

Bromatología Superior

CARRERA: Doctorado de la UBA

CODIGO: D 0066

PUNTAJE: 5 Puntos

DURACIÓN: Cuatrimestral (154h)

HORAS DE CLASES SEMANALES: Teórico - Prácticas 10 horas

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: graduados en química, bioquímica, farmacia, ciencias de alimentos.

PROGRAMA RESUMIDO

1. Cromatografía en el análisis de alimentos: Coeficientes de distribución. Mecanismos de separación. Calidad de la separación cromatográfica
2. Cromatografía en capa delgada TLC. , Preparación de la muestra. Sistemas de solventes fase normal. Optimización. Zona de concentración. Fase Reversa. Alta Resolución. Desarrollo en fase reversa. Conclusiones. Equipamiento. Problemas Aplicaciones específicas a alimentos.
3. Cromatografía gas-líquido CGL. Equipamiento. Columnas. Medición de caudales. Parámetros de Control. Optimización de las condiciones de operación. Procesamiento.
4. Métodos instrumentales para el análisis de alimentos. Revisión y reseña. Fundamentos y aplicaciones. Mejoras recientes en la preparación de las muestras. Últimos desarrollos espectroscópicos y electroanalíticos. Biosensores. Aplicaciones enzimáticas e inmunoquímicas. PCR.
5. Color: Importancia en tecnología de alimentos. Atributos psicológicos del color. Medición objetiva, medida triparamétrica. Espacios cromáticos (CIE, CIELAB, CIELUV). Funciones de color. Medida instrumental: espectrofotómetro y colorímetros triestímulos. Teoría de Kubelka-Munk para medios turbios. Aplicaciones. Estabilidad de pigmentos naturales.
6. Origen, identificación y significado de los productos de las reacciones químicas en alimentos. Cuantificación. Análisis en particular de pardeamiento no enzimático, oxidación e hidrólisis de lípidos, reacciones enzimáticas, degradación de vitaminas, pigmentos y aditivos



Dra. Rosa Erra Balsells
Directora
Depto. Química Orgánica

Bromatología Superior.

Programa analítico

Módulo I.

I.1. Cromatografía en el análisis de alimentos: Coeficientes de distribución. Mecanismos de separación. Calidad de la separación cromatográfica.

I.2. Cromatografía en capa delgada TLC. , Preparación de la muestra. Sistemas de solventes fase normal. Optimización. Zona de concentración. Fase Reversa. Alta Resolución. Desarrollo en fase reversa. Conclusiones. Equipamiento. Problemas Aplicaciones específicas a alimentos.

I.3. Cromatografía gas-líquido CGL. Equipamiento. Columnas. Medición de caudales. Parámetros de Control. Optimización de las condiciones de operación. Procesamiento de Muestras Selección de métodos de limpieza de extractos. Efecto Matriz. Derivatización Técnica del espacio cabeza. Detectores. Selección de las condiciones de operación. Aspectos cuantitativos. Aplicaciones específicas a alimentos.

I.4 Cromatografía de alta resolución CLAR, Bombas. Gradientes. Sistemas de solventes. Optimización. Preparación de la muestra. Detectores. Aspectos cuantitativos. Columnas. Eficiencia. Aplicaciones específicas a alimentos.

Módulo II.

II.1. Métodos instrumentales de análisis. Revisión y reseña. Fundamentos y aplicaciones. Mejoras recientes en la preparación de las muestras. Últimos desarrollos espectroscópicos y electroanalíticos. Espectrometría NIR, MIR, FTIR, RMN, RMN de pulsos, RMN de imágenes, espectrometría de masa. Fundamentos y aplicaciones. Biosensores. Aplicaciones enzimáticas e inmunoquímicas. ELISA. PCR.

II.2. Color: Importancia en tecnología de alimentos. Atributos psicológicos del color. Medición objetiva, medida triparamétrica. Espacios cromáticos (CIE, CIELab, CIELuv). Funciones de color. Medida instrumental: espectrofotómetro y colorímetros triestímulos. Teoría de Kubelka-Munk para medios turbios. Aplicaciones. Estabilidad de pigmentos naturales. Métodos de resolución de imágenes.

II.3. Origen, identificación y significado de los productos de las reacciones químicas en alimentos. Cuantificación. Análisis de pardeamiento no enzimático, oxidación e hidrólisis de lípidos, reacciones enzimáticas, degradación de vitaminas, pigmentos y aditivos. Aplicaciones de espectroscopías UV, visible, fluorescencia.

BIBLIOGRAFÍA

GENERAL

- Baltes, Werner. Rapid Methods for Analysis of Food and Food Raw Material. Behr's Verlag GmbH. Hamburg. 1990.
- Barnes, K.W. An Introduction to food analysis Techniques. Food Technol. 49: 48 – 51 (1995).
- Belitz, H.D., Grosch, W., Schieberle, P. Química de los alimentos. Acribia. Zaragoza, España, 2012.
- O.R. Fennema. Food Chemistry.. Ed. 3rd Edition Marcel Dekker Inc. 1996.
- Otles, S. Handbook of Food Analysis Instruments. CRC Press, Boca Raton USA 2008.
- Pomeranz, Y., Meloan, C. E. Food Analysis. Theory and Practice. 3a edición. Chapman y Hall, Inc. 1993.
- Ruan, R. R. y Chen, P.L. Water in Foods and Biological Materials. A Nuclear Magnetic Resonance Approach. Technomic Publishing Co., Basel. 1998.
- Skoog D., Holler, F.J. y Nieman, T.A. Principios de Análisis Instrumental, 5a. Ed. Mc.Graw Hill Eds., Madrid. 2001.
- Wilson, R.H. Spectroscopic Techniques in Food Analysis. VCH Publishers Inc., New York. 1994
- Wong, D.W.S. Química de los Alimentos: Mecanismos y Teoría. Editorial Acribia. Zaragoza. 1995.

BIBLIOGRAFIA ESPECIFICA PARA COLORIMETRÍA

- Buera, M.P.; Lozano, D. y Petriella, C. Definition of colour in the non enzymatic browning process. Die Farbe 32/33; 316-326. 1986.
- Buera, M.P. Y Resnik, S.L., Colorimetric measurements in turbid medium: Hydrolyzed concentrated cheese whey. Die Farbe 35/36; 268-280. 1990.
- Caivano, J. Cesia: a system of visual signs complementing color, Color Research and Application 16 (4), 258-268. 1991.
- Caivano, J. "Evaluación de la apariencia por medio del color y la cesía: estimación visual y comparación con muestras de los atlas", en ArgenColor 2000, Actas del Quinto Congreso Argentino del Color (Buenos Aires: Grupo Argentino del Color), 411-416. 2002.
- Hutchings J. B. Ed. Food Colour and Appearance Chapman & Hall. 1994.
- Huidobro, J.F. y Simal, J. 1985. Determination of colour and turbidity of honey. An. de Bromatología, España. 36: 225-245.
- Hunt, R.W.G., 1977. The specification of colour appearance. I. Concepts and Terms. Colour Research and Applications 2: 55.
- Kelly, K.L., 1943. Color designations for lights. J. Res. N.B.S. 31: 271.
- Little, A. 1977. Colorimetry of anthocyanin pigmented products: changes in pigment composition with time. Journal of Food Science, 42: 1570-1574.
- Lozano, R.D., 1978. El color y su medición. Editorial América Lee, Buenos Aires.
- Lozano, R.D., 1979. Diferencias de color. Investigación y Ciencia, 39: 8.

- MacDougall, Douglas B. 2002. Colour in Food. Improving quality CRC Press. Boca Raton, Boston, New York.
- Petriella, C. 1986. Efecto de diversos humectantes en la cinética de pardeamiento no enzimático en soluciones de glucosa y lisina de alta actividad de agua. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- Schwartz, M. y Gasque, F. 1983. Medida del color de la horchata de chufas y de la turbiedad de su suero. Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment. 23: 281-186.

REACCIONES QUÍMICAS/INTERMEDIARIOS

- Fennema, O.R. Food Chemistry. 3rd Edition Marcel Dekker Inc. 1996. Caps: 1-4 y 17.
- Hodge, J.E., Osman, E.M. Principles of Food Science. O.R. Fennema. Ed. Cap III: Carbohydrates. 1976.
- Labuza, T.P., Baisier, W.M. The kinetics of non-enzymatic browning. En: Physical Chemistry of Foods. Scharzberg, H.G. y Hartel, R.W. Ed. Inst. of Food Technol. 1993.
- Labuza, T.P., Reineccius, G.A., Monnier, V.M., O'Brien J., Baynes., J.W. Maillard reactions in chemistry, food and health. The Royal Society of Chemistry, 1994.
- Yaylayan, V.A., Huyghues, D. Chemistry of Amadori Rearrangement products: Analysis, synthesis, kinetics, reactions and spectroscopic properties Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 34: 321 - 369, 1994.

CROMATOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA EN ESPAÑOL

- Harvey, D. *Química Analítica Moderna*. Mc Graw Hill, Interamericana de Madrid, España. 2002.
- Métodos Espectrométricos en Química Orgánica. Departamento de Química Orgánica; Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 2006. (en línea), en: www.qo.fcen.uba.ar/Cursos/metesp06_files/introduccion06.pdf
- Oriol, J.O., del Castillo, B. Técnicas Instrumentales en Farmacia y Ciencias de la Salud, Barcelona: Piro, 1998.
- Plascencia Villa, G Maestría En Ciencias Bioquímicas;., 2003. Curso de Métodos; Espectrometría de Masas, Instituto de Biotecnologías; Universidad Autónoma Nacional de Mexico, Mexico D.F., (en línea) Disponible en: http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/met/Spec_Masas.pdf
- Pilosof A.M.R. y W. Bartholomai. *Caracterización funcional y estructural de proteínas*. Ed. Eudeba. 2000.
- Quatrocchi, O.A., Andrizzi, S.A., Laba, R.F. *Introducción a CLAR. Aplicación y práctica*. Artes Gráficas Farro. 1992.
- Rouesseac, A., Rouesseac, F. *Análisis Químico: Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas* Mc Graw Hill, Madrid, España. 2003.
- Robinson, J., Robinson, N *Análisis Instrumental* Prentice Hall. Madrid, España. 2000.
- Skoog, D.A., Hiller F.J, Nieman T.A *Principios de Analisis Instrumental*. , Mc Graw Hill, Madrid, España. 5ª Edición. 2001.
- *Tutorial de Espectroscopia; Elucidación estructural*. 2004. Universidad de Granada; Facultad de ciencias, Dpto. Química Orgánica. (en línea) Disponible en: <http://www.ugr.es/~quiorred/espec/ms1.htm>

- Valcárcel Cases, M., Gómez Hens, A *Técnicas Analíticas de Separación*. Editorial Reverté, Barcelona, España. 1988.
- Wong, D.W.S. *Química de los Alimentos: Mecanismos y Teoría*. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 1995.

BIBLIOGRAFIA ESPECIFICA POR TECNOLOGIA DE ANALISIS

- Baker, D.L. Capillary electrophoresis. Wiley& Sons, Inc. New York, USA. 1995.
- Brandl, W., Hunter, R. Benchtop ICP-MS breaks the bottleneck in inorganic elemental analysis. *Spectroscopy* 14, pp. 30, 32, 34-35. 1999.
- Bruker Catalogos Minispec
<http://www.dexin.com.uy/htdocs/productos/bruker/espectrometros/index.htm>.
- CE- & CEC-sitios de Internet relacionados. www.ceandcec.com.
- Cheng, Y.-F., Walter, T.H., Lu, X., Iraneta, P., Alden, B.A., Gendreau, C., Neue, U.D., Grassi, J.M., Carmody, J.L., O'Gara, J.E., Fisk, R.P. Hybride Organic-Inorganic Particle Technology: Breaking Through Traditional Barriers of HPLC Separations. *LC-GC* 18, pp. 1162, 1164, 1166, 1168, 1170, 1172. (November 2000).
- Concalon, P.F. Capillary electrophoresis: a useful technique for food analysis. *Food Technol.* 49: 52 - 58 1995.
- Desmet, G., Clicq, D. Gzil, P. Geometry-independent Plate Height Representation Methods for the Direct Comparison of the Kinetic Performance of LC Supports with a Different Size or Morphology. *Analytical Chemistry*, 77, 4058-4070. 2005.
- Desmet, G., Gzil, P., Clicq, D. Kinetic Plots to Directly Compare the Performance of LC Supports. *LC GC Europe*, 18 (7), 403-409. 2005.
- Dolan, J. W. Reducing Column Diameter in Gradient Elution- A Case Study. *LC-GC* 18, pp. 1228, 1230, 1232. (December 2000).
- Ettre, L.S. Evolution of Capillary Columns for Gas Chromatography. *LC-GC* 19, pp. 48, 50, 52-56, 58-59. (January 2001).
- Felton, M. J., D., Lesney, M. S. To Affinity and Beyond: Analytical Alphabet Soup. *Chromatography, A Supplement to Today's Chemist at Work*, pp. 65, 66, 68, 71, 72, 74. 2001.
- Filmore, D., Lesney, M. S. Performing Under Pressure: The Rise of HPLC. *Chromatography, A Supplement to Today's Chemist at Work*, pp. 51, 52, 54, 57, 58, 61, 62. 2001.
- Flajnik, C.M. Validating analyses for nutrition labeling (FAAS, ECP-AES). *Food Technol.* 59 - 63 .1995.
- Giese, J. Instruments for food chemistry. *Food Technol.* 50: 72-76. 1996.
- Gordon, M. H. Ellis. Principles and Applications of Gas Chromatography in Food Analysis. Horwood Series in Food Science and Technology. (1990).
- Gústafsson, Ó. M. Application of Stationary Phases in Microfluidic Channels. Sc. Thesis, Department of Micro and Nanotechnology, Tech. Univ.of Denmark. 2004.
- Guzman, N.A., Majors, R.E. New directions for concentration sensitivity enhancements in CE microchip technology. . *LC-GC* 19, pp. 14-27. 2001.
- Henry, R. A. A perspective on high-performance liquid chromatography. *American Laboratory* 34, pp. 25-31. 2002.

- Jerkovich, A. D., Mellors, J. S., Jorgenson, J. W. The Use of Micrometer-Sized Particles in Ultrahigh Pressure Liquid Chromatography in Column. Watch. LC-GC, July, p. 600.
- Koster, E., Vrielink, D., Ooms, B. New Instrumentation for High Speed On-Line Solid Phase Extraction. Pharmaceutical Laboratory, Laboratory Automation Review, pages 20, 23-24 (Summer 2001).
- Kromidas, S. HPLC Made to Measure. A practical Handbook for Optimization. ED. Wiley- VCH. 2006
- LaCourse, W. R. Columns liquid chromatography: Equipment and Instrumentation. Anal. Chem. 74, pp. 2813-2832. 2002.
- Lesney, M. S. Evolving LC: The Life Enabling Technology. Chromatography A. Supplement to Today's Chemist at Work, pp. 9, 10, 12, 14, 17, 18, 20. 2001.
- Lindsay, S. De. Kealey, D. John. High Performance Liquid Chromatography. Wiley and Sons. New York. 1987.
- Majors, R.E. New chromatography columns and accessories at the 1997 Pittsburgh Conference, Part I. LC-GC 15, pp. 220-237. 1997.
- Majors, R.E. A Special Report on HPLC 2000. LC-GC 18, pp. 1122, 1124, 1127-1134. (November 2000).
- Majors, R.E. Stationary-Phase Technology in Separation Science. LC-GC 18, pp. 1214, 1216, 1219-1227. (December 2000).
- Majors, R.E. Highlights of HPLC 2005. LC GC 23, pp. 988, 990, 992, 994, 996-998, 1000, 1002, 1004-1005, 1007 (2005).
- MXiang, R., Horvath, C. Fundamentals of capillary electrochromatography: Migration behavior of ionized sample components. Anal. Chem. 74, pages 762-770. 2002.
- Needlam, S.R., Brown, P.R. The Role of the Column for the Analysis of Drugs and Other Components by HPLC/ESI/MS: Part I. American Pharmaceutical Review 3, pp. 45, -47, 49-50. 2000.
- Needlam, S.R., Brown, P.R. The Role of the Column for the Analysis of Drugs and Other Components by HPLC/ESI/MS: Part II. American Pharmaceutical Review 4, pp. 79-82. 2000.
- Robards, K., Haddad, P.R., Jackson, P. E. Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods. Academic Press. London. UK. Second edition. 1997.
- Rooney, T. A. Chromatography Data Systems: On Track at Speed. Today's Chemist at Work 10, pp. 31, 32, 34, 35 (September). 2001.
- Schneider, I. Pharmaceuticals migrate toward Capillary Electrophoresis. Today's Chemist at Work 8, pp. 44-47. 1999.
- Sewell, P.A. and Clarke, B. De. Kealey. Chromatographic separations. John Wiley and Sons. 1987.
- SFC ver Berger Instruments
- Stevenson, R. The world of separation science: Separation science instruments @ PITTCON'02. A year of evolutionary advances in separation science. American Laboratory 34, pp. 12, 14-18, 20, 22-30 (2002).
- Vandeginste, D. Massart, L. Buydens, S. De Jong, P. Levi Handbook of Chemometrics and Qualimetrics. Parts A y B. B. Elsevier Ed. 1998.
- Vogelson, C. T. Toward the Future: Tandem and Hyphenated Methods.

- Chromatography, A Supplement to Today's Chemist at Work Today's Chemist at Work, pp. 77, 78, 81, 82, 85-87. 2001.
- Willis, R. C. Getting Down to Basics: IC and IEC. Chromatography, A Supplement to Today's Chemist at Work, pp. 37, 38, 40, 43, 44, 47, 48. 2001.
 - www.home.agilent.com
 - www.chem.agilent.com
 - www.waters.com

BIBLIOGRAFIA ESPECIFICA PARA ANALISIS EN DIFERENTES ALIMENTOS O COMPONENTES DE ALIMENTOS

- Botana, L. Seafood and freshwater Toxins: Pharmacology: Physiology, and Detection. Marcel Dekker, Inc. New York. 2000.
- Clive de Blackburn, W. Food Spoilage Microorganisms. Woodhead Publishing Cambridge, Ltd. England. 2006.
- Edwards, M. Detecting Foreign Bodies In Food. Woodhead Publishing Cambridge, Ltd. England. 2004.
- Guardiola, F., Dutta, P., Codony, R., Savage, G. Cholesterol and Phytosterol. Oxidation Products. Analysis, Occurrence, and Biological Effects. AOCS Press, Champaign, Illinois. USA. 2002.
- <http://www.foodnetbase.com>
- Jongen, W. Improving the Safety of Fresh Fruit and Vegetables. Woodhead Publishing Cambridge, Ltd. England. 2005.
- Koppelman, S., Hefle, S. Detecting Allergens in Foods. Woodhead Publishing Cambridge, Ltd. England. 2006.
- Less, M. Food Authenticity and Traceability. Woodhead Publishing Cambridge, Ltd. England. 2003.
- Marsili, R. Flavor, Fragrance, and Odor Analysis. Marcel Dekker, Inc. NYork. 2002.
- Mossob, M., Kramer. J. K.G., Delmonte, P., Yurawecz, Rader, J. Official Methods for the Determination of Trans Fat. AOCS Press, Champaign, Illinois. USA. 2003.
- Nollet, L. Food Analysis by HPLC. Marcel Dekker, Inc. New York. 2nd ed. 2002.
- Otles, S. Methods of Analysis of Food Components and Additives. CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Raton, USA. 2005.
- Otles, S. Handbook of food analysis instruments. CRC Press. Taylor and Francis. 2009
- Owusu-Apenten, R. K. Food Protein Analysis. Quantitative Effects on Processing. Marcel Dekker, Inc. New York • Basel. 2002.
- Meloan and Pomeranz. Food Analysis. Theory and practice, Ed. Chapman y Hall, New York. 1993.
- Smith, I. and Furness, A. Improving Traceability In Food Processing And Distribution. Woodhead Publishing Cambridge, Ltd. England. 2006.
- Warner, K. Eskin, N.A. Methods to Assess Quality and Stability of Oils and Fat-Containing Foods. AOCS Press. Champaign, Illinois. USA. 1995.


Dra. Rosa Erra Balsells
Directora
Depto. Química Orgánica



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 504.523/15

Buenos Aires,

30 MAR 2015

VISTO

la nota presentada por la Dra. Alicia Couto, Directora Adjunta del Departamento de Química Orgánica, mediante la cual eleva información del curso de posgrado **Bromatología superior** a dictarse durante el primer cuatrimestre de 2015 por las Dras. Silvia Liliana Resnik y María del Pilar Buera, con la colaboración de Gabriela Gallardo, Florencia Basanta, Víctor García Londoño y Verónica Bush,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Postgrado,

lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **Bromatología superior** de 154 hs. de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Bromatología superior** obrante a fs 6 a 11 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Química Orgánica, a la Biblioteca de la FCEN y a la Secretaría de Postgrado (con fotocopia del programa fs 6 y 11). Cumplido Archívese.

Resolución CD N°
SP/ga/16/03/15

0515

Dr. JOSÉ OLABE IPARRAGUIRRE
SECRETARIO DE POSGRADO
FCEN-UBA

Dr. JUAN CARLOS REBOREDA
DECANO