

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 29/06/2023

## Métodos de Determinación de la Capacidad Antioxidante (M79/56/1/24)

Máster

Máster Universitario en Avances en Calidad y Tecnología Alimentaria

MÓDULO

Módulo II: Calidad y Seguridad Alimentaria

RAMA

Ciencias de la Salud

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Primero	Créditos	3	Tipo	Optativa	Tipo de enseñanza	Presencial
----------	---------	----------	---	------	----------	-------------------	------------

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Conocer los diferentes tipos de radicales libres así como su naturaleza, reactividad y características generales.
- Emplear los diversos métodos que difieren en el agente oxidante, en el sustrato usado, medida del punto final en la técnica instrumental utilizada y en las posibles interacciones de la muestra con el medio de reacción.
- Analizar las diferentes fuentes de especies radicalarias en el organismo.
- Estudiar cada una de las etapas del proceso de peroxidación lipídica.
- Conocer los mecanismos de defensa antioxidante así como los diferentes tipos de antioxidantes.
- Aprender los métodos basados en la transferencia de protones y los basados en la transferencia de electrones
- Determinar la actividad antioxidante por espectrofotometría de absorción UV-Visible: i) aplicando la técnica del radical catiónico ABTS frente a radicales generados en fase acuosa; ii) aplicando la técnica de formación de dienos conjugados mediante inducción de la peroxidación lipídica del ácido linoleico en diferentes tipos de micelas.

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS



- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Adquirir destrezas teóricas y experimentales avanzadas en el área de Calidad y Tecnología Alimentaria, y saber aplicar los conceptos, principios, teorías o modelos adquiridos en el Máster en el campo académico, de la investigación y de la innovación tecnológica.
- CG02 - Capacidad de integrar los conocimientos avanzados adquiridos para gestionar y diseñar actividades en el campo de la Calidad y Tecnología de los Alimentos.
- CG04 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad proyectos de trabajo o artículos científicos relacionados con la Calidad y Tecnología Alimentaria.
- CG05 - Capacidad para recibir y transmitir información especializada en lengua inglesa en el área de Calidad y Tecnología Alimentaria con un nivel de competencia similar al B1 del Consejo de Europa.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Identificar y valorar las mejoras nutricionales y/o organolépticas que supone la incorporación de nuevas tecnologías a la transformación de materias primas y diseño de nuevos alimentos
- CE11 - Capacidad para adquirir, procesar y desarrollar nuevos métodos de análisis de alimentos adaptados a la normativa alimentaria
- CE13 - Conocer las tecnologías más novedosas aplicadas en la industria alimentaria y capacidad de aplicar las mismas en el diseño de procesos orientados a la obtención de productos alimentarios, siempre respondiendo a los criterios de estabilidad y seguridad alimentaria exigidos por la normativa vigente.
- CE14 - Capacidad para cuantificar y comprobar mediante métodos avanzados la actividad biológica de un compuesto añadido a un alimento, o presente de forma natural en el mismo
- CE15 - Profundizar en los conocimientos y aplicaciones de la metodología de la trazabilidad alimentaria.
- CE16 - Formarse en fundamentos y técnicas de investigación relacionadas con la alimentación, tecnología de los alimentos, nuevos procesos y calidad y seguridad alimentaria
- CE17 - Ser capaz de realizar trabajos de investigación de forma autónoma, fomentando el trabajo en equipo, la utilización de recursos y la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del curso



## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
- CT05 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Aplicar y conocer las últimas tendencias en investigación para medir la actividad antioxidante de alimentos y bebidas y su influencia en la calidad de los alimentos.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Conocer los diferentes tipos de radicales libres así como su naturaleza, reactividad y características generales.
2. Conocer los diversos métodos que difieren en el agente oxidante, en el sustrato empleado, en la medida del punto final, en la técnica instrumental utilizada y en las posibles interacciones de la muestra con el medio de reacción.
3. Analizar las diferentes fuentes de especies radicalarias en el organismo.
4. Estudiar cada una de las etapas del proceso de peroxidación lipídica.
5. Conocer los mecanismos de defensa antioxidante así como los diferentes tipos de antioxidantes.
6. Métodos basados en la transferencia de protones.
7. Métodos basados en la transferencia de electrones
8. Determinar la actividad antioxidante por espectrofotometría de absorción UV-Visible: i) aplicando la técnica del radical catiónico ABTS frente a radicales generados en fase acuosa; ii) aplicando la técnica de formación de dienos conjugados mediante inducción de la peroxidación lipídica del ácido linoleico en diferentes tipos de micelas.
9. Determinar la actividad antioxidante por espectroscopia de fluorescencia utilizando B-ficoeritrina como sustrato de oxidación y sonda fluorescente: Aplicación del método de Capacidad de Absorción del Radical Peroxilo (ORAC).
10. Determinar la actividad antioxidante por espectroscopia de fluorescencia utilizando fluoresceína como sustrato de oxidación y sonda fluorescente: Aplicación del método ORAC y del método de Capacidad de Prevención del Radical Hidroxilo (HORAC).

### PRÁCTICO

- Aplicación práctica de algunos de los métodos antioxidantes in vitro aprendidos sobre diversas matrices alimentarias.

## BIBLIOGRAFÍA



## BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Antolovich, M., Prenzler, P.D., Patsalides, E., McDonald, S., Robards, K. Methods for testing antioxidant activity. *Analyst*, 2002, 127: 183-198.
- Cao, G., Prior, R.L. The measurement of oxygen radical radical absorbance capacity in biological samples. *Methods Enzymol.*, 1999, 299: 50-62.
- Delgado-Andrade, C. Rufián-Henares, J.A. and Morales, F.J. Assessing the antioxidant activity of melanoidins from coffee brews by different antioxidant methods. *J. Agric. Food Chem.* 53(20): 7832-7836, 2005.
- Delgado-Andrade, C.; Conde-Aguilera, J.A.; Haro, A.; Pastoriza de la Cueva, S.; Rufián-Henares, J.A. A combined procedure to evaluate the global antioxidant response of bread. *J. Cereal Sci.* 52: 239-246, 2010.
- Delgado-Andrade, C.; Rufián-Henares, J.A.; Navarro-Martos, P. and Morales, F.J. Las melanoidinas como componentes bioactivos de los alimentos: efectos antioxidantes en el café. *Nutrición Hospitalaria.* 20(Supp 1): 145-146, 2005.
- Goya, L.; Delgado-Andrade, C.; Rufián-Henares, J.A.; Bravo, L. and Morales, F.J. Effect of coffee Melanoidin on human hepatoma HepG2 cells. Protection against oxidative stress induced by tert-butylhydroperoxide. *Mol. Nutr. Food Res.* 51(5): 536-545, 2007.
- Halliwell, B. Free radicals, antioxidants and human disease: curiosity, cause or consequence? *Lancet* 1994, 344: 721-724.
- López, M., Martínez, F., del Valle, C., Ferrit, M., Luque, R. Study of phenolic compounds as natural antioxidants by a fluorescence method. *Talanta* 2003, 60, 609-616.
- López-Vélez, M., Martínez-Martínez, F., Del Valle-Ribes, C. The study of phenolic compounds as natural antioxidants in wine. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2003, 43: 233-244.
- Ou, B., Hampsch-Woodill, M., Flanagan, J., Deemer, E.K., Prior, R.L., Huang, D. Novel fluorometric assay for hydroxyl radical prevention capacity using fluorescein as the probe. *J. Agric. Food Chem.* 2002, 50: 2772-2777.
- Ou, B., Hampsch-Woodill, M., Prior, R.L. Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe. *J. Agric. Food Chem.* 2001, 49: 4619-4626.
- Prior, W.A. Oxy-radicals and related species: their formation, lifetimes and reactions. *Ann. Rev. Physiol.* 1996, 48: 657-667.
- Ramírez-Anaya, Jessica del Pilar., Samaniego-Sánchez, Cristina., Castañeda-Saucedo, Ma. Claudia., Villalón-Mir, Marina., López-García de la Serrana, Herminia. Phenols and the Antioxidant Capacity of Mediterranean Vegetables Prepared with Extra Virgin Olive Oil Using Different Domestic Cooking Techniques. *Food Chemistry* 2015, 188, 430-438.
- Rufián-Henares, J.A. and Delgado-Andrade, C. Effect of digestive process on Maillard reaction indexes and antioxidant properties of breakfast cereals. *Food Res. Int.* 42: 394-400, 2009. - Martín, M.A.; Ramos, S.; Mateos, R.; Rufián-Henares, J.A.; Morales, F.J.; Bravo, L. and Goya, L. Biscuit melanoidins of different molecular masses protect human HepG2 cells against oxidative stress. *J. Agric. Food Chem.* 57: 7250-7258, 2009.
- Rufián-Henares, J.A. and Morales, F.J. Effect OF in-vitro enzymatic digestion on antioxidant activity of coffee melanoidins and fractions. *J. Agric. Food Chem.* 55(24)10016-10021, 2007.
- Rufián-Henares, J.A. and Morales, F.J. Functional properties of melanoidins: In vitro antioxidant, antimicrobial and antihypertensive activities. *Food Res. Int.* 40(8): 995-1002, 2007.
- Rufián-Henares, J.A.; García-Villanova, B.; Guerra-Hernández, E. Evolution of fatty acids profile and lipid oxidation during enteral formulae storage. *J. Parenteral and Enteral Nutrition.* 29(3): 204-211, 2005.
- Rufián-Henares, J.A.; Delgado-Andrade, C. and Morales, F.J. Assessing the antioxidant and pro-oxidant activity of phenolic compounds by means of their copper reducing ability. CRAI method. *Eur. Food Res. Technol.* 223: 225-231, 2006.
- Samaniego Sanchez, C., Quesada Granados, J.J., Sanchez Navarro, M.R., Lopez Garcia de la



- Serrana, H., & Lopez Martinez, M.C. (2010). Antioxidant Capacity of Blood alter Extra Virgin Olive Oil Intake in Human Volunteers. In: V. R. Preedy & R. R. Watson (Eds.), *Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention*, (pp. 915-923).Oxford: Academic Press.
- Samaniego- Sánchez, C; Troncoso-González, A.M; García-Parrilla, M.C; Quesada-Granados, JJ; López García de la Serrana, H and López-Martínez, M.C. Different radical scavenging tests in virgin olive oil and their relation to the total phenol content. *Analytica Chimica Acta*. 593: 103-107, 2007.
  - Samaniego-Sánchez, C; Inurreta-Salinas, Y; Quesada-Granados, J.J; Blanca-Herrera, R.M; Villalón-Mir, M; López-García de la Serrana, H and López Martínez, M.C. The influence of domestic culinary processes on the Trolox Equivalent Antioxidant Capacity of green tea infusions. *Journal of Food Composition and Análisis* (in press).
  - Webster, N.R., Nunn, J.F. Molecular structure of free radicals and their importance in biological reactions. *Br. J. Anaesth.* 1988, 60: 98-108.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Food Research International
- Food Technology LWT
- Food Science and technology
- Journal of Agricultural Food Chemistry
- Journal of the Science of Food and Agricultural

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MDO1 Lección magistral
- MDO2 Aprendizaje colaborativo (enseñanza en grupo)
- MDO3 Aprendizaje autónomo (búsquedas, etc...)
- MDO4 Enseñanzas prácticas (laboratorios, ...)
- MDO6 Técnicas complementarias (seminarios, tutorías, y otras actividades como viajes, visitas a centros especializados, proyecciones, etc..)

### EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

#### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- Prueba escrita de cuestiones propuestas por el profesor:10%
- Asistencia y Participación en las clases presenciales y enseñanzas prácticas: 20%
- Realización de trabajos autónomos: 40%
- Exposición y defensa de trabajos autónomos: 20%
- Informe de las prácticas de laboratorio, visitas guiadas y otras actividades complementarias:10%



### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Prueba escrita de cuestiones propuestas por el profesor, 70%.
- Realización de trabajos autónomos, 30%.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Prueba escrita de cuestiones propuestas por el profesor, 70%.
- Realización de trabajos autónomos, 30%.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada.
- **INCLUSIÓN y DIVERSIDAD** de la UGR En el caso de estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo, el sistema de tutoría deberá adaptarse a sus necesidades, de acuerdo a las recomendaciones de la Unidad de Inclusión de la Universidad, procediendo los Departamentos y Centros a establecer las medidas adecuadas para que las tutorías se realicen en lugares accesibles. Asimismo, a petición del profesor, se podrá solicitar apoyo a la unidad competente de la Universidad cuando se trate de adaptaciones metodológicas especiales.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

