

CURSO DE POSGRADO

ANTIOXIDANTES NATURALES

DEL 9 AL 12 DE SEPTIEMBRE DE 2014

LUGAR DE REALIZACIÓN: PLANTA PILOTO DE INGENIERÍA QUÍMICA. Camino La Carrindanga km 7, Bahía Blanca, Argentina.

OBJETIVOS:

Introducir los conocimientos básicos sobre antioxidantes naturales, presentar sus mecanismos de acción y sus usos en alimentos procesados.

Brindar conocimientos teóricos y teórico-prácticos sobre reacciones de oxidación en sistemas biológicos y metodologías analíticas para determinar los productos de oxidación lipídica y el estado oxidativo de un sistema alimentario.

Discutir diferencias entre los métodos más usados para la determinación de la actividad antioxidante y capacidad atrapadora de radicales libres.

DOCENTE:

DRA. MÓNICA A. NAZARENO (FAYA-UNSE)

DURACIÓN : 30 horas

MODALIDAD: Clases teórico-prácticas. Se realizarán dos seminarios grupales de análisis y discusión de material bibliográfico sobre el tema. Se desarrollarán dos trabajos prácticos de laboratorio consistentes en la aplicación de técnicas para determinar la capacidad antioxidante de extractos obtenidos a partir de fuentes naturales.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Especies antioxidantes. Oxidaciones en alimentos. Peroxidación lipídica. Métodos para evaluar el nivel de oxidación de un sistema. Biomarcadores.

Sustancias antioxidantes de origen natural. Clasificación y mecanismos de acción. Comparación con antioxidantes artificiales. Efectos sinérgicos y antagónicos.

Determinación de la actividad antioxidante de sustancias naturales.

Usos de antioxidantes naturales en alimentos. Estabilización y vehiculización de los antioxidantes.

PROGRAMA:

- **Especies Oxidantes.** El oxígeno. Oxidaciones enzimáticas y no enzimáticas. Especies reactivas oxigenadas: oxígeno singulete, radical anión superóxido, radicales hidroxilo y peroxilo. Fuentes endógenas y exógenas de radicales libres. Generación y reactividad. Reacción de adición y de abstracción de hidrógeno. Reacciones de transferencia electrónica. Forma de detección de radicales libres. Formación de oxígeno singulete por fotosensibilización. Vías de desactivación. Enzimas prooxidantes. Sustancias naturales oxidables. Consecuencias de su oxidación en sistemas biológicos. Peroxidación Lipídica. Daño oxidativo. Métodos para evaluar el nivel de oxidación de un sistema. Oxidaciones en alimentos. Biomarcadores de Estrés Oxidativo.
- **Antioxidantes:** definición, modo de acción y clasificación. Mecanismo de captura de radicales libres y acomplejamiento de metales. Sinergismo entre antioxidantes. Antioxidantes sintéticos: BHT, BHA. Antioxidantes artificiales: requerimientos y regulación. Antioxidantes naturales: Tocoferoles, Flavonoides, Carotenoides, Polifenoles: ácidos fenólicos, antocianinas y antocianidinas, Catequinas, Cumarinas, Taninos. Enzimas antioxidantes. Mecanismos de acción. Ácido Ascórbico, flavonoides. Requerimientos estructurales modo de acción y ejemplos. Antioxidantes naturales aceptados por el CAA.
- **Capacidad antirradicalaria vs. Actividad antioxidante.** Factores estructurales que determinan su actividad. Técnicas para determinar la capacidad antioxidante en sistemas modelos y en alimentos: Ensayos basados en la transferencia de un átomo de hidrógeno: ORAC (capacidad de absorción de radicales oxigenados), TRAP (parámetro antioxidante total de captura de radicales), TOSC (Capacidad total de atrapamiento de oxidantes), CL (quimioluminiscencia, fotoquimioluminiscencia, Oxidación de LDL; basados en la transferencia de un electrón: FRAP (Poder antioxidante reductor sobre hierro), CUPRAC (Poder reductor sobre cobre); métodos que incluyen ambos mecanismos: TEAC (Capacidad antioxidante equivalente de Trolox, Ensayo del radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) y otros métodos: Co-oxidación del sistema micelar betacaroteno-ácido linoleico. Formas de expresión de la actividad antioxidante.
- **Usos de antioxidantes naturales en alimentos.** Estabilización y vehiculización de los antioxidantes. Polímeros antioxidantes. Usos en alimentos.

TEMÁTICA DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS:

Trabajo Práctico N° 1: Determinación de la Actividad Antirradicalaria de infusiones medicinales frente al radical sintético DPPH.

Trabajo Práctico N° 2: Determinación de la Actividad Antioxidante de infusiones medicinales. Evaluación del efecto protector de infusiones acuosas de hierbas en la cooxidación de betacaroteno- ácido linoleico inducida enzimáticamente.

BIBLIOGRAFÍA:

- Arrua, D.; Strumia, M.; Nazareno, M. A. Immobilization of Caffeic Acid on a Polypropylene Film: Synthesis and Antioxidant Properties. *J. Agric. Food Chem.*, 2010, 58, 9228–9234.
- Brand-Williams, W.; Cuvelier, M.E.; Berset, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 1995, 28, 25-30.
- Burda, S.; Oleszek, W. Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. *J. Agric. Food Chem.* 2001, 49, 2774-2779.
- Chaillou, L.L.; Nazareno, M.A. New Method to Determine Antioxidant Activity of Polyphenols. *J. Agric. Food Chem.* 2006, 54, 8397-8402.
- Galano A., León-Carmona J. R., and Alvarez-Idaboy J. R. Influence of the Environment on the Protective Effects of Guaiacol Derivatives against Oxidative Stress: Mechanisms, Kinetics, and Relative Antioxidant Activity. *J. Phys. Chem. B*, 2012, 116, 7129–7137.
- González, E. A.; Nazareno, M. A. Antiradical Action of Flavonoid-Ascorbate Mixtures. *LWT - Food Science and Technology*, 2010, 44, 558-564.
- Halliwell, B.; Gutteridge, J.M.C. *Free Radicals in Biology and Medicine*. 1989, 2nd Edition. Oxford University Press, London.
- Halliwell, B.; Gutteridge, J.M.C. *Free Radicals in Biology and Medicine*. 1989, 2nd Edition. Oxford University Press, London.
- Halliwell, B.; Gutteridge, J.M.C.; Cross, C.E. Free Radicals, Antioxidants and human diseases, Where are we now? *J. Lab. Clin. Med.* 1992, 119, 598-620.
- Iñiguez-Franco F., Soto-Valdez H., Peralta E., Ayala-Zavala F.J., Auras R., and Gámez-Meza N. Antioxidant Activity and Diffusion of Catechin and Epicatechin from Antioxidant Active Films Made of Poly(L-lactic acid) *J. Agric. Food Chem.*, 2012, 60, 6515–6523.
- Iuga C., Alvarez-Idaboy J.R., and Russo N.. Antioxidant Activity of trans-Resveratrol toward Hydroxyl and Hydroperoxyl Radicals: A Quantum Chemical and Computational Kinetics Study. *J. Org. Chem.*, 2012, 77, 3868–3877.
- Janero, D.R. Malondialdehyde and thiobarbituric acid-reactivity as diagnostic indices of lipid peroxidation and peroxidative tissue injury. *Free Rad. Biol. Med.* 1990, 9, 515–40.
- Kim, D.O.; Lee, K.W.; Lee, H. J.; L.; C. Y. Vitamin C Equivalent Antioxidant Capacity of Phenolic Phytochemicals. *J. Agric. Food Chem.* 2002, 50, 3713-3717.
- Kulisic, T.; Radonic, A.; Katalinic, V.; Milos, M. Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. *Food Chem.* 2004, 85, 633-640.
- Li X., Zhang J.Y., Gao W. Y., Wang Y., Wang H. Y., Cao J. G., and Huang L. Q. Chemical Composition and Anti-inflammatory and Antioxidant Activities of Eight Pear Cultivars. *J. Agric. Food Chem.*, 2012, in press.
- Nazareno, M. A.; Chaillou, L. L.; González, E. A. New Insights about Natural Antioxidants in Food en el libro “Multidisciplinary Approaches on Food Science and Nutrition for the XXI Century”. Managing Editor: Dr. S. G. Pandalai. Editor: R. Filip. 2011. Ed. Research Signpost. Kerala, India.

- Pérez, D. D.; Leighon, F.; Aspee, A.; Aliaga, C.; Lissi, E. A. A comparison of methods employed to evaluate antioxidant capabilities. *Biol. Res.* 2000, 33, 71-77.
- Rodríguez, S., Nazareno, M.A., Baumgartner, M. T. Effect of different C3-aryl substituents on the antioxidant activity of 4-hydroxycoumarin derivatives” *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 2011, 9, 21, 6233-6238.
- Schlesier, K.; Harwat, M.; Böhm, V.; Bitsch, R. Assessment of antioxidant activity using different in vitro methods *Free Radical Res.* 2002, 36, 177-187.
- Sessa M., Tsao R., Liu R., Ferrari G., and Donsì F. Evaluation of the Stability and Antioxidant Activity of Nanoencapsulated Resveratrol during in Vitro Digestion. *J. Agric. Food Chem.*, 2011, 59, 12352–12360.
- Zhou L. and Elias R.J. Factors Influencing the Antioxidant and Pro-Oxidant Activity of Polyphenols in Oil-in-Water Emulsions. *J. Agric. Food Chem.*, 2012, 60, 2906–2915.