o vértices visuales, contours o isogramas, en escalas cambiantes, múltiples cromatogramas o espectros.

Como característica especialmente interesante de este nuevo producto hay que destacar la posibilidad de borrar automáticamente los datos tridimensionales una vez que, por ejemplo, se verificaron los resultados analíticos para sólo conservar, como representativo el cromatograma "lamda max" en que cada pico se muestra a su longitud de onda de máxima absorción; el nuevo algoritmo de búsqueda espectral en las librerías creadas, que obvian el efecto gradiente o de uso de distintas fases móviles; la obtención de pureza, de forma gráfica y numérica, de los picos, mediante ratios programados; la comparación de espectros obtenidos de diversas fuentes (cromatogramas on-line, picos aislados, librerías distintas, etc.); la posibilidad de realizar derivadas de los espectros, para clarificar análisis en muestras complejas o contradictorias. Y, evidentemente, todo ello, a nivel cuantitativo, combinado con las ventajas tradicionales de los datasystems Kontron DS450: selección automática de los parámetros de integración, frecuencia del muestreo y rango dinámico para cada pico y cromatograma.

## DETECTOR DIODE ARRAY KONTRON 440: EL CONCEPTO DE LA INTEGRACIÓN TOTAL

Kontron Instruments ha presentado en marzo su Diode Array modelo 440 en versión para su integración total con los DataSystems 450.

Este detector, que combina de modo sobresaliente los conceptos de alta resolución (tiene 512 diodos) y alta sensibilidad (ruido de fondo inferior a  $2,5 \times 10^{-5}$  UA), se completa ahora en su software para su control desde la estación de Datos Kontron DataSystem 450 y la gestión de los datos por él obtenidos en el propio DataSystem. Así, se pueden obtener en tiempo real representaciones 3D, desde distintos ángulos o vértices visuales, contours o isogramas, en escalas cambiantes, múltiples cromatogramas o espectros.

Versatilidad es condición imprescindible en el desarrollo de métodos. En esta línea el L-4500 de Merck, permite la adquisición de información tridimensional; la representación gráfica durante el análisis del mapa de contornos y de un cromatograma conjuntamente; la verificación *on line* de la pureza de componentes; la comparación de cromatogramas y espectros; la creación de librerías espectrales y la recuperación automática de su contenido con fines de identificación, así como un sistema exclusivo de control de pureza basado en algoritmos de comparación espectral, y todo ello de conformidad con las recomendaciones GLP: Test de idoneidad del sistema; información de la presión de trabajo y estado de la lámpara.

En definitiva, la combinación de un detector de alta sensibilidad y resolución espectral: L-4500, con un programa de gestión cómodo y de gran rapidez: DSM configuran un equipo idóneo para su empleo en análisis de rutina y desarrollo de métodos.

### **Multisystem Manager: Software multitarea para la conexión inteligente en laboratorios de control de calidad.**

El sistema modular de HPLC incorpora un nuevo elemento que viene a completar la línea LiChroGraph®. Multisystem Manager es un programa multitarea que permite la ampliación lógica de la instrumentación en departamentos de control de calidad.

Hasta cuatro sistemas de HPLC, incluyendo desde inyección manual o automática, bombas para elución por gradientes, detección UV/VIS o de otro tipo, pueden ser controlados de una manera centralizada por un analista desde un PC de una forma extremadamente sencilla y confortable. Multisystem Manager permite operación independiente para cada uno de los equipos integrados en la red, significando ello que el cromatografista puede arrancar, parar y programar tareas distintas para cada uno de los sistemas con independencia de los trabajos asignados a los otros equipos. Asimismo, la adquisición de la información puede gestionarse *on line* con visualización directa en pantalla de los cromatogramas, o bien puede seleccionarse el almacenamiento de la misma mientras se procede a realizar otras tareas, como recálculo de análisis anteriores o elaboración de nuevos métodos de trabajo. Con la presencia de Multisystem Manager es posible operar en modo multitarea con un tercer programa para la evaluación estadística de resultados o la confección de informes a medida y todo ello sin interrumpir el normal funcionamiento de los equipos de HPLC. Naturalmente, todas las operaciones realizadas bajo entorno MSM son de conformidad con las recomendaciones GLP, razón por la que Multisystem Manager es la herramienta ideal para el futuro desarrollo en laboratorios de control de calidad e I+D.

Si desea obtener una información más completa de estos productos o una demostración de los mismos, contacte con cualquiera de nuestras delegaciones o llame al teléfono 93-570 57 50, ext. 355, de la División de Reactivos de Igoda, S.A., Apdo. 47, 08100 Mollet del Vallés.

Como característica especialmente interesante de este nuevo producto hay que destacar la posibilidad de borrar automáticamente los datos tridimensionales una vez que, por ejemplo, se verificaron los resultados analíticos para sólo conservar, como representativo el cromatograma "lambda max" en que cada pico se muestra a su longitud de onda de máxima absorción; el nuevo algoritmo de búsqueda espectral en las librerías creadas, que obvian el efecto gradiente o de uso de distintas fases móviles; la obtención de pureza, de forma gráfica y numérica, de los picos, mediante ratios programados; la comparación de espectros obtenidos de diversas fuentes (cromatogramas on-line, picos aislados, librerías distintas, etc.); la posibilidad de realizar derivadas de los espectros, para clarificar análisis en muestras complejas o contradictorias. Y, evidentemente, todo ello, a nivel cuantitativo, combinado con las ventajas tradicionales de los datasytems Kontron DS450: selección automática de los parámetros de integración, frecuencia del muestreo y rango dinámico para cada pico y cromatograma.

Kontron Instruments, S.A.  
 Salvatierra, 4 - 28034 Madrid.  
 Tel. 358 18 35. Télex 28832. Fax 729 37 52.

ESPECIALISTAS EN CROMATOGRAFIA Y ESPECTROSCOPIA  
 CONSUMIBLES Y ACCESORIOS PARA ANALISIS Y CONTROL

CROMATOGRAFIA GASES (HPLC, GC, I)

ESPECTROSCOPIA  
 (AA, FT, UV-VIS, NMR)

PATRONES Y REACTIVOS

MATERIAL AUXILIAR

**KROMPEK**  
 KROMPEK ANALITICA, S.A.

Estamos de enhorabuena, la empresa S.G.E. nos ha elegido como únicos distribuidores en España de su prestigiosa línea de productos de cromatografía. Le atenderemos directamente desde la empresa de nuestro grupo en Madrid CROMSEP y desde nuestras oficinas centrales en Sant Cugat (Barcelona). Consúltenos acerca del distribuidor autorizado SGE en su zona.

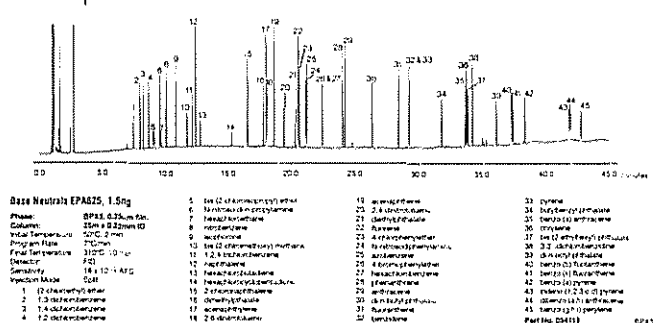
**a) MATERIAL CONSUMIBLE**

**1.-S.G.E.** En esta nueva etapa de SGE en España, nos proponemos ofrecer un servicio de alto nivel en el área técnica y comercial. Si todavía usted no dispone del último catálogo general, solicitenoslo, en el mismo entre muchos otros productos para cromatografía encontrará:

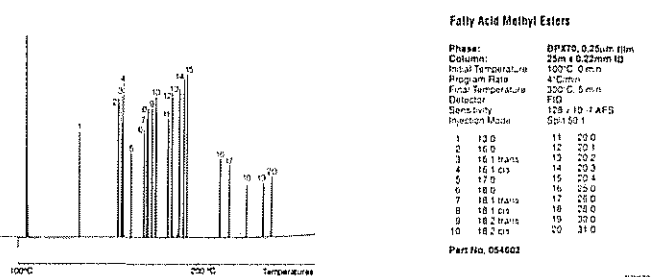
**Nueva serie II de jeringas** que satisfarán sus necesidades, desde el rango de 0,5 µl hasta los 100 ml. Nuevos diseños y nueva tecnología que se traduce en la mejor alternativa.

**Columnas capilares**, amplio rango de columnas capilares, la mejor relación calidad-precio del mercado, destacamos las de más reciente desarrollo.

**Columna capilar BPX5**, fabricada con un polímero de siloxano modificado el cual ha sido formulado para proporcionar grandes posibilidades de temperatura (máxima 370 °C) con un sangrado súperbajo y una vida de la columna más larga. El aumento de sensibilidad de estas columnas y que sean muy inretes las convierten en columnas ideales para análisis mediante acoplamientos GC/MS.



**Columna capilar BPX70**, fase estacionaria polar de 70% cianopropil siloxano con elevada estabilidad térmica (máxima temperatura 290 °C) y bajo sangrado. Se trata de columnas optimizadas para la separación de isómeros geométricos y posicionales de los ésteres metílicos de ácidos grasos. Columna homologada por la comisión oficial de métodos análisis de aceites y grasas.



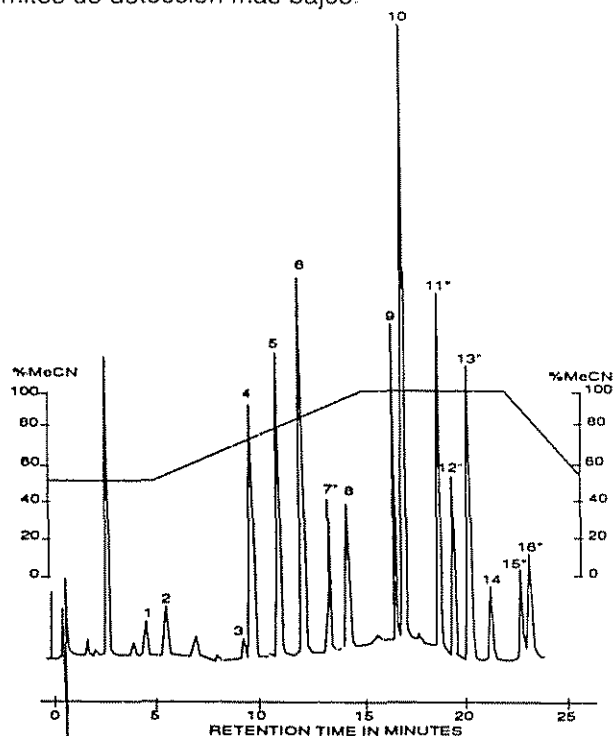
Para el análisis de medio ambiente disponemos de 3 columnas específicas: **BP608** para el análisis de pesticidas según el método 608 de la EPA. **BP624**, columna para la separación de los componentes listados en los métodos de la EPA 502.2, 524.2 y 624. Columna **BP625** específica para el análisis de semi-volátiles según el método EPA 625,

**2.-Phase Sep-"Spherisorb"**. En la reciente reunión de dealers europeos celebrada en el Reino Unido el pasado mes, entre otras muchas novedades, se presentó, la nueva línea de columnas **Phase Extra**, ofreciendo como complemento a la nueva generación de columnas-cartuchos Spherisorb el mismo diseño, con una gama ampliada de rellenos: Nucleosil, Zorbax, Partisil, Lichrosorb y por supuesto Spherisorb; ofreciendo la ventaja incomparable de unificar todas las columnas de HPLC en un avanzado y práctico diseño.

**Columna Spherisorb para análisis de PAH.** La separación de Ben(a)antraceno y criseno es difícil de conseguir en columnas de fase reversa convencionales. Sobre la fase S5PAH se resuelven desde línea base y se mejora la resolución entre Fenantreno/Antraceno y Fluoranteno/Pireno. Se trata de un material de elevada eficiencia, con un mínimo de



60.000 platos por metro para la elución del pireno bajo condiciones isocráticas con eluyentes acetonitrilo/agua. Con análisis de gradientes repetidos, los tiempos de retención de estos solutos se mantienen dentro de un límite estrecho de RESD de <2% que permite el uso de técnicas de HPLC-GC y HPLC-MS para la identificación de los picos en muestras de medio ambiente y petroquímica. La detección se realiza normalmente mediante absorbancia UV pero para cantidades traza un detector de fluorescencia dará límites de detección más bajos.



**3.-Wheaton.** Hace un año empezamos la distribución en España de los productos de esta empresa, que son fabricantes desde 1888 de material de vidrio de especialidad y de los que destacamos: todo tipo de viales-botellas, concentradores, frascos de cultivo, evaporadores, viales criogénicos, aparatos para análisis de gases, muestreadores, etc.

**4.-Tosohaas, especialistas en bioseparación.** En conmemoración por los diez años de suministro de productos para cromatografía de interacción hidrofóbica, le anunciamos la mayor línea de productos para la industria biofarmacéutica. Además, podemos ofrecer aplicaciones y soporte técnico a clientes en el área de la cromatografía analítica, preparativa y proceso. Los productos incluyen las columnas **TSK-GEL** ya empaquetadas y los rellenos **Toyopearl**.

## b) INSTRUMENTACIÓN

**1.-Anatoc.** Analizador de carbono orgánico total en agua. Este sistema controlado mediante microprocesador proporciona una rápida determinación (2-5 minutos) de los niveles de carbono orgánico en agua. El proceso de análisis es simple en diseño y operación. Utiliza tecnología de oxidación fotocatalítica para romper compuestos orgánicos en solución acuosa. El gas CO<sub>2</sub> resultante se determina de forma pre-

cisa, mediante la medida de la conductividad y muestra una respuesta lineal sobre un amplio rango de concentraciones. Entre otras muchas áreas de aplicación encontramos: proceso de minerales, petroquímica, fabricantes de componentes eléctricos, farmacéuticas, alimentación y bebida, productos agrícolas, fabricantes de pinturas, análisis de medio ambiente, aguas, generación de energía.

Si desea más información sobre este sistema, solicite catálogo.

**2.-IN/US Systems. Detectores de radiactividad para cromatografía.** Les presentamos una gama completa de detectores de radiactividad para cromatografía tanto de gases como HPLC. Creemos oportuno destacar:

**Beta-Ram:** para la medida de todos los emisores de radiación Beta desde <sup>3</sup>H al <sup>32</sup>P y para emisores Gamma débiles como <sup>125</sup>I.

**Gamma-Ram:** para medida de todos los emisores de radiación Gamma desde <sup>125</sup>I y <sup>99m</sup>Tc hasta los de energía próxima a 1MeV.

**GC-RAM:** detector de radiación Beta para cromatografía de gases.

Consúltenos su problema, tenemos la solución.

Kromxpek Analítica, S.A.

Apdo. 282, Ctra. Cerdanyola, 65-67.

08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona).

Tel. (93) 589 15 55. Fax (93) 675 05 16.

## MICRON ANALITICA, S. A.

### LDC ANALYTICAL Y SPECTRA-PHYSICS

Ambas compañías han unido sus fuerzas creando Thermo Separation Products (TSP), disponiendo de un amplísimo rango de equipos de HPLC. Además TSP es la única compañía mundial dedicada exclusivamente a las técnicas analíticas de separación, por tanto todos sus recursos de I+D van en esa dirección.

Podemos cubrir con absoluta seguridad sus próximas necesidades de equipos de HPLC y CE, disponiendo de bombas de HPLC isocráticas, de gradiente binario, ternario y cuaternario (modelos estándar y biocompatibles). Los más sofisticados inyectoros automáticos que entre sus posibilidades incluyen termostatación de columnas, termostatación de viales y estación de preparación de muestras (pipeteo, dilución, adición de reactivos, derivatización, agitación y calentamiento). Los más sensibles detectores que hoy en día se comercializan. Potentes estaciones de datos. Los integradores que comercializan prácticamente todos los fabricantes de HPLC: Chromjet y Datajet.

Con un gran presente (más de doscientos equipos de HPLC instalados en España), estamos ante un gran futuro.

Esperamos que nos soliciten información de nuestras soluciones en HPLC:

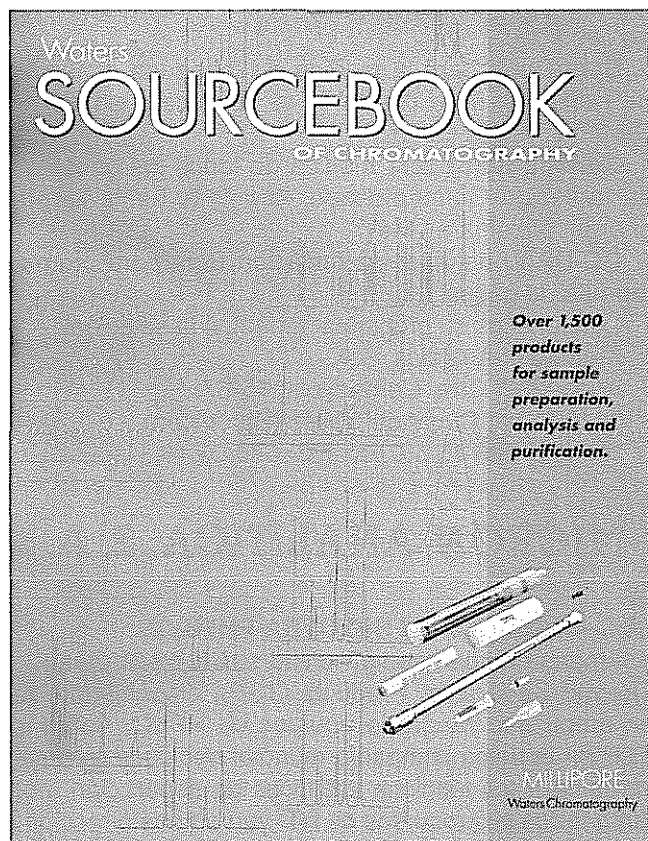
TSP-Micron Analítica, S.A. - Antonia Ruiz Soro, 2  
28028 Madrid - Tel. 361 24 40 - Fax 356 70 58.

# Waters

Division of MILLIPORE

## Nuevo catálogo de columnas y accesorios Waters

La División de Cromatografía Waters de Millipore Ibérica, S.A. presenta la edición 1993 de su manual "Waters Sourcebook of Chromatography", que describe, en 200 páginas con otras tantas ilustraciones, las columnas y productos químicos Waters para HPLC (más de 1.500 productos), utilizados para la preparación, el análisis y la purificación de cualquier tipo de muestra.



Este nuevo catálogo contiene capítulos dedicados a:

- Preparación de muestras con cartuchos Sep-Pak.
- Columnas analíticas Waters.
- Columnas preparativas Waters.
- Columnas GPC y patrones Waters.
- Bioseparación.
- Columnas específicas Waters. Cromatografía iónica.
- Rellenos para GC.
- Accesorios y piezas.

Puede conseguir, gratis y sin compromiso su ejemplar del "Waters Sourcebook of Chromatography" poniéndose en contacto con Millipore Ibérica, S.A.

## Millipore anuncia el registro de todas sus fábricas según ISO 9000

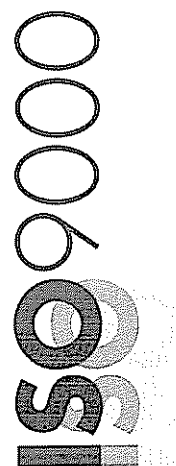
ISO 9000 es un conjunto de cinco normas internacionales que definen un sistema de gestión y garantía de calidad. Creadas por la Organización Internacional

para la Estandarización (ISO), estas normas de calidad han sido adoptadas por la Comunidad Europea y están ganando aceptación en el mundo entero. Las normas ISO 9000 cubren, para un determinado producto, el diseño, el desarrollo, la producción, la inspección, los controles, la instalación y el servicio.

La inscripción de una planta de producción dentro de ISO 9000 exige una auditoría exhaustiva y un riguroso proceso de certificación, llevados a cabo por una tercera parte independiente, a fin de garantizar el respeto estricto de todas las normas.

El cumplimiento de la normativa ISO 9000 aporta beneficios tanto a los fabricantes como a sus clientes, ya que, al concentrarse en la mejora de todos los aspectos vinculados con la calidad del producto, se llega a garantizar la consistencia del mismo. Dado el reconocimiento mundial de las normas ISO 9000, éstas pueden ser aplicadas y transferidas de forma consistente de un país a otro.

Millipore Corporation anuncia que, a principio de 1993, todas sus plantas de producción en el mundo –situadas en América, Europa y Asia– han sido inscritas dentro de las normas del sistema de calidad ISO 9000. Este hecho es una muestra del compromiso de Millipore por garantizar a sus clientes el suministro de productos de alta calidad y consistencia. Ahora, los productos Millipore no sólo son idénticas entre un lote y otro, sino también entre una planta y otra. Así, por ejemplo, si por circunstancias excepcionales se cortara el suministro de un determinado producto Millipore tiene siempre un "segundo suministrador" sin necesidad de cambiar de proveedor, ya que ese mismo producto, fabricado en Estados Unidos o en Japón, proporcionará exactamente los mismos resultados. Por otra parte, para los clientes multinacionales, esta consistencia garantiza que los productos que utilizan en diversos países son idénticos.



Millipore  
cumple con las normas

MILLIPORE

Millipore ha publicado un folleto que describe en más profundidad la normativa ISO 9000 y el proceso de registro. Para conseguir, gratis y sin compromiso, su ejemplar, póngase en contacto con Millipore Ibérica, S.A.

### **Nuevo "Capillary Ion Analyzer" de Waters**

La División de Cromatografía Waters de Millipore Corporation presentará, en la edición 1993 de PITTCON (Atlanta, Estados Unidos), un nuevo sistema de electroforesis capilar, que se comercializará con el nombre de "Waters Capillary Ion Analyzer", iniciando la segunda generación de instrumentos Waters especialmente diseñados para el análisis capilar de iones (CIA). La tecnología CIA, desarrollada por Millipore Corporation, es más simple, más rápida y más económica que la cromatografía iónica convencional.

Las características del nuevo sistema permiten una reproducibilidad excepcional, una altísima sensibilidad y una gran versatilidad. La introducción de un nuevo modo de trabajo —el "Isomigration Time Mode", exclusivo de Millipore— asegura resultados reproducibles incluso en muestras con elevadas concentraciones de analitos.

El detector de absorbancia, con longitud de onda variable discretamente, utiliza lámparas que proporcionan la mayor intensidad de radiación posible a cada longitud de onda. El "Waters Capillary Ion Analyzer" es el único equipo de sus características en el mercado que permite la detección a 185 nm, con lo que se optimiza la detección de ciertas especies. Su sistema de lectura directa o inversa de absorbancia permite el análisis de aniones, cationes, ácidos orgánicos, tensioactivos y metales de transición.

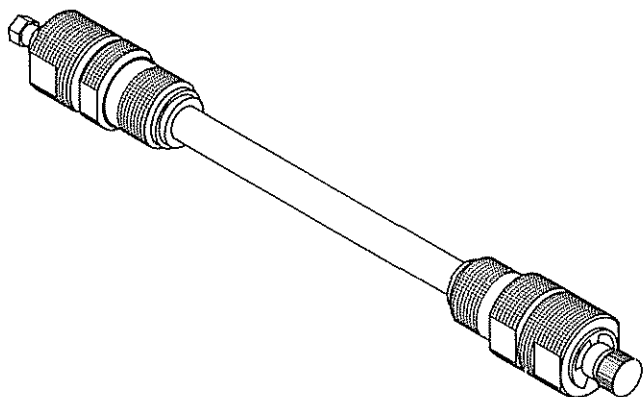
Este nuevo sistema Waters de electroforesis capilar iónica se complementa con toda la gama de reactivos Waters CIA-Pak, preparados para realizar análisis de especies iónicas inorgánicas y orgánicas.

Millipore Ibérica, S.A. - Servicios de Marketing.

Avda. Llano Castellano, 13 - E-28034 Madrid - España. Tel. (91) 729 03 00 - Fax (91) 729 29 09

# TEKNOKROMA®

## **NUEVO SISTEMA DE CARTUCHOS PARA HPLC**



Tracer Analítica en cooperación con Teknokroma ha diseñado y desarrollado un nuevo sistema de cartuchos para HPLC, en el que se reúne toda la experiencia acumulada de más de siete años en la fabricación de columnas de HPLC.

Su original diseño reúne todas las condiciones que debe cumplir el mejor sistema de cartuchos para HPLC:

### **Simplicidad de manejo**

Su mecanismo de acoplamiento rápido no requiere el auxilio de ninguna herramienta para su instalación o para la sustitución de un cartucho por otro, garantizando una perfecta estanqueidad en las presiones normales de trabajo (5-6.000 psi)

### **Versatilidad**

Teknokroma incorpora a este nuevo sistema de cartuchos toda la gama de rellenos de 3,5 y 10  $\mu\text{m}$  de su catálogo de HPLC y en tres longitudes (7,5, 15 y 25 cm), con un total de más de 300 configuraciones distintas, lo que le convierte en el sistema de cartuchos más versátil del mercado

### **Funcionalidad**

Sin necesidad de ningún accesorio adicional es posible el empleo de precolumnas, ya que su original diseño permite alojar en cabeza de columna, una precolumna de 1 cm de longitud, evitándose así las pérdidas de eficacia que suelen producirse en los conexiones columna-precolumna convencionales

### **Economía**

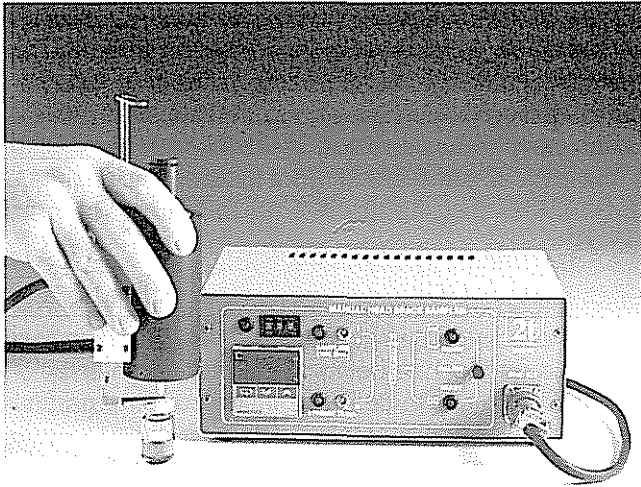
Tanto los precios de los kits de partida y de los cartuchos de repuesto, como por el hecho de disponer de la más amplia gama de rellenos del mercado, este nuevo sistema es la alternativa más económica en el campo de las columnas de HPLC.

Una rigurosa selección de los rellenos de mayor eficacia y reproducibilidad, además de unas técnicas de empaquetado cuidadosamente estudiadas, permiten ofrecer unos cartuchos de las máximas prestaciones, siendo ensayados individualmente cada uno de ellos con un riguroso sistema computerizado de control para que el producto llegue al usuario con la total garantía de que cumple con las máximas exigencias de calidad.

## **MUESTREADOR MANUAL DE ESPACIO DE CABEZA ESTÁTICO 2t**

El muestreador manual de espacio de cabeza estático 2t consiste básicamente en un sistema que calefacta una jeringa de gases y permite transportar el espacio de cabeza del vial donde está la muestra, hasta el cromatógrafo de gases de forma reproducible. Incorpora un control de tiempo de muestreo para facilitar la repetitividad de esta técnica.

No requiere ninguna instalación y es ideal para pequeñas series de muestras y para el desarrollo de métodos.



### Especificaciones

- Cumple con los requisitos de las farmacopeas europea (segunda edición, parte segunda, fascículo 16, 1992) y americana USP XXII (suplemento 8, 1993).
- Intervalo de temperaturas de calefacción: 40-120 grados centígrados.
- Regulable en incrementos de 1 °C.
- Precisión en la temperatura: +0,5 °C.
- Admite jeringas de distinto volumen: 1, 2,5 y 5 ml.
- Control de tiempo de muestreo entre 0-999 segundos con indicador acústico.
- Requiere un baño termostático para calentar los viales que contienen las muestras.
- Admite el empleo de viales de cualquier volumen.
- Se adapta a cualquier cromatógrafo de gases.
- Dispone de alarma de protección térmica con desconexión de la calefacción.

### Aplicaciones

Aguas, suelos y sedimentos, envases, polímeros, aromas, toxicología, productos farmacéuticos, alimentos, bebidas y zumos y cosmética.

Para más información diríjense a:

Sant Cugat del Vallés: (93) 674 88 00.

Madrid: (91) 350 19 82.

Sevilla: (95) 461 01 92.

Vizcaya: (94) 467 35 45.

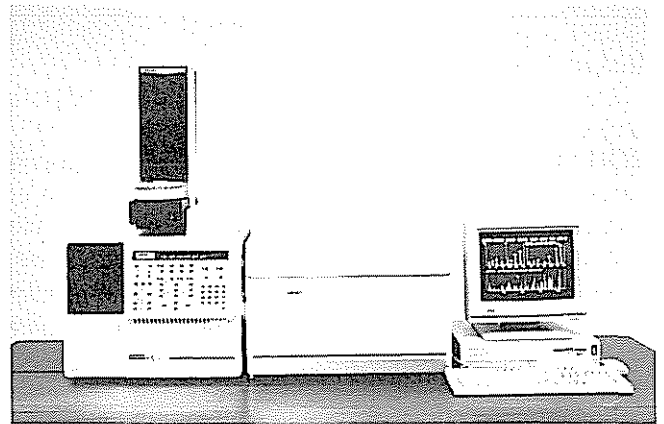
Valencia: (96) 362 08 07.

**varian**

### EL NUEVO VARIAN GC/MS SATURN 3: MAYOR SENSIBILIDAD PARA ANÁLISIS DE MUESTRAS COMPLEJAS

Varian ha presentado en la reciente Pittsburg Conference'93 el nuevo GC/MS Saturn 3, que proporciona la mejor combinación de sensibilidad y selectividad para análisis de muestras complejas. Supone un

avance para las aplicaciones de cuantificación de componentes a nivel de trazas de muestras tales como fluidos biológicos, suelos, aguas residuales y materiales peligrosos de desecho.



La serie Saturn, cuya inigualable sensibilidad en impacto electrónico (EI) está ya perfectamente demostrada, incorpora ahora con el Saturn 3 una mayor sensibilidad y selectividad operando con ionización Química (CI), alcanzando niveles de detección de picogramos en barrido completo ("full-scan").

Con el nuevo sistema de ionización Química, se obtienen espectros sin ninguna interferencia de fragmentos procedentes de impacto electrónico, permitiendo una programación en tiempo real de intercambio de fuente de ionización (EI/CI) a lo largo del análisis. Además, el nuevo software incorpora nuevas capacidades respecto a automatismo, cuantificación y cumplimiento de requerimientos analíticos de las normativas más exigentes.

El nuevo GC/MS Saturn 3, junto con el Cromatógrafo Varian Star CX Series, reduce el tiempo de análisis y los costes de preparación de muestras, gracias a su nueva configuración: sistemas avanzados para tratamiento de muestras, nueva puerta del horno de fácil acceso, horno de columnas iluminado, lectura de la relación de "split", e Inyector Automático para operar en cualquier modo de inyección.

### LAS FÁBRICAS DE VARIAN RECIBEN LA CERTIFICACIÓN ISO 9001

Las fábricas de Varian de Sistemas de Cromatografía (California, Estados Unidos) e Instrumentación de Espectroscopia Óptica (Australia) han recibido la certificación ISO 9001, que implica que cada etapa del sistema de calidad de Varian, incluyendo desarrollo de producto, fabricación, examen final, suministro y servicio, ha sido rigurosamente examinada por estrictos auditores externos y ha cumplido con todos los requisitos necesarios para tal certificación.

La serie ISO 9000 de Certificaciones de Calidad fueron creadas en Ginebra en 1987 y publicadas por la ISO (Organización Internacional de Normalización) para definir unos modelos de calidad en diseño de producto, desarrollo, fabricación, instalación, atención

al cliente y servicio. Son una referencia de garantía de calidad empleada en todo el mundo para medir la fuerza del compromiso de una empresa con la calidad y el valor de sus sistemas para conseguirla.

Varias organizaciones internacionales, como el British Standards Institute (BSI), proporcionan auditores externos para examinar los procedimientos de calidad. Ninguna compañía puede solicitar una Certificación de la serie ISO 9000 a menos que reciba la aprobación de los asesores de calidad de BSI, u otro cuerpo examinador similar acreditado.

La serie ISO 9000 incluye:

- Certificación ISO 9001

La más rigurosa de las certificaciones. Traza un modelo de garantía y total control de calidad desde el desarrollo de nuevos conceptos de producto a través del diseño, evolución, fabricación, test, instalación y servicio. La organización Varian ha sido distinguida con el nivel más alto posible.

- Certificación ISO 9002

Ofrece un modelo de garantía de calidad en producción e instalación, exclusivamente.

- Certificación ISO 9003

Ofrece un modelo de garantía de calidad en inspección y control final, exclusivamente.

- Certificación ISO 9004

Proporciona las directrices en los procedimientos de aplicación de los principios de calidad total, exclusivamente.

Los sistemas que han permitido a Varian obtener la certificación ISO 9001, han ayudado a realizar mejoras en la compañía que proporcionan beneficios directos a los clientes:

- Suministro de equipos de manera rápida y eficaz.
- Tramitación de pedidos de forma completa e inmediata.
- Sistema de atención al cliente que permite atender sus necesidades presentes y futuras.
- Mejora en el tiempo de respuesta de servicio técnico.

Los laboratorios de investigación, tanto de grandes multinacionales como de pequeñas empresas independientes, deben poder confiar el éxito de sus actividades a los rendimientos de los equipos que adquieran. Varian, como proveedor de instrumentación, comparte su interés por la calidad, la precisión y la seriedad.

## **VARIAN IBÉRICA CELEBRA EN BILBAO LAS JORNADAS DE INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA**

Durante los días 30, 31 de marzo y 1 de abril tuvieron lugar en Bilbao las Jornadas de Instrumentación Analítica, que Varian Ibérica viene desarrollando en varias capitales españolas, dentro de su programa de cursos y seminarios.

En esta ocasión, las jornadas se celebraron con la colaboración de la Facultad de Ciencias de la UPV. El contenido de las jornadas abarcó tanto la espectros-

copía atómica (AA, ICP) como la cromatografía (GC, GC/MS). Se trataron tanto los principios fundamentales de estas técnicas como sus aplicaciones, sistemas especiales y demostraciones prácticas. Las conclusiones y los coloquios ponían fin a cada una de las jornadas. Los numerosos asistentes pudieron conocer los últimos avances en GC/MS, los nuevos desarrollos en sistemas de detección para GC, la problemática del análisis de trazas en AA y las técnicas de corrección de fondo en ICP, entre otros muchos temas explicados.

Próximamente y dentro del programa de cursos y seminarios de Varian Ibérica, tendrán lugar en Valladolid las siguientes jornadas de instrumentación analítica, en colaboración con el Departamento de Química Analítica de la Facultad de Ciencias de Valladolid.

Para más información, por favor diríjense a:

Varian Ibérica, S.L.

Avda. Pedro Díez, 25. 28019 Madrid.

Tel. (91) 472 76 12. Fax (91) 472 50 01.

Caspe, 118. 08013 Barcelona.

Tel. (93) 265 70 02. Fax (91) 265 85 62.

Polígono Industrial P.I.S.A. Edif. Trisoft.

Parcela 6. 41927 Mairena (Sevilla).

Tel. (95) 418 39 80. Fax (95) 418 41 42.

## **SUGELABOR, S.A.**

Al servicio del análisis

### **Nueva normativa para el análisis de ceras en aceite**

Ante la publicación de la reciente normativa dictada por la Comunidad Europea para los análisis de ceras en aceite, ponemos a disposición de nuestros clientes la oferta de material para los análisis de dicha normativa, formada por:

- Jeringa de 10 ul para inyección on-column.
- Columna capilar de sílice fundida SGL-5 de 15 m, 0,25 mm de diámetro interno y 0,25 u de espesor de fase estacionaria.
- Patrón de éster araquídico de ácido láurico.

Solicite información de esta oferta a nuestro departamento comercial.

### **Productos Fisher**

Sugelabor, S.A., en su afán de servir al sector químico español amplía su ya extensa gama de suministros al terreno de los reactivos y solventes.

Y lo hace distribuyendo en exclusiva los productos, Fisher, empresa líder americana del sector.

Ponemos a su disposición más de 7.000 artículos entre reactivos solventes y patrones, de la más alta pureza, que son la base de la investigación y desarrollo de la química en Norteamérica.

Como promoción de introducción, muchos reactivos están disponibles en existencia a precios sin competencia. Infórmese, le interesa.

## COLUMNAS CAPILARES SGL

Es una satisfacción para nuestra empresa la extraordinaria acogida que han tenido las columnas capilares SGL para cromatografía de gases, **las únicas de fabricación nacional**, como lo avalan las 300 unidades ya adquiridas por nuestros clientes.

Disponemos de un conjunto de fases estacionarias que abarcan un amplio rango de polaridades, con la ventaja añadida de otorgar al cliente la libertad para indicar la longitud y espesor de fase más adecuada a sus necesidades, con diámetros de 0,25, 0,32 y 0,53 mm.

Las características de las fases estacionarias se detallan a continuación:

Columna	Fase estacionaria	Equivalencia	Aplicaciones
SGL-1	100% Dimetil-silicona	BP-1, DB-1, SPB-1, HP-1, OV-1	Hidrocarburos esteroides, terpenos, alquenos, cetonas, pesticidas
SGL-5	5% Difenil-dimetil silicona	BP-5, DB-5, SPB-5, HP-5, OV-73	Barbitúricos, pesticidas, aminas, esteroide, aromáticos
SGL-1701	7% Fenil, 7% Ciano propilsilicona	BP-10, DB-1701, OV-1701	Ácidos orgánicos, azúcares, nitroaromáticos
SGL-20	Polietilenglicol	BP-20, DB-WAX CARBOWAX 20M SUPEROX 20M	Alcoholes, fenoles dioles, esterés
SGL-1000	Polietilenglicol acidificado	BP-21, DB-FFAP, AT-1000	Ácidos grasos, ftalatos

## Lámparas espectrales Cathodeon

Sugelabor, S.A., ofrece a sus clientes la distribución exclusiva en España de las fuentes espectrales de la prestigiosa firma británica Cathodeon.

Cathodeon está avalada por su experiencia en el diseño y producción de componentes electrónicos de vacío y relleno de gas a lo largo de más de 50 años de dedicación a las fuentes espectrales. Por otra parte, se ha consolidado como empresa suministradora a multinacionales fabricantes de grandes equipos analíticos.

Cathodeon incluye entre productos los siguientes tipos de lámparas:

- Lámparas de deuterio para espectroscopía ultravioleta.
- Lámparas de cátodo hueco para espectroscopía de absorción atómica.
- Lámparas de xenón.
- Lámparas de vapor de mercurio.

SUGELABOR, S.A. - Sicilia, 36  
Tel. (91) 501 39 36 - Fax (91) 501 39 38  
28038 Madrid



# Sensibilidad superior en GC/MS para cualquier muestra.



La nueva Función de Scan del Saturn 3 establece prestaciones que ningún cuadrupolo puede alcanzar.

Antes de decidir la adquisición de un nuevo GC/MS, descubra la nueva Tecnología del Saturn 3, que logra los niveles de sensibilidad y selectividad necesarios para el análisis de las muestras más complejas.

Llame al 91-4727612 y solicite mayor información.

- Nueva Función de Scan "Wave-Board"
- Programación EI ↔ CI en tiempo real
- Avanzado software para cuantificación
- Nuevos niveles de automatización
- Permanezca atento a futuros desarrollos de la tecnología "Wave-Board"



Varian Ibérica S.L.  
Avda. Pedro Díez, 25  
28019 Madrid  
Tel: 472 76 12  
Fax: 472 50 01

c/Caspe, 118  
08013 Barcelona  
Tel: 265 70 02  
Fax: 265 85 62

Pol. PISA, Exposición, 6  
41927 Mairena del Aljarafe  
Sevilla  
Tel: 418 39 00  
Fax: 418 41 42

# Convierta su GC en un potente analizador de espacio de cabeza añadiéndole el HS 40



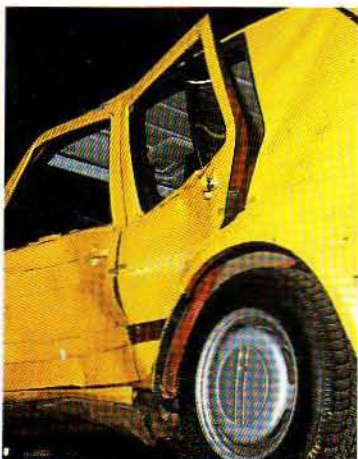
Análisis de volátiles en agua y aguas residuales (aromáticos, volátiles e hidrocarburos halogenados)



Volátiles en bebidas y alimentos (diacetil +2,3 pentadiona en cervezas)



Monómeros y volátiles en polímeros (NCM en PVC)



Análisis de alcohol en sangre.

## HS-GC

Sí, con la simple adición del módulo HS 40, compatible con cualquier cromatógrafo.

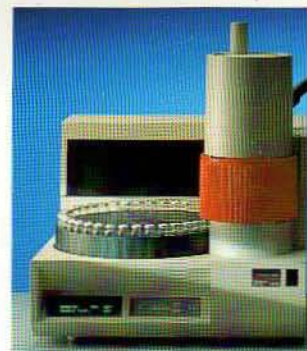
No pierda su tiempo preparando su muestra, mediante el Accesorio de Espacio de Cabeza HS 40 puede dejar hasta 40 muestras listas para su análisis de volátiles, termostataando cada una de ellas el mismo intervalo de tiempo y optimizando los solapamientos de los intervalos de termostatización.

El procesado de un elevado número de muestras en sus manos.

El HS 40, permite el uso o la inyección en columna, utilizando columnas capilares. Además el sistema exclusivo de inyección con presión balanceada, utilizado satisfactoriamente en todos los inyectores de Espacio de Cabeza Perkin Elmer es compatible con columnas capilares y empacetas.

La utilización de la técnica de crío-enfoque, permite alcanzar límites de detección insospechados.

Para obtener más información del HS 40 de Perkin Elmer, póngase en contacto con nosotros.



Muestreador de espacio de cabeza HS-40.

**PERKIN ELMER**