

- **Click de los niños:** Es un espacio lúdico-científico para introducir a los más pequeños en el mundo de la ciencia. Materia, mecánica, luz y comunicación son los cuatro ejes temáticos sobre los que versan las actividades de esta sala.
- **Planetario Burbuja:** Es un segundo planetario de menor tamaño que invita a los niños a descubrir el mundo de la Astronomía. A través de un guía los pequeños realizan un viaje a través del espacio y aprenden a diferenciar cuerpos celestes, constelaciones, etc.
- **¡Toca, toca!** Está dedicado a niños de 4 a 11 años y pretende

acercarlos al mundo de los seres vivos de dos ambientes naturales, la selva tropical y la región mediterránea (insectos, ranas, caracoles, tortugas o serpientes, entre otros), enseñando a reconocer a aquellos que son potencialmente peligrosos.

- **Experimentarium:** Constituye una extensión de las aulas y los laboratorios de los centros escolares. Se desarrollan talleres con demostraciones de fenómenos naturales y experiencias de laboratorio, dirigidas por un monitor, tales como "Presión atmosférica", "Electricidad", "Ácidos y Bases", "Fósiles",...



Taller ¡Toca, toca!.

FORO DE DEBATE Y DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN COSMOCAIXA

Además de todas las actividades anteriormente mencionadas, típicas de los actuales museos de la ciencia, **CosmoCaixa** pretende ser un foro de debate científico, abierto al diálogo y a la discusión sobre temas de actualidad científica. Para ello está prevista la organización de cursos, congresos, symposiums y conferencias, buscando la presencia de los principales implicados en los últimos descubrimientos e investigaciones, tanto a nivel nacional como internacional.

Por último, **CosmoCaixa** pretende ser un lugar abierto y vivo donde los actores de la Ciencia (investigadores, aficionados y profesionales) puedan acudir para divertirse, informarse y ampliar sus conocimientos.

Los interesados en obtener más información pueden dirigirse a la siguiente dirección:

<http://www.fundacio.lacaixa.es>

**Manuel Delgado
Conchita Navarro**

Dpto. de Prensa de CosmoCaixa

RECENSIONES DE LIBROS, CD-ROM Y PROGRAMAS DE ORDENADOR

Libros

ALGEBRAIC TOPOLOGY: AN INTUITIVE APPROACH

Autor: Hajime Sato

Editorial: Translations of Mathematical Monographs, volume 183. American Mathematical Society (1999)

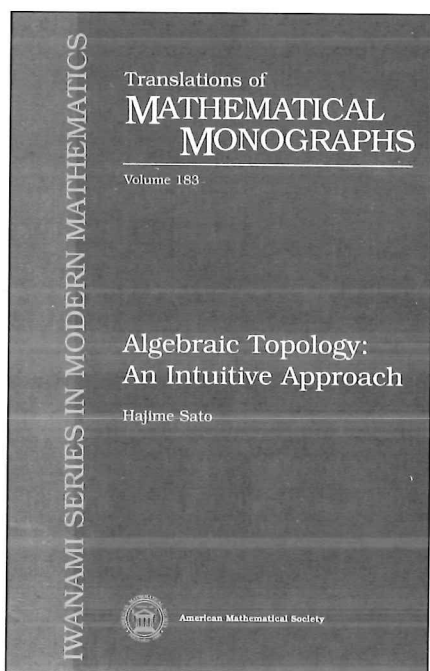
Palabras clave: homeomorphism, homotopy equivalences, torus, Möbius strip, closed surfaces, Klein bottle, cell complexes, fundamental groups, homotopy groups, homology groups, cohomology groups, fiber

bundles, vector bundles, spectral sequences, characteristic classes, Grassmann manifolds.

Contenido: Es un libro de introducción a la Topología Algebraica, pensado para lectores que se enfrentan por primera vez con dicha materia. Tiene un carácter esencialmente práctico y su objetivo es conseguir que el lector llegue a experimentar el sentido matemático de los "objetos" geométricos asociados a los conceptos básicos.

El libro intenta que el lector que sigue paso a paso el desarrollo de los

conceptos y de los ejemplos, llegue a entender realmente la forma de trabajo en la Topología Algebraica. Para conseguir este propósito el autor ha sacrificado los aspectos más generales, ha reducido el nivel técnico de las demostraciones y la discusión se limita a los casos más simples pero esenciales. La introducción de la teoría de homología y cohomología se realiza de forma axiomática, construyendo posteriormente ejemplos concretos como son los grupos de homología simplicial, etc. El libro contiene una buena colección de ejemplos y de problemas resueltos.



Su contenido es el siguiente:

- *Capítulo 1: Homeomorphisms and Homotopy Equivalences*
- *Capítulo 2: Topological Spaces and Cell Complexes*
- *Capítulo 3: Homotopy*
- *Capítulo 4: Homology*
- *Capítulo 5: Homology groups of Cell Complexes.*
- *Capítulo 6: Cohomology*
- *Capítulo 7: The Universal Coefficient Theorem*
- *Capítulo 8: Fiber Bundles and Vector Bundles*
- *Capítulo 9: Spectral Sequences*

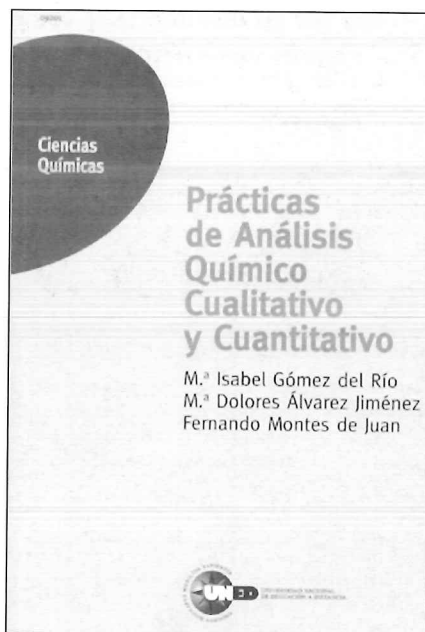
El libro puede ser de interés para alumnos de matemáticas y físicos que quieran conocer las herramientas básicas de topología algebraica.

José Antonio Bujalance García
Dpto. de Matemáticas Fundamentales

PRÁCTICAS DE ANÁLISIS QUÍMICO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO

Autores: M^a Isabel Gómez del Río, M^a Dolores Álvarez Jiménez y Fernando Montes de Juan
Editorial: UNED (2000)

Este libro ofrece una panorámica general de las prácticas de laboratorio de la asignatura *Análisis Químico Cualitativo y Cuantitativo*, incluyendo tanto el fundamento teórico como las técnicas experimentales de análisis. Con ello se facilita tanto a los Profesores-tutores de los Centros Asociados de la UNED como a los alumnos la realización de las prácticas de esta asignatura, al tener que disponer solamente de un único libro como soporte para las mismas.



Está dividido en dos partes. En la primera, dedicada al *Análisis Químico Cualitativo*, se desarrolla sistemáticamente el método tradicional de análisis de reconocido valor pedagógico. En ella se utiliza la escala de trabajo semimicro que responde a criterios prácticos y económicos, además de permitir al alumno habituarse a trabajar, desde el principio, de forma correcta y precisa.

En la segunda parte, dedicada al *Análisis Químico Cuantitativo*, se describen de forma sencilla, rigurosa y sistemática, los métodos volumétricos y gravimétricos de análisis. Para habitar al alumno en el cuidado y buena utilización del material de laboratorio con objeto de obtener resultados experimentales que sean fiables, se proporciona una descripción minuciosa de dicho material así como de su adecuada manipulación y limpieza. En el caso

de los métodos gravimétricos, se dedica un apartado a la descripción de operaciones básicas como son la pesada de las muestras, el secado, etc.

Santiago de Vicente Pérez
Dpto. de Ciencias Análíticas

LA CIENCIA DESCOLOCADA

Autor: Federico García Moliner
Editorial: Laberinto, Colección Hermes, n^o 11 (Madrid, 2001)

Es éste un libro acerca de la ciencia y de los científicos que, a nuestro parecer, es de lectura obligatoria para éstos y de lectura recomendable para todo el mundo. Está dividido en seis capítulos, cuyos títulos y subtítulos hablan por sí solos:

- *Capítulo 1.- La Ciencia y la gente. ¿Cómo es la ciencia?:* Primer contacto; Ciencia, cultura y formas de vida; El poder de la abstracción; El fabuloso Renacimiento; ¿Cómo funciona la ciencia?; Aristocracia y democracia.
- *Capítulo 2.- ¿Cómo son los científicos?:* Inspiración y transpiración; El científico y la sociedad; Las patologías de la comunidad científica.
- *Capítulo 3.- La ciencia en el mundo:* Ciencia, ideología e intereses; El valor práctico de la cultura; El uso práctico del conocimiento científico.
- *Capítulo 4.- La ciencia destronada:* Críticas y recelos; La ciencia en apuros; Situación actual de la ciencia.
- *Capítulo 5.- El futuro y el pasado:* La preparación para el futuro; Las lecciones del pasado.
- *Capítulo 6.- La ciencia descolocada: el caso de España:* Un poco de historia; Nuestra ciencia descolocada; Nadie es perfecto.

Finaliza el libro con un *Epílogo breve*, que compendia el pensamiento del autor acerca de estos temas, y con *Algunas referencias*

comentadas, en las que pasa revista a una serie de libros sobre problemas de la ciencia y la sociedad, que el autor invita a leer o, incluso, a estudiar.

El objetivo fundamental perseguido por el autor al escribir esta obra es el de mostrar a la sociedad cómo es la ciencia, cómo somos los científicos, qué cualidades y defectos tenemos y qué debe exigirnos la sociedad en relación con nuestro trabajo. El título del libro, que coincide con el de uno de sus capítulos, resume la tesis central que el autor quiere exponer: *en España, la ciencia se encuentra "descolocada" respecto a la sociedad en que se desarrolla*. Las causas están, desde luego, relacionadas con nuestra historia. En el Renacimiento, la ciencia española estaba bien situada en su entorno social y contribuyó al avance mundial del saber. Sin embargo, en las épocas posteriores su excesivo empeño en el utilitarismo contribuyó a su debilitamiento y, aunque en el periodo de la Ilustración logró regenerarse en parte, el siglo XIX fue nefasto para su desarrollo. La posición reaccionaria en extremo de sus clases dirigentes, del clero y del ejército, hicieron que España no se incorporara al movimiento romántico que condujo a la modernización de la ciencia en los continentes europeo y americano. Esta pérdida de sintonía nos condujo a un aislamiento estéril, del que las vanguardias del primer tercio del siglo XX trataron de sacarnos. La guerra civil y la humillante postguerra frenaron la regeneración, que solo se consiguió llevar a cabo con la lenta incorporación de España al concierto europeo en los finales del siglo. En la actualidad, gracias, por una parte, a que la llama del saber no se extinguió nunca totalmente, y, por otra, a la incorporación masiva de los científicos españoles a la corriente mundial en estos últimos treinta años, la ciencia española ha adquirido un rango de primer orden en el concierto internacional. Ahora, no solo hay científicos españoles que van a trabajar al extranjero, sino científicos extranjeros que vienen a investigar a España.

Sin embargo, la sociedad española no se ha incorporado con la misma velocidad que la ciencia al concurso mundial, y esto provoca un desfase entre ciencia y sociedad. La sociedad española no ve a la ciencia como parte integrante de sí misma. No la siente necesaria para su desarrollo. Esto hace que los presupuestos y los impulsos políticos necesarios para hacer que se incremente el saber científico no sean suficientes, porque no constituyen un problema acuciante ni para la clase gobernante ni para el pueblo llano.



El libro está escrito en un lenguaje claro y preciso e invita al lector a la reflexión, a la controversia y al intercambio de opiniones. El autor no solo analiza, sino que hace propuestas para solucionar los problemas. Aquí queremos destacar dos de ellas: una relativa al poder de la abstracción como motor de creación científica y otra, a la ética en la ciencia.

Respecto a la primera, es necesario insistir en que el excesivo mercantilismo anula la ciencia. El buscar la aplicación práctica *per se*, sin la correspondiente especulación científica generadora de teorías nuevas, ha resultado estéril en el pasado. Ejemplos históricos son la sociedad china, que a lo largo de más de tres milenios, en los que ha

resuelto multitud de problemas de tipo técnico, no ha sido capaz de crear ciencia; el imperio romano, que no supo aprovechar convenientemente el legado griego, y el imperio español que no fue capaz de incorporarse a la creación de la ciencia moderna. Una propuesta fundamental que se deriva de estas consideraciones es que *es necesario hacer buena investigación básica para obtener buenos logros en la aplicación científica al bienestar social*.

Respecto a la ética, los problemas que se avecinan para la ciencia son de una enorme importancia. Es necesario reflexionar sobre las posiciones que deben adoptar los científicos respecto al progreso y su aplicación práctica, porque ésta puede ser tan destructiva como constructiva. Los ejemplos están en la mente de todos. Por eso, más que nunca, el científico debe reflexionar sobre su actitud ante estos problemas y sería de mucha utilidad que, además de formar investigadores bien capacitados técnicamente, se formaran en la universidad investigadores con claros principios éticos. Incluso, aunque hubiera que sacrificar la adquisición de algunos conocimientos técnicos.

Para finalizar, con objeto de que se sepa de dónde provienen estas reflexiones, queremos decir unas breves palabras sobre la personalidad de su autor. Federico García Moliner fue Profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, fue también Profesor en las Universidades de Illinois y Autónoma de Madrid; actualmente ocupa la Cátedra de Ciencia Contemporánea, creada especialmente para él, en la Universitat Jaume I de Castellón y es miembro fundador del Comité de Física de la Materia Condensada del Centro Internacional de Física Teórica de las Naciones Unidas en Trieste. Su labor docente e investigadora, de categoría internacional, ha sido reconocida por la comunidad científica al otorgarle diversos premios y distinciones, entre los que cabe destacar su nombramiento como Doctor Honoris Causa por la Universidades de La Habana y de

Lille, su nombramiento como Honorary Fellow de Fitzwilliam College de la Universidad de Cambridge, y la concesión del Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica del año 1992. Todos estos títulos avalan su opinión, y por eso insistimos en que esta obra es de obligada lectura para nosotros, los científicos.

Manuel Yuste Llandres

Dpto. de Física de los Materiales

ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Autores: Kenneth A. Rubinson, Judith F. Rubinson

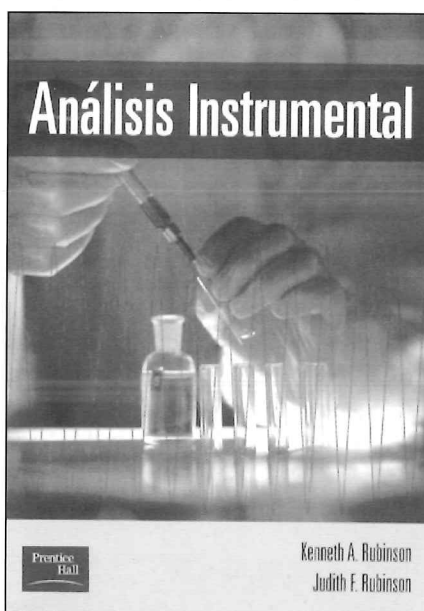
Editorial: Prentice Hall, 2001 (847 páginas)

Palabras clave: Química Analítica. Análisis instrumental.

Contenido: Preliminares. Ensayos estadísticos y análisis de errores. Muestreo. Tratamiento de la muestra, interferencias y estándares. Tamaño de la muestra y componentes mayoritarios, trazas y ultratrazas. Electrónica y ruido. Métodos electroquímicos. Introducción a la espectrometría. Espectrometría del análisis elemental. Espectroscopias infrarroja y Raman: espectroscopias vibracionales. Espectrometría de resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masas. Introducción general a las separaciones y a la cromatografía. Cromatografía líquida. Cromatografía de gases y cromatografía de fluidos supercríticos. Separaciones por aplicación de un potencial: electroseparaciones. Adquisición digital y tratamiento de la señal. Métodos cinéticos. Apéndices. Respuestas a los ejercicios.

El objetivo de este libro es el de enseñar los principios básicos del análisis químico instrumental moderno. Después de una breve introducción sobre el proceso de resolución de problemas, se aborda en el capítulo 2, el tratamiento estadístico de los datos experimentales, muestreo

(capítulo 3) y estándares y preparación de muestras (capítulo 4). En el capítulo 5, se presentan los distintos puntos de vista desde los cuales se analizan las muestras de diferentes tamaños, componentes mayoritarios, minoritarios, trazas y ultratrazas. Se dedica un capítulo al estudio de la electrónica utilizada en los diferentes equipos, así como un breve estudio de la teoría relación señal/ruido, para pasar al estudio de los métodos electroquímicos (capítulo 7). La electrogravimetría y la polarografía clásica se estudian de forma breve, para proporcionar al alumno las bases necesarias para el estudio de los métodos electroquímicos más modernos.



Los capítulos 8 al 12 se dedican al estudio de la espectrometría: UV-V, IR, AA, ICP, RX, RMN, MS, etc.

El capítulo 13 se dedica a introducir en los métodos de separación: nomenclatura y procesos químicos fundamentales que subyacen a todos los métodos cromatográficos.

A continuación se revisan la cromatografía líquida (capítulo 14), cromatografía de gases (capítulo 15) y electroseparaciones (capítulo 16).

La mayor parte de los instrumentos actuales están relacionados con sistemas digitales, y la interfase analógico-digital posee unas características que deben entenderse bien para sacarles el máximo rendimiento. La obtención de datos digitales y su manipulación, se aborda en el capítulo 17.

Se termina el temario con el capítulo 18, dedicado al tratamiento de datos en los experimentos cinéticos. Con cada tema se especifica el contenido del mismo, una parte en la que se dedica a profundizar en aspectos concretos de las técnicas estudiadas, la bibliografía recomendada, una revisión de conceptos, y una serie de ejercicios y cuestiones, cuyos resultados se recogen en un apéndice al final de la obra. Todo esto, unido a que está escrito de una forma amena para el lector, se hace recomendable para cualquier estudiante que tenga que abordar el estudio de los métodos instrumentales de análisis.

J. S. Durand

jdurand@ccia.uned.es

Dpto. de Ciencias Analíticas

QUÍMICA ELECTROANALÍTICA: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES

Autor: J.M. Pingarrón Carrazón, P. Sánchez Batanero

Editorial: Editorial Síntesis, 1999 (382 páginas).

Palabras clave: Química Analítica. Electroanalítica.

Contenido: Generalidades sobre electroquímica, electrolisis y reacciones electroquímicas. Principios básicos de la electroquímica analítica. Reacciones electroquímicas acopladas a reacciones químicas I. Reacciones ácido-base. Reacciones electroquímicas acopladas a reacciones químicas II. Reacciones de complejación. Reacciones electroquímicas acopladas a reacciones químicas III. Reacciones de precipitación. Indicadores electroquímicos. Las curvas intensidad-potencial en los sistemas lentos. Clasificación de las técnicas electroanalíticas. Las técnicas electroanalíticas potenciométricas redox. Las técnicas electroanalíticas potenciométricas no redox. Los electrodos selectivos de iones. Las

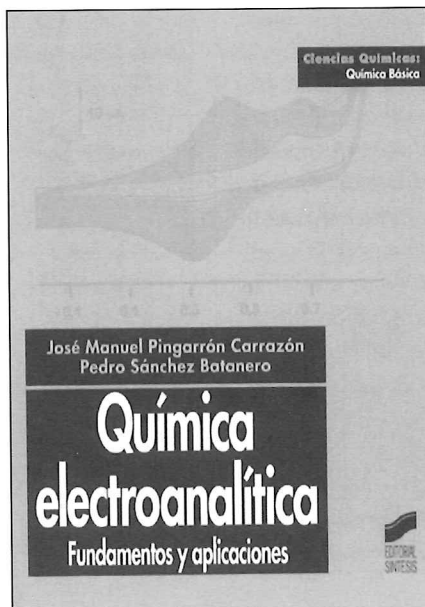
técnicas electroanalíticas amperométricas. Las técnicas electroanalíticas coulombimétricas. Las técnicas electroanalíticas conductimétricas. La polarografía clásica. El problema de la sensibilidad y la selectividad de la polarografía clásica. Técnicas polarográficas avanzadas de corriente continua. Polarografía de tensión alterna superpuesta. Las técnicas polarográficas de impulsos. Técnicas voltamperométricas. Voltamperometría de redisolución. Cronotécnicas. Detección electroquímica en continuo. Los electrodos modificados en electroquímica analítica. Biosensores electroquímicos. Microelectrodos en Química Analítica.

El presente libro ofrece al estudiante una guía útil para abordar y comprender las reacciones electroquímicas y las leyes que las rigen, así como las maneras de aplicarlas y utilizarlas de forma provechosa en Química Analítica. La obra se divide en cuatro partes bien diferenciadas: aspectos básicos, técnicas electroanalíticas clásicas, técnicas electroanalíticas modernas y metodologías electroanalíticas, según el criterio de los autores, como progresión lógica para adentrarse en el conocimiento y práctica de la Química Electroanalítica.

En la primera parte (capítulos 1 al 7) se estudia la naturaleza de la reacción electroquímica, sus diferencias con respecto a la reacción química, y las leyes que la gobiernan. En esta parte, también se dan unas nociones sobre la forma de evaluar los equilibrios químicos a través de técnicas electroanalíticas. La segunda parte (capítulos 8 al 15) trata específicamente las técnicas electroanalíticas clásicas. Al inicio de esta parte, se describen diferentes clasificaciones conocidas sobre técnicas electroanalíticas.

Igualmente se estudian las potenciometrías, amperometrías, coulombimetrías, conductimetrías y polarografía clásica, como inicio al estudio de técnicas más modernas que se abordarán en la tercera parte (capítulos 16 al 21) del libro: polarografía de muestreo de corriente, la de

tensión alterna superpuesta, y fundamentalmente, las técnicas de impulsos. Igualmente se estudian las principales técnicas voltamperométricas utilizadas en Química Electroanalítica.



En la cuarta y última parte del libro (capítulos 22 al 25), se describen algunas metodologías de gran importancia en la Química Electroanalítica moderna.

Así, se describen las aplicaciones de la detección electroquímica en FIA, HPLC y electroforesis capilar.

Se estudian los electrodos modificados químicamente, los biosensores electroquímicos y la aplicación analítica de los microelectrodos.

El presente libro, es muy recomendable para todos los alumnos que deban estudiar la Química Electroanalítica actual. Si hay que poner un pero al texto comentado, es la falta de ejercicios numéricos y cuestiones que complementen los diferentes temas tratados, con el fin de sedimentar los conocimientos teóricos adquiridos.

J. S. Durand

jdurand@ccia.uned.es
Dpto. de Ciencias Analíticas

HOW TO USE EXCEL® IN ANALYTICAL CHEMISTRY AND IN GENERAL SCIENTIFIC DATA ANALYSIS

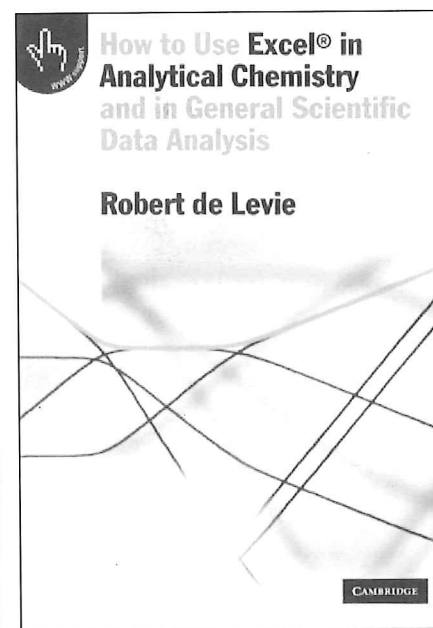
Autor: Robert de Levie

Editorial: Cambridge University Press, 2001 (487 páginas)

Palabras clave: Química Analítica. Hoja de cálculo. Excel.

Contenido: Part I. Introduction to using the spreadsheet. Part II. Statistics and related methods. Part III. Chemical equilibrium. Part IV. Instrumental methods. Part V. Mathematical methods. Part VI. Spreadsheet programming.

Este libro se enmarca dentro de los publicados en los últimos años, en los que se utilizan las hojas de cálculo como herramienta de trabajo, para el estudio de diferentes temas de química. El autor utiliza la hoja de cálculo Excel y la aplica para el estudio de diferentes temas relacionados con la Química Analítica. La primera parte del libro se dedica al estudio, de forma general, a la introducción a las hojas de cálculo, centrándose en la hoja de Microsoft, Excel.



La segunda parte se centra en el estudio de análisis de datos en análisis químico. Las partes III y IV se dedican al estudio de los equilibrios químicos (ácido-base, complejos,

redox, extracción, etcétera) y a los métodos instrumentales (métodos espectrofotométricos, cromatográficos y voltamperométricos). En la parte V, se desarrolla el estudio de diferentes métodos matemáticos (transformadas de Fourier, operaciones matemáticas, y simulación numérica de métodos cinéticos de análisis). La última parte se dedica al estudio de la programación de diferentes macros escritos en lenguaje VBA de Microsoft. El libro se sigue perfectamente, a pesar de estar escrito en inglés. Cada tema (en total 10), tiene una serie de cuestiones numéricas, que están resueltas utilizando la hoja de cálculo, por lo que se pueden simular diferentes situaciones utilizando esta herramienta de trabajo. Un aspecto importante de este libro es que existe documentación extra depositada en la dirección: <http://uk.cambridge.org/chemistry/resources/delevis>. Este libro está indicado para todos aquellos alumnos y profesores interesados en la utilización de las hojas de cálculo como complemento al estudio de diferentes temas relacionados con la Química Analítica.

J.S.Durand

jdurand@ccia.uned.es

Dpto. de Ciencias Analíticas

Programas de ordenador

CATERPILLAR:

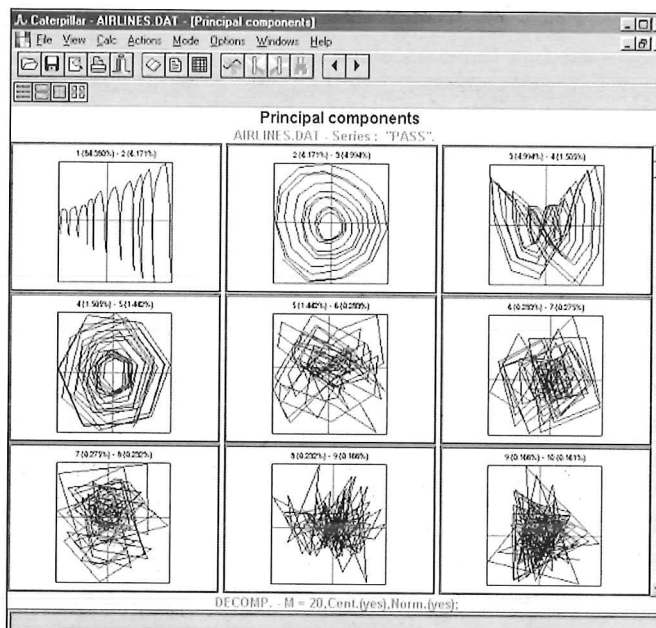
Programa para el Análisis de Series Temporales v. 1.00 (1997)

Caterpillar Group-<http://vega.math.spbu.ru/caterpillar/en/>
Programa de distribución libre

Caterpillar es un programa que sirve para el análisis de series temporales unidimensionales de longitud finita, utilizando como herramienta el SSA: Singular Spectrum Analysis. Este método ampliamente utilizado en diferentes ramas científicas da excelentes resultados cuando se quiere obtener información sobre la geometría de las trayectorias en el espacio de fases, hallar la dimensión del espacio ambiente, realizar un filtrado del ruido de un sistema dinámico o bien estudiar el comportamiento oscilatorio de la señal. De ahí el interés que ha despertado.

Las etapas básicas del procedimiento son:

1. Se realiza una inmersión de la serie temporal $\{x(t): t=1, \dots, n\}$ en un espacio de dimensión $m \geq 2k+1$, donde k es la dimensión de la variedad donde se encuentra el atractor del sistema dinámico asociado a la serie (técnica de reconstrucción, debida a Packard y Takens, que se basa en el teorema de Whitney sobre la existencia de una inmersión de una subvariedad suave de dimensión k en un espacio euclídeo de dimensión $2k+1$). Como resultado se obtiene una matriz de datos X .



Ventanas donde se puede ver la proyección del atractor, de un sistema dinámico, sobre diferentes subespacios construidos con las componentes principales.

2. Se construye la matriz de estructura de la trayectoria $C=XX^T$ y se aplica SVD (Singular-value decomposition). Como consecuencia se obtiene el conjunto de valores y vectores propios $\{(\lambda_j^{1/2}, e_j): 1 \leq j \leq k\}$; el conjunto $\{\lambda_j^{1/2}: 1 \leq j \leq k\}$ constituye el espectro singular y las e_j el sistema de funciones empíricas ortogonales (EOF). Si se ordenan los valores singulares λ_j en orden decreciente y se representan en un gráfico, se distingue un trozo inicial de pendiente fuerte que representa a la señal y una zona más o menos plana en la parte inferior representando el nivel de ruido.
3. Por último la proyección de la serie temporal original sobre las EOF definen las componentes principales (PC) de ésta. Dichas componentes permiten construir un espectro de potencia idéntico al de la serie original, $x(t)$, pudiéndose estudiar la contribución de cada componente principal a dicho espectro. Las PC se pueden utilizar para reconstruir la señal original o bien una aproximación, utilizando un subconjunto, y de esta forma filtrar ciertos aspectos confusos de la señal original.

El programa realiza todos estos pasos y va dando al usuario información gráfica sobre los valores singulares, las EOF y las PC, etc. El interface con el usuario es sencillo y la información clara. Tiene esta versión del programa el inconveniente de que la ayuda es prácticamente nula con lo cual el usuario, si no ha utilizado anteriormente SSA, tendrá que buscar algún manual de introducción.

José Antonio Bujalance García
Dpto. de Matemáticas Fundamentales