

## Título y funciones retóricas del *Abstract*: análisis de las relaciones léxico-semánticas en el artículo de investigación

---

Ángeles García de Sola  
Universidad de Granada

*El objetivo del presente trabajo de investigación es realizar un análisis detallado y exhaustivo de las relaciones léxico semánticas en el artículo de investigación, concretamente entre el título y el abstract. Para ello, se efectuará un doble estudio. Por un lado, realizaremos un exhaustivo y detallado análisis de las reiteraciones léxicas presentes entre el título y el abstract del artículo de investigación. Por otro, se analizarán las distintas funciones retóricas que pueden encontrarse en los abstracts seleccionados para su análisis. Una vez obtenida esta información, identificaremos qué función retórica del abstract conecta el escritor - consciente o inconscientemente - con el título mediante la cohesión léxica.*

## Introducción

Un área de gran interés dentro de la Lingüística Aplicada es el estudio de la forma en que los científicos se expresan en inglés. El discurso de la ciencia “is one of those concerns which functional linguists find interesting and which an unusually wide range of researchers finds interesting too.” (Martin, 1998: 4). Además, no cabe duda de que el inglés se ha convertido a lo largo de los últimos años en la *lingua franca* de la comunicación entre investigadores. Según Swales (1987: 42) aproximadamente el 50% de los artículos que se publican en el mundo están escritos en inglés. Este avance del inglés se está viendo impulsado aún más por su uso en Internet: “A recent report on America’s National Public Radio estimated that 85 per cent of the world’s homepages used English, and only two per cent were in French.” (Swales, 1998: 3).

Dentro del discurso científico, uno de los géneros más estudiados ha sido el artículo de investigación, puesto que constituye la principal vía de comunicación con la que cuenta el científico para trasladar a los foros profesionales, por medio de una revista especializada, los resultados de las investigaciones llevadas a cabo. Las diversas secciones del artículo de investigación científico se han analizado por medio de movimientos o *moves*, siguiendo a Swales (1981, 1990). Por ejemplo, la introducción ha sido investigada por Samraj (2002). Peacock (2002) realiza el análisis de la sección de discusión, mientras que Brett, (1994) analiza la sección de resultados y Verdejo Segura (1997) investiga el *abstract*.

Swales (1990) establece para los artículos de investigación científicos la macroestructura *IMRD* (*introduction, methods, research* y *discussion*), para diferenciarlos de otros géneros académicos como los artículos de revisión, la tesis, libros de texto, etc. Este esquema ha quedado validado por los diversos trabajos realizados y ha ampliado su aplicación a otras especialidades como el efectuado por Lewin y Fine (1996) en el área de psicología y sociología, el realizado por Holmes (1997) sobre historia, política y sociología o el de Nwogu (1997) sobre las ciencias médicas. En consonancia con lo anteriormente expuesto, hemos tenido en cuenta dicha macroestructura en la selección de los títulos y *abstracts* que van a ser analizados en este trabajo y todos ellos pertenecen a artículos de investigación que contienen *IMRD*.

Con respecto al *abstract*, éste se puede considerar un género independiente. Como afirma Bhatia, “The research article abstract is a recognisable genre and has emerged as a result of a well-defined and mutually-understood communicative purpose that most abstracts fulfil, irrespective of the subject-discipline they serve.” (Bhatia, 1993: 77-78). Además, es el *abstract* junto con el título las partes del artículo de investigación que los científicos leen primero y con una frecuencia mucho más elevada que las otras partes del artículo, pues son las que determinan y resumen el tema central de la investigación “Title and abstracts in published papers are at the same time both front matter and summary matter. .... of those who will read the title, only some will read the abstract, and of those who read the abstracts only some will read the article itself.” Swales (1990: 179).

En lo que respecta al título, no hay duda de la importancia del mismo, ya que, como afirma Alley (1987: 18), “a strong title to a report or article orients readers in two ways: first, it identifies the field of study for the document; and second, it separates the document from other documents in that field”. Gledhill (2000: 40) señala que el título en los artículos de investigación constituye “a key element in the framing of scientific claims”.

Para establecer las diferentes funciones retóricas en los *abstracts*, tendremos en cuenta los cuatro movimientos establecidos por Bhatia (1993:78-79): objetivo, metodología, resultados, y conclusiones. Partiremos de estas cuatro funciones para establecer las conexiones léxicas entre el título y el *abstract*, de manera que nos permita identificar de una forma objetiva y clara qué función retórica conecta el escritor —consciente o inconscientemente— con el título de su escrito mediante la reiteración léxica.

Por otro lado, el segundo aspecto que vamos a investigar tiene que ver con dos propiedades textuales diferentes —cohesión y coherencia— que están estrechamente relacionadas con la comprensión y la producción de textos.

A grandes rasgos, entendemos por coherencia la propiedad semántica del texto por la cual percibimos el texto como una unidad comunicativa de sentido y no como un conjunto de enunciados aislados e inconexos “the quality of being meaningful and unified” (Cook, 1989: 4). Es precisamente la coherencia la que provee de textura al texto y la que nos permite distinguir un texto de un no texto. La cohesión, sin embargo, tiene que ver con los aspectos formales —“links between sentences and between clauses” (Cook, 1989: 14)— que permiten relacionar las distintas partes de un texto para dotarlo de unidad y asegurar un desarrollo proposicional. Dentro de los mecanismos de cohesión establecidos por Halliday y Hasan (1976), nuestra investigación se centra exclusivamente en la cohesión efectuada mediante la repetición léxica —una relación cohesiva de nivel léxico-gramatical— que nos sirve para marcar las relaciones semánticas entre las palabras utilizadas en el texto y, por tanto, nos facilita la correcta interpretación textual.

Este artículo tiene, pues, como objetivo realizar un análisis detallado y exhaustivo de las relaciones léxicas en el artículo científico de investigación, específicamente entre el título y el *abstract*. Una vez analizada la cohesión léxica, estudiaremos cuáles son las estructuras cognitivas del *abstract* que aparecen con más frecuencia conectadas mediante la reiteración léxica. Desde el punto de vista del análisis del discurso, las implicaciones teóricas y prácticas de este estudio pueden ser variadas y, entre otras, nos permitirá analizar de una forma objetiva cómo el escritor consciente o inconscientemente selecciona cuidadosamente el léxico durante el proceso complejo de redacción de su escrito para dotarlo de unidad y coherencia. Para ello, adaptaremos el modelo de análisis propuesto por Hoey (1991) y tendremos en cuenta el léxico que esté semánticamente relacionado por medio de repetición simple y compleja, paráfrasis simple y compleja, e hiponimia.

## **Descripción del *Corpus* y metodología aplicada**

El *corpus* seleccionado para su análisis consta de 50 títulos de artículos de investigación junto con sus respectivos *abstracts* y resúmenes extraídos de la revista

especializada *Analytical Chemistry*, que está dirigida a una comunidad discursiva formada por expertos e investigadores en el área de Química Analítica y con el objetivo de trasladar a los foros internacionales los resultados de las investigaciones llevadas a cabo.

Por otro lado, las variables de campo, tenor y modo pertenecientes al registro nos ofrecen una visión distinta y complementaria a la hora de caracterizar nuestro *corpus*. La siguiente tabla nos presenta las variables del contexto situacional:

Campo	Tenor	Modo
Química Analítica.	De especialista a especialista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrito.</li> <li>• No completo: Forma parte del artículo de investigación.</li> <li>• Revistas especializadas.</li> <li>• Información visual: representaciones gráficas con diagramas, tablas, figuras, etc.</li> </ul>

**Tabla 1. Variables del contexto situacional**

Por las características particulares del *corpus* que hemos seleccionado para su análisis y teniendo en cuenta nuestro objetivo, realizaremos un análisis detallado y exhaustivo de los recursos cohesivos léxicos. Con ello, no queremos decir que los recursos no léxicos como por ejemplo la referencia o elipsis no desempeñen una función cohesiva en el texto. Nuestro objetivo es observar si es el léxico y la repetición del mismo el elemento fundamental de cohesión entre el título y el *abstract* del artículo de investigación, por lo que tener en cuenta también los recursos cohesivos no léxicos puede llevarnos a confundir nuestro objetivo.

A continuación se exponen los distintos tipos de repetición. Para su ejemplificación se utilizarán los textos del *corpus* analizado y, cuando esto no sea posible, se utilizará un texto científico que presente el tipo de repetición a ejemplificar.

**1. Repetición simple.** Consideraremos que existe repetición simple cuando dos unidades léxicas sean idénticas o similares, siempre que la diferencia se deba al funcionamiento gramatical de la lengua. Así, la unidad léxica *reactor* del título

establece una relación de repetición simple con *reactor* del *abstract*. Igualmente, *analysis* en el título y *analyses* en el *abstract* establecen una relación de repetición simple, ya que su única diferencia radica en la forma singular o plural.

Título:  
[Analysis] of the Performance of a [Flow] [Reactor] for [Use] with  
Microcolumn [HPLC]

*Abstract:*  
We have developed a postcolumn [flow] [reactor] from microchannels formed in fluorinated ethylene propylene and 50-7m fused-silica tubing for [use] with capillary [HPLC] [analyses].  
(*Analytical Chemistry* (2004) 76/3:639-645)

**2. Repetición compleja.** Dos unidades léxicas establecen una relación de repetición compleja cuando sean dos unidades similares que compartan el mismo morfema, o dos unidades idénticas con diferente función gramatical.

Título:  
[Preparation], [Characterization], and Time-Resolved Fluorometric  
Application of Silica-Coated Terbium(III) Fluorescent Nanoparticles

*Abstract:*  
Novel silica-coated terbium(III) chelate fluorescent nanoparticles have been [prepared] and [characterized] as a new type of fluorescence probe for highly sensitive time-resolved fluorescence bioassay.  
(*Analytical Chemistry* (2004) 76/3:513-518)

De esta forma, *Preparation* y *Characterization* en el título están en relación de repetición compleja con *prepared* y *characterized* del *abstract*.

**3. Paráfrasis simple.** Dos unidades léxicas que pueden sustituirse en el contexto indistintamente sin alterar el significado. Esta paráfrasis equivale a la sinonimia de Halliday y Hasan (1976). Así, la unidad léxica *separation* del título establece una paráfrasis simple con *analysis* del *abstract*, ya que pueden sustituirse sin que el significado se vea afectado.

Título:

Capillary Electrophoretic **Separation** of Nuclei Released from Single Cells

*Abstract:*

We report here the first capillary electrophoresis **analysis** of intact nuclei released on-column from single cells.

(*Analytical Chemistry* (2004) 76/3:655-662)

**4. Hponimia.** Siempre que la unidad más específica, hipónimo, preceda a la más general, hiperónimo. Así, *Laccases* – hipónimo – en el título establece una relación de hponimia con *enzymes* – hiperónimo – en el *abstract*.

Título:

Electrodes Modified with Monoolein Cubic Phases Hosting **Laccases** for the Catalytic Reduction of Dioxygen

*Abstract:*

The catalytic reduction of dioxygen was performed using a glassy carbon electrode modified with cubic phases containing the **enzymes**.

(*Analytical Chemistry* (2004) 76/2:283-291)

5. **Paráfrasis compleja de sinonimia.** Consideraremos que dos unidades léxicas establecen una relación de paráfrasis compleja de sinonimia cuando exista una unidad intermedia que establezca una relación de repetición compleja con otra y a su vez una relación de paráfrasis simple con la tercera. Así, *analysis* —en el título— establece una relación de paráfrasis compleja de sinonimia con *studied* —en el *abstract*—, ya que la unidad intermedia sería *analysed* que establece una relación de repetición compleja con *analysis* y una relación de paráfrasis simple con *studied*.

Título:

Evaluation of Surface-Enhanced Resonance Raman Scattering for Quantitative DNA **Analysis**

*Abstract:*

At higher concentrations (above  $\sim 10^{-8}$  mol dm<sup>-3</sup>), curvature was introduced into the concentration graphs with the exception of rhodamine 6G, TET, and FAM, which gave linearity over the entire concentration range **studied**.

(*Analytical Chemistry* (2004) 76/2:412-417)

6. **Antonimia.** Dos unidades léxicas que sean antónimas y que no compartan el mismo morfema léxico. Así, las unidades léxicas *loss* y *retention* que aparecen en las dos oraciones siguientes estarían en relación de antonimia

Drastic changes in the preferred buffered aqueous medium often lead to partial or total denaturation and **loss** of reactivity.

Optimum biosensor design requires maximum **retention** of biomolecular reactivity as well as efficient, cost-effective signal transduction.

“Sol-gel encapsulation methods for biosensors.” (*Analytical Chemistry* (1994) 66: 1120-1127)



7. **Paráfrasis compleja de antonimia.** Consideraremos que dos unidades léxicas establecen una relación de paráfrasis compleja de antonimia cuando exista una unidad intermedia que establezca una relación de repetición compleja con otra y a su vez una relación de antonimia con la tercera.

1. Drastic changes in the preferred buffered aqueous medium often lead to partial or total denaturation and loss of reactivity.

2. Efforts are being made to harness the utility of these reagents in biosensors by immobilizing them in alternative environments that stabilize them and preserve their reactivities.

“Sol-gel encapsulation methods for biosensors.” (*Analytical Chemistry* (1994) 66: 1120-1127).

Así, las unidades léxicas *loss* y *preserve* establecerían una relación de paráfrasis compleja de antonimia, ya que la unidad intermedia sería *preservation* que establece una relación de repetición compleja con *preserve* y a su vez una relación de antonimia con *loss*. De igual manera, la unidad intermedia *stabilization* permite que las unidades léxicas *denaturation* y *stabilize* establezcan una relación de paráfrasis compleja de antonimia.

## Discusión de resultados

La suma total de todas las palabras que presentan los títulos analizados ha sido de 1823, con una media de 36'46 palabras. El título más extenso ha estado formado por 31 palabras, mientras que el más reducido ha estado compuesto por 3. Debido a la variedad de número de palabras que presentan los títulos analizados, decidimos agruparlos en los siguientes intervalos:

Nº de palabras	3-7	8-10	11-15	16-20	21-25	26-31
Nº de títulos	5	12	22	8	1	2
% de títulos	10	24	44	16	2	4

**Tabla 2. Palabras que forman el título**

Podemos observar que de la muestra analizada la mayoría —44% de los títulos— contiene entre 11 y 15 palabras y que ha sido poco frecuente encontrar títulos que contengan menos de 7 palabras —10%— y más de 20 palabras —6%—.

Con respecto a los *abstracts*, el número total de palabras asciende a 9328 —con una media de 186’56 palabras—. El *abstract* más largo ha presentado 350 palabras y el más breve 64. La siguiente tabla ofrece el número de *abstracts* y porcentajes correspondientes del número de palabras —presentados en intervalos de aproximadamente 50 —que presentan los *abstracts*.

Nº de palabras	64-100	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350
Nº de <i>abstracts</i>	3	13	15	13	4	2
% de <i>abstracts</i>	6	26	30	26	8	4

**Tabla 3. Palabras que forman el abstract**

Como podemos observar, el número de palabras más frecuentemente utilizado en la muestra analizada oscila entre 101 y 250 palabras, siendo poco frecuente encontrarse *abstracts* que utilicen menos de 100 palabras y más de 250.

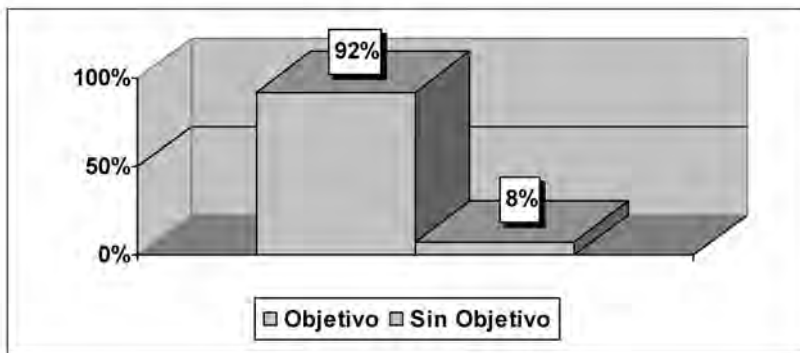
En lo que respecta al número de oraciones, el total asciende a 373 con una media de 7’46 de oraciones. El *abstract* que contiene más oraciones presenta 13, mientras que el que contiene menos presenta 3. La siguiente tabla nos muestra el número de *abstracts* y el porcentaje correspondiente del número de oraciones.

Nº de oraciones	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nº de <i>abstracts</i>	1	4	4	11	4	8	12	2	2	0	2
% de <i>abstracts</i>	2	8	8	22	8	16	24	4	4	0	4

**Tabla 4. Oraciones que forman el abstract**

En la muestra analizada es frecuente encontrarse *abstracts* que contengan de entre 6 a 9 oraciones, siendo poco frecuente la utilización de menos de 5 oraciones y de más de 9.

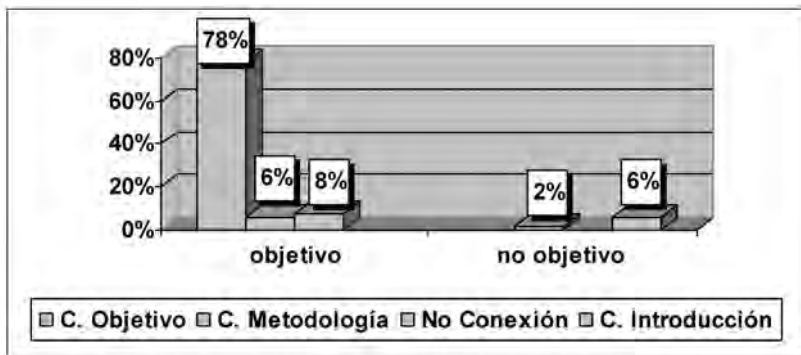
Con respecto a las conexiones léxicas establecidas entre el título y las diversas funciones retóricas del *abstract*, las siguientes gráficas nos ofrecen la diferente casuística encontrada después de haber efectuado el análisis.



**Gráfica 1. Abstracts que presentan objetivo**

Como podemos observar en la gráfica 1, el 92% de los *abstracts* analizados presentan el objetivo de la investigación y sólo un 8% de los mismos no nos introduce el objetivo, por lo que podemos señalar que es una función retórica muy frecuentemente utilizada por el escritor de artículos de investigación.

La gráfica 2 nos muestra la conexión léxica entre el título y las diferentes funciones retóricas del *abstract*.



Gráfica 2. Conexión léxica del título con las funciones retóricas

El 78% de la muestra analizada presenta una conexión léxica entre el título del artículo y el objetivo del *abstract*. Incluso, como podemos observar en el siguiente ejemplo, la repetición es tan acusada que el objetivo se convierte en una reformulación y explicación del título, guiando así al lector en la búsqueda de la información fundamental:

Título: Capillary Electrophoretic Separation of Nuclei Released from Single Cells

Objetivo del *abstract*: We report here the first capillary electrophoresis analysis of intact nuclei released on-column from single cells.

(*Analytical Chemistry* (2004) 76/3:655-662)

Del 14% restante de los *abstracts* que presentan objetivo y que éste no está conectado mediante la reiteración léxica con el título, sólo el 6% de los mismos presenta una conexión léxica entre el título y la metodología y sólo un 8% no conecta con ninguna función retórica del *abstract*.

Finalmente, hemos de señalar que dentro de los *abstracts* que no presentan objetivo —el 8%— hemos encontrado que un 6% conecta el título con una función retórica no establecida en la clasificación de Bhatia (1993) y que la hemos denominado introducción, ya que su objetivo, como podemos observar en el siguiente ejemplo extraído de nuestro *corpus*, es introducir mediante una definición el tema del artículo.

Título: Real-Time Nucleic Acid Sequence-Based Amplification in Nanoliter Volumes

Introducción: Real-time nucleic acid sequence-based amplification (NASBA) is an isothermal method specifically designed for amplification of RNA.  
(*Analytical Chemistry* (2004) 76/1:9-14)

Por último, sólo un 2% de los *abstracts* que no tienen objetivo conecta el título con la metodología, por lo que podemos señalar que, después del objetivo, la metodología es la función retórica que el escritor conecta con más frecuencia con el título de su escrito mediante la reiteración léxica.

## Conclusión

En este trabajo de investigación hemos podido constatar que la cohesión léxica fundamentalmente es la que establece relaciones múltiples de repetición entre el título y las distintas funciones retóricas del *abstract*. En primer lugar, podemos señalar que de la muestra analizada una gran mayoría de *abstracts* ha presentado

una conexión léxica entre el título del artículo y el objetivo. Con una frecuencia mucho menor hemos encontrado conectado el título con la metodología y, por último, hemos encontrado una función retórica a la que hemos denominado introducción, que está conectada, aunque con menos frecuencia que la metodología, con el título.

Es obvio que consideramos que se necesitan investigaciones futuras que analicen la cohesión léxica no sólo en textos del mismo tipo (en cuanto a género y especialidad) sino también en textos de diferentes tipos para poder corroborar los resultados aquí obtenidos. Igualmente, consideramos que sería interesante realizar comparaciones textuales entre distintas lenguas para poder observar si los patrones de reiteración léxica son universales o están condicionados por las normas retóricas de las distintas lenguas. En nuestra opinión, los resultados de dichas investigaciones podrían servirnos para comprender mejor la función pragmática de la reiteración léxica en el discurso científico y así nos ayudaría a diseñar actividades apropiadas que mejoren y/o favorezcan el aprendizaje de las destrezas lectoras y de redacción.

## **OBRAS CITADAS**

- Alley, M.** (1987). *The Craft of Scientific Writing*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.
- Bhatia, V. K.** (1993). *Analysing Genre. Language Use in Professional Settings*. London: Longman.
- Brett, P.** (1994). "A genre analysis of the results section of sociology articles". *English for Specific Purposes*, vol. 13, pp. 47-59.
- Cook, G.** (1989). *Discourse*. Oxford: Oxford University Press.
- Gledhill, C.** (2000). *Collocations in Science Writing*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.
- Halliday, M. A. K. & Hasan, R.** (1976). *Cohesion in English*. London: Longman.
- Hoey, M.** (1991). *Patterns of Lexis in Text*. Oxford: Oxford University Press.
- Holmes, R.** (1997). "Genre analysis, and the social sciences: an investigation of the structure of research article discussion sections in three disciplines." *English for Specific Purposes*, vol. 16, pp. 321-337.

- Lewin, B. A. & Fine, J.** (1996). "The writing of research texts: genre analysis and its applications". En Rijlaarsdam, G., van den Bergh, H. & Couzijn, (eds.), pp. 423-444.
- Martin, J. R. & Veel, R.** (eds.) (1998). *Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science*. London: Routledge.
- Martin, J. R.** (1998). "Discourses of science". En Martin, J. R. & Veel, R. (eds.), pp. 3- 14.
- Nwogu, K.** (1997). "The medical research paper: structure and functions." *English for Specific Purposes*, vol. 16, pp. 119-138.
- Peacock, M.** (2002). "Communicative moves in the discussion section of research articles". *System*, vol. 30, pp. 479-497.
- Rijlaarsdam, G., van den Bergh, H. & Couzijn** (eds.) (1996). *Theories, Models and Methodology in Writing Research*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Samraj** (2002). "Introductions in research articles: variations across disciplines". *English for Specific Purposes*, vol. 21, pp. 39-51.
- Swales, J.** (1981). *Aspects of Article Introductions*. Birmingham: The University of Aston, Language Studies Unit.
- Swales, J.** (1987). "Utilizing the literatures in teaching the research paper", *TESOL Quarterly*, vol. 21, pp. 41-68.
- Swales, J.** (1990). *Genre Analysis. English in Academic and Research Settings*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Swales, J.** (1998). "Language, science and scholarship". *Asian Journal of English Language Teaching*, vol 8, pp. 1-18.  
<http://www.cuhk.edu.hk/ajelt/vol8art1.htm>.
- Verdejo Segura, M<sup>a</sup> del M.** (1997). *El Inglés para Fines Específicos en el Ámbito Universitario Español. Estudio Teórico-Práctico*. Granada: Universidad de Granada.

### Artículos de investigación pertenecientes al *corpus* analizado

1. "Quantitative Submonolayer Spatial Mapping of Arg-Gly-Asp-Containing Peptide Organomeraptan Gradients on Gold with Matrix-Assisted Laser

- Desorption/Ionization Mass Spectrometry.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/1:1-8.
2. “Real-Time Nucleic Acid Sequence-Based Amplification in Nanoliter Volumes.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/1:9-14.
  3. “On-Line Analysis of Organic Components in Fine and Ultrafine Particles by Photoionization Aerosol Mass Spectrometry.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2: 253-261.
  4. “Optically Timed Submillimeter Time-of-Flight Mass Spectrometry.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:262-266.
  5. “An Alternative to Tandem Mass Spectrometry: Isoelectric Point and Accurate Mass for the Identification of Peptides.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:267-275.
  6. “Prediction of Posttranslational Modifications Using Intact-Protein Mass Spectrometric Data.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:276-282.
  7. “Electrodes Modified with Monoolein Cubic Phases Hosting Laccases for the Catalytic Reduction of Dioxygen.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:283-291.
  8. “Glucose Biosensor Based on the Microcantilever.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:292-297.
  9. “Capillary Electrophoresis Microchip with a Carbon Nanotube-Modified Electrochemical Detector.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:298-302.
  10. “Affinity Two-Phase Partitioning in Acoustically Levitated Drops.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:303-308.
  11. “Microchemical Element Imaging of Yeast and Human Cells Using Synchrotron X-ray Microprobe with Kirkpatrick-Baez Optics.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:309-314.
  12. “Direct Sampling from Muscle Cross Sections for Electrophoretic Analysis of Individual Mitochondria.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:315-321.
  13. “Fe Isotope Variations in Natural Materials Measured Using High Mass Resolution Multiple Collector ICPMS.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:322-327.
  14. “An Interface for Direct Analysis of  $^{14}\text{C}$  in Nonvolatile Samples by Accelerator Mass Spectrometry.” *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:328-334.



15. "Nonaqueous Capillary Electrophoresis/Mass Spectrometry of Synthetic Polymers." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:335-344.
16. "Integrated Sample Preparation and MALDI Mass Spectrometry on a Microfluidic Compact Disk." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:345-350.
17. "Surface-Induced Dissociation of Ions Produced by Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization in a Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometer." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:351-356.
18. "Development of an Ordered Array of Optoelectrochemical Individually Readable Sensors with Submicrometer Dimensions: Application to Remote Electrochemiluminescence Imaging." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:357-364.
19. "A Robust Technique for Assembly of Nucleic Acid Hybridization Chips Based on Electrochemically Templated Chitosan." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:365-372.
20. "Reagentless Detection and Classification of Individual Bioaerosol Particles in Seconds." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:373-378.
21. "Nanosecond and Femtosecond Laser Ablation of Brass: Particulate and ICPMS Measurements." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:379-383.
22. "Direct Analysis of Oxidizing Agents in Aqueous Solution with Attenuated Total Reflectance Mid-Infrared Spectroscopy and Diamond-like Carbon Protected Waveguides." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:384-391.
23. "Application of Nonselective 1D  $^1\text{Hm}^{31}\text{P}$  Inverse NMR Spectroscopy to the Screening of Solutions for the Presence of Organophosphorus Compounds Related to the Chemical Weapons Convention." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:392-398.
24. "Quenched Phosphorescence as a Detection Method in Capillary Electrophoretic Chiral Separations. Monitoring the Stereoselective Biodegradation of Camphorquinone by Yeast." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:399-403.
25. "Parametric Time Warping." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:404-411.
26. "Evaluation of Surface-Enhanced Resonance Raman Scattering for Quantitative DNA Analysis." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:412-417.

27. "Volatile Analytes Formed from Arsenosugars: Determination by HPLC-ICPMS and Implications for Arsenic Speciation Analyses." *Analytical Chemistry* (2004) 76/2:418-423.
28. "Preparation, Characterization, and Time-Resolved Fluorometric Application of Silica-Coated Terbium(III) Fluorescent Nanoparticles." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:513-518.
29. "A Microphysiometer for Simultaneous Measurement of Changes in Extracellular Glucose, Lactate, Oxygen, and Acidification Rate." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:519-527.
30. "Determination of Primary and Secondary Standards and Characterization of Appropriate Salt Bridges for pH Measurements in Formamide." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:528-535.
31. "Improved Planar Amperometric Nitric Oxide Sensor Based on Platinized Platinum Anode. 1. Experimental Results and Theory When Applied for Monitoring NO Release from Diazeniumdiolate-Doped Polymeric Films." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:536-544.
32. "Improved Planar Amperometric Nitric Oxide Sensor Based on Platinized Platinum Anode. 2. Direct Real-Time Measurement of NO Generated from Porcine Kidney Slices in the Presence of L-Arginine, L-Arginine Polymers, and Protamine." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:545-551.
33. "Correlation of Analyte Structures with Biosensor Responses Using the Detection of Phenolic Estrogens as a Model." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:552-560.
34. "Surface Plasmon Resonance Spectroscopy Based on Evanescent Field Treatment." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:561-568.
35. "Submicrometric Lipobead-Based Fluorescence Sensors for Chloride Ion Measurements in Aqueous Solution." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:569-575.
36. "Spatially Resolved Analysis of Small Particles by Confocal Raman Microscopy: Depth Profiling and Optical Trapping." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:576-584.
37. "Characterization of Microorganisms Using UV Resonance Raman Spectroscopy and Chemometrics." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:585-591.

38. "Comparison of Surface-Enhanced Resonance Raman Scattering from Unaggregated and Aggregated Nanoparticles." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:592-598.
39. "Reagentless Identification of Single Bacterial Spores in Aqueous Solution by Confocal Laser Tweezers Raman Spectroscopy." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:599-603.
40. "InfraredmVisible Sum Frequency Generation Investigation of Cu Corrosion Inhibition with Benzotriazole." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:604-609.
41. "Noninvasive Continuous Monitoring of Physiological Glucose Using a Monosaccharide-Sensing Contact Lens." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:610-618.
42. "Selective Detection and Identification of Sugar Nucleotides by CEmElectrospray-MS and Its Application to Bacterial Metabolomics." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:619-626.
43. "Absolute Configuration of Monodentate Phosphine Ligand Enantiomers on Cu(111)." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:627-631.
44. "Improvement of Homogeneity of Analytical Biodevices by Gene Manipulation." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:632-638.
45. "Analysis of the Performance of a Flow Reactor for Use with Microcolumn HPLC." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:639-645.
46. "Automated Microarray System for the Simultaneous Detection of Antibiotics in Milk." *Analytical Chemistry* (2004) 76/3:646-654.