

---

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura: Química y Tecnología de Cereales, desarrollo de productos a base de harinas.**  
(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>: Dra. Alejandra Medrano**

Profesor Adjunto Responsable del Laboratorio de Bioactividad y Nanotecnología de Alimentos. Área Química de Alimentos. Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República.

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>: Dra. Patricia Lema**

Profesor Titular del Instituto de Ingeniería Química, directora de la carrera Ingeniería de Alimentos

(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:** Dra. Adriana Gámbaro, Grado 5, Dr. Luis Panizzolo, Grado 4, Dra. Cecilia Abirached, Grado 3, Dr. Ignacio Vieitez, Grado 3, Dra. Analía Rodríguez, Grado 3, Dra. Adriana Fernández, Grado 2, Lic. Jessica Baéz, Grado 1. Dr. Pablo Ribotta. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC) CONICET - Universidad Nacional de Córdoba. Dr. Pablo Martín Palavecino. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC) CONICET - Universidad Nacional de Córdoba. Instituto A.P. de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Nacional de Villa María (UNVM). Dra. Gabriela Pérez. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC) CONICET - Universidad Nacional de Córdoba. Dra. Silivina Drago, Profesor Titular de la Cátedra de Formulación de Alimentos. Área de Cereales y Oleaginosos, Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ). Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral. Argentina. Dr. Daniel Vazquez, Laboratorio de Calidad Industrial de Granos, INIA La Estanzuela, Uruguay.

(título, nombre, cargo, institución, país)

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos

**Instituto o unidad:** Facultad de Química

**Departamento o área:** Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos

---

**Horas Presenciales: 52**

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 5**

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo:** Estudiantes de posgrados en alimentos, en ingeniería de procesos, en química, de la Maestría Ciencia y Tecnología de Alimentos

**Cupos:**

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

---

**Objetivos:**

Estudiar la composición y estructura de los cereales y su uso en alimentación.

Comprender la relación entre la calidad de los productos de panificación y las características reológicas y químicas de las harinas.

Conocer el proceso de elaboración de distintos productos elaborados con cereales y harinas y estudiar estrategias para mejorar la calidad tecnológica.

Estudiar diferentes formas de mejorar las propiedades nutricionales de los productos mediante el uso de harinas alternativas, incorporación de fibra dietética, productos hiperproteicos, incorporación de minerales, entre otros.

---

**Conocimientos previos exigidos:**

**Conocimientos previos recomendados:** Química de Alimentos, Análisis de Alimentos

---

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Descripción de la metodología: Se desarrollará en base a clases teóricas, seminarios y trabajo de Laboratorio. Se mantendrá una alta interacción docente – estudiante. Se dictará en la modalidad de dos clases semanales de 2 horas, 2 seminarios de 2 horas cada uno. Y 3 clases prácticas de 4 horas cada una.

[Obligatorio]

**Detalle de horas:**

- Horas de clase (teórico): 28
- Horas de clase (práctico): 4
- Horas de clase (laboratorio): 12
- Horas de consulta: 6

- Horas de evaluación: 2
  - Subtotal de horas presenciales: 52
- Horas de estudio: 20
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos:
- Horas proyecto final/informe: 8
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 80

---

**Forma de evaluación:** Para la aprobación del curso se requerirá la asistencia a un mínimo de 80% de las clases teóricas, prácticas y talleres, así como un desempeño suficiente (evaluación superior al 50%) en la presentación de seminarios y en el trabajo práctico y elaboración del informe. Y aprobación con más del 50% de la evaluación escrita del programa práctico y teórico.

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de posgrado, si corresponde]

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de educación permanente, si corresponde]

---

**Temario:**

Trigo: Producción y mercado. Tipos de trigo y su calidad. Molienda. Harina. Composición química: características del almidón, proteínas y componentes menores. Variación genética en las proteínas de reserva, relación con la calidad panadera.

- Otros cereales: maíz, arroz, cebada, centeno. Estructura y composición química del grano, distribución, producción y consumo de cereales. Características y parámetros de calidad, tratamiento, molienda.
- Calidad de harinas de trigo: Análisis químicos, físico-químicos y reológicos. Ensayos de predicción.
- Pan: Ingredientes. Formulación. Formación de masa. Métodos de elaboración. Fermentación. Tipos de levadura. Horneado. Envejecimiento. Equipamiento. Parámetros de calidad.
- Uso de Aditivos: oxidantes, emulsionantes, enzimas, hidrocoloides. Estudio de las interacciones que se establecen.
- Tecnologías alternativas en la panificación. Masas congeladas y panes pre-cocidos.
- Galletitas: Ingredientes. Formulación: Métodos de elaboración. Equipamiento. Parámetros de calidad. Uso de Aditivos.
- Pastas: Tipos de trigo utilizados en la elaboración de pastas. Métodos de elaboración. Parámetros de calidad.
- Extrusión. Tipo de extrusores, diseños. Productos de extrusión. Evaluación de productos extrudidos.
- Procesos oxidativos y el uso de antioxidantes ejemplos en diferentes productos (pastas secas, panificación, galletería).
- Desarrollo de color y aromas en el horneado. Reacción de Maillard.
- Uso de subproductos de la industria como sustitutos de harinas (salvado de arroz, harinas vegetales) importancia desde el punto de vista nutricional, estudios de bioactividad y biodisponibilidad.
- Desarrollo de alimentos a base de cereales con aporte potencial de fitoquímicos, minerales, proteínas, ácidos grasos esenciales y probióticos.
- Aplicación de metodologías sensoriales en el desarrollo de productos a base de harinas.

### Bibliografía:

- BeMiller J, Whistler R. (2009). Starch. Chemistry and Technology. Third Edition. Academic Press. ISBN: 9780080926551.
- Belton PS, Taylor JRN. (2002). Pseudocereals and less common cereals. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Nueva York, EE.UU.
- Buera, P., Abirached, C., Alamilla-Beltran, L., Busch, V., dos Santos, C., Farroni, A., Favre, L., Fernandez, A., Freire, F., Gabilondog, J., Galante, M., Gonzalez, E., Hidalgo, ER., Ingrassia, R., Lopez, M., Medrano, A., Micheloni, O., Navarro, M., Panizzolo, L., Pereyra-Castro, S., Perez-Perez, V., Plazola, C., Risso, P., Robert-Canales, P., Rodriguez, A., Rodriguez, S., Rojas, E., Rufian-Henares, J., Vasile, F. (2020) Iberoamerican Network as Collaborative Strategy: Tools for the Development of Pharmaceuticals, Nutraceutical and Cosmetics from botanical sources. En *Phytopharmaceuticals: Potential Therapeutic Applications*. Editor: Durgesh Nandini Chauhan, Kamal Shah. Editorial SCRIVENER PUBLISHING. EEUU.
- Caivano, J., & del Pilar, M. (2012). Color in Food. Technological and Psychophysical Aspects. (J. Caivano & M. del Pilar, Eds.). Boca Raton, USA: CRC PRESS.
- Choi, N.-E., & Han, J. H. (2015). How Flavor Works. The Science of taste and aroma (1st ed.). New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Ltd Registered.
- Cozzano, S., Fernandez A., del Castillo MD Medrano A. (2018) New Functional Ingredients From Agroindustrial By-Products for the Development of Healthy Foods. En *Encyclopedia of Food Security and Sustainability* Edición: 1st Edition, Editor: P Ferranti E Berry A Jock. Editorial: Elsevier, EEUU.
- Deibler, K. D., & Delwiche, J. (2004). Handbook of flavor Characterization. Sensory Analysis, Chemistry, and Physiology. New York, USA: Marcel Dekker, Inc.
- Douglas B. MacDougall. (2002). Colour in Food. (Douglas B. MacDougall Ed.). In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Woodhead Publishing. ISBN 9781855735903.
- Fellows P., (2000). FOOD PROCESSING TECHNOLOGY. Principles and Practice. Second Edition. CRC Press LLC.
- Fernandez-Fernandez, A. M., Dellacassa, E., Medrano-Fernandez, A. & del Castillo Bilbao, M. D. (2020). "Citrus waste recovery for sustainable nutrition and health" en el libro "Food wastes and by-products: nutraceutical & health potential". Editor: Rocio Campos-Vega, B. Dave Oomah & Hayde A. Vergara-Castaneda. Editorial: John Wiley & Sons Ltd. ISBN: 978-1-119-53410-5.
- Finnie S, Atwell W. (2016). Wheat Flour, second edition. Association of Cereal Chemists (AACC): St Paul MN. ISBN: 9781891127908.
- Guofo P, Trindade H. (2014). Rice antioxidants: phenolic acids, flavonoids, anthocyanins, proanthocyanidins, tocopherols, tocotrienols,  $\gamma$ -oryzanol, and phytic acid. *Food Science and Nutrition*, Mar; 2(2): 75–104.
- Hoseney, RC. (1994). Soft wheat products. In: Principles of cereal science and technology, 2nd Ed. American Association of Cereal Chemists: St Paul MN. 207-306.
- Jingwen Xu, Weiqun Wang, Yonghui Lib (2019). Dough properties, bread quality, and associated interactions with added phenolic compounds: A review. *Journal of Functional Foods*, 52.
- Koehler P., Wieser H. (2013) Chemistry of Cereal Grains. En: Gobbetti M., Ganzle M. (eds) *Handbook on Sourdough Biotechnology*. Boston: Springer. Pags.: 11-45.
- Leon AE, Rosell CM. (2007). De tales harinas, tales panes. Granos, harinas y productos de panificación en Iberoamerica. Baez Ediciones. Cordoba, Argentina. ISBN: 9789871311071.
- Leon AE, Ribotta PD, Perez GT. (2019). Trigo: un cereal unico. EDUVIN. ISBN: 9789876995771
- Lutz M y Leon AE. (2009). Aspectos Nutricionales y saludables de los productos de panificación. Editorial de la Universidad de Valparaíso. ISBN 978956214094-2.
- Madenci, Ayşe & Bilgili, N. & Turker, S. (2018). Effects of dietary fibre and antioxidant-rich

ingredients on some quality characteristics of fresh and dry pasta. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 10.

- Manley D. (2011). Manley's technology of biscuits, crackers and cookies, 4th Ed. Woodhead Publishing Limited: Cambridge. ISBN: 9781845697709.
  - Mottram, D. S., & Taylor, A. J. (2011). Controlling Maillard Pathways To Generate Flavors. ACS Symposium Series (Vol. 1042).
  - Papageorgiou, M., Skendi, A. (2018). Introduction to cereal processing and by-products. En: Charis M. Galanakis (Ed) Sustainable Recovery and Reutilization of Cereal Processing By-Products. Cambridge: Elsevier. Pags: 1-25.
  - Pareyt B. y Delcour J. A. (2008). The role of wheat flour constituents, sugar, and fat in low moisture cereal based products: a review on sugar-snap cookies. Food science and nutrition. 48: 824-839.
  - Ribotta PD, Tadini CC. (2009). Alternativas tecnologicas para la elaboracion y la conservacion de productos panificados. Editorial Facultad de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales - Universidad Nacional de Cordoba. ISBN: 9789503307397.
  - Serna-Saldivar, S.O. (2016) Cereals: Types and Composition. En: Benjamin Caballero, Paul M. Finglas and Fidel Toldra (eds) The Encyclopedia of Food and Health. Cambridge: Academic Press. Pags.: 718-723.
  - Sjöo M, Nilsson L. (2018). Starch in Food: Structure, Function and Applications. Second Edition. ISBN: 9780081008683.
  - Wrigley, C.W., Nirmal, R.C. (2017) The major cereal grains: corn, rice, and wheat. En: Kirk-Othmer (Ed) Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. Hoboken: John Wiley & Sons. Pags.: 1-35.
- (título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)
-

**Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** 2do semestre 2021

**Horario y Salón:** A confirmar

**Arancel:** No corresponde

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:**

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:**

---