

---

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

**Asignatura: Procesos fermentativos de la industria cervecera y vitivinícola**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura 1: Dra. Karina Medina**

Profesor Adjunto del 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 1: Dra. Patricia Lema**

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

(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**

**Dr. Francisco Carrau**

Profesor Agregado del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República.

**-Dr. Eduardo Boido**

Profesor Adjunto del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República.

**Dr. Eduardo Dellacassa**

Profesor Titular del Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, Universidad de la República.

**Dra. Laura Fariña**

Profesor Adjunto del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República.

**Dra. Valentina Martín**

Asistente del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República.

**M Sc. Gabriel Pérez**

Asistente del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República.

**Lic. Cecilia Schinca**

Ayudante del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República.

**Bioq. Clínica Nara Mannise**

Ayudante del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República.

**Lic. Valeria Lanaro**

Departamento de Cereales y Oleaginosas, LATU  
(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 los Alimentos, Área Enología y Biotecnología de las Fermentaciones

---

**Horas Presenciales: 45**

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

**Nº de Créditos: 7**

[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:**

Curso Teórico (Total 30 horas): Sin cupo (4 créditos)

Curso Práctico (Total 15 horas): Cupo mínimo 3 estudiantes, cupo máximo 8 estudiantes (3 créditos)

(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:**

Provocar en el estudiante una visión crítica e integradora de los procesos fermentativos de las dos mayores industrias de bebidas fermentadas. Profundizar en los procesos biotecnológicos de las fermentaciones, con énfasis en las elaboraciones de cervezas y vinos finos. Acercar al estudiante al metabolismo de los procesos microbianos de las levaduras, profundizando en la fisiología de estos microorganismos, y en como el entendimiento de la misma, puede impactar en la búsqueda de oportunidades y desafíos para un área en creciente desarrollo. Los objetivos del curso se alcanzarán mediante los conocimientos teóricos y prácticos vertidos en las clases, así como de la discusión de aplicaciones concretas en la industria, y de la discusión grupal de

---

artículos científicos que le aportarán al estudiante herramientas para la lectura crítica de publicaciones en el tema.

---

**Conocimientos previos exigidos:**

**Conocimientos previos recomendados: Bioquímica y Microbiología General**

---

**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 clases prácticas de laboratorio. Se mantendrá una alta interacción docente – estudiante. Se dictará en la modalidad de una clase semanal de 3 horas, con asistencia obligatoria.

[Obligatorio]

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 30
- Horas de clase (práctico): 5
- Horas de clase (laboratorio): 10
- Horas de consulta: 3
- Horas de evaluación: 2
  - Subtotal de horas presenciales: 50
- Horas de estudio: 45
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos:
- Horas proyecto final/monografía: 10
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 105

---

**Forma de evaluación:**

Forma de evaluación: Asistencia obligatoria a teóricos y seminarios (Tolerancia: 2 inasistencia)  
Presentación y discusión de publicaciones científicas (Puntaje máximo, 15 puntos) Realización de una prueba escrita al final del curso (Puntaje máximo, 45 puntos)

Para la calificación final se suman los puntajes obtenidos (Puntaje máximo 60 puntos)

Entre 31 - 60 puntos: Exonera

Entre 18 - 30 puntos: Aprueba curso, rinde examen

Menos de 18 puntos: Rinde examen antes de que se vuelva a dar el curso

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

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

---

**Temario: Módulo teórico**

Composición química de la cebada y el mosto

- Composición química de la uva y el mosto
- Bioquímica de fermentación alcohólica
- Fermentación alcohólica en la elaboración de cerveza
- Nutrientes claves en mostos cerveceros
- Nutrientes claves en mostos de uva
- Diversidad de levaduras. Utilización de consorcios microbianos
- Autólisis de levadura
- Aromas en cervezas
- Aromas en vinos
- Impacto del cambio climático sobre el contenido alcohólico de los vinos
- Fermentaciones especiales en cervezas y vinos

**Módulo 2 – Módulo Práctico**

- Medios de cultivo selectivos, diferenciales y cromogénicos utilizados en la industria de bebidas fermentadas
- Utilización de kits para diagnóstico de microorganismos contaminantes
- Técnicas microbiológicas de referencia para el diagnóstico de alteraciones microbianas en cerveza y vinos

---

**Bibliografía:**

- Boulton, C., Quain, D., 2007. Fermentation Systems. In: Brewing yeast and fermentation. Oxford: Blackwell Science Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470999417.ch5>
- Boulton, R., Singleton, L., Bisson, L., Kunkee, R., 1995. Principles and Practice of Winemaking. Chapman and Hall, New York.
- Fleet, G.H., Heard, G.M., 1993. Yeast growth during fermentation. Wine Microbiology and Biotechnology, (Fleet GH, ed.). Harwood Academic Publishers, Switzerland.
- Hough, J.S., 1990. Biotecnología de la cerveza y de la malta. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- Kunze, W., 2006. Tecnología para cerveceros y malteros. Primera edición en español. Ed. VLB. Berlín, Germany.
- Meilgaard M.C., 1975a. Flavor chemistry of beer I. Flavor interaction between principal volatiles. Tech. Q. Master Brew. Assoc. Am. 12, 107-117.
- Meilgaard M.C., 1975b. Flavor chemistry of beer II. Flavor and threshold of 239 aroma volatiles. Tech. Q. Master Brew. Assoc. Am. 12, 151-168
- Morata, A., 2019. Red Wine Technology, Academic Press: Cambridge, MA, USA. ISBN 9780128143995.
- Peynaud, E. Enología Práctica 2011. Ed. Mundi Prensa
- Ribéreau-Gayon P, Dubourdieu D, Doneche B & Lonvaud A (1998) Traité d'oenologie. 1- Microbiologie du vin. Vinifications. Dunod, Paris.
- Ribéreau-Gayon P, Glories Y, Maujean A & Dubourdieu D (1998) Traité d'oenologia. 2 -

Chimie du vin. Stabilisation et traitements. Dunod, Paris.

- Steensels, J., Verstrepen, J., 2014. Taming wild yeast: Potential of conventional and nonconventional yeasts in industrial fermentations. *Annu. Rev. Microbiol.* 68, 61-80.
- Suárez Lepe, JA., 1997. *Levaduras Vínicas. Funcionalidad y uso en bodega.* Mundi Prensa S.A. Madrid, España.

• **Artículos seleccionados para discusión en seminarios**

1. Burini, J., Eizaguirre, J. I., Loviso, C., Libkind, D., 2020. Non-conventional yeasts as tools for innovation and differentiation in brewing. *OSF Preprints.*  
<https://doi.org/10.31219/osf.io/tn3c5>
2. Eyres, G., Dufour, J.P., 2008. Hop Essential Oil: Analysis, Chemical Composition and Odor Characteristics. In: V.R. Preedy (Ed.), *Beer in Health and Disease Prevention.* Elsevier Inc.
3. Holt, S., Miks, M.H., Trindade de Carvalho, B., Foulquié-Moreno, M.R., Thevelein, J.M., 2019. The molecular biology of fruity and floral aromas in beer and other alcoholic beverages. *FEMS Microbiol. Rev.* 43, 193-222.
4. Jongedijk, E., Cankar, K., Ranzijn, J., Van der Krol, S., Bouwmeester, H., Beekwilder, J., 2015. Capturing of the monoterpene olefin limonene produced in *Saccharomyces cerevisiae*. *Yeast*, 32, 159-171.
5. Martín, V., Giorello, F., Fariña, L., Minteguiaga, M., Salzman, V., Boido, E., Aguilar, P., Gaggero, C., Dellacassa, E., Mas, A., Carrau, F., 2016. De novo synthesis of benzenoid compounds by the yeast *Hanseniaspora vineae* increases the flavor diversity of wines. *J. Agric. Food Chem.* 64, 22, 4574-4583.
6. Medina, K., Boido, E., Dellacassa, E., Carrau, F., 2018. Effects of non-*Saccharomyces* yeasts on color, anthocyanin-derived pigments of Tannat grapes during fermentation. *Am. J. Vitic. Enol.* 69, 2, 148-156.
7. Osburn, K., Amaral, J., Metcalf, S., Nickens, D., Rogers, C., Sausen, C., Caputo, R., Miller, J., Li, H., Tennessen, J., Bochman, M., 2018. Primary souring: A novel bacteriafree methods for sour beer production. *Food Microbiol.* 70, 76-84.
8. Varela, C., 2016. The impact of non-*Saccharomyces* yeasts in the production of alcoholic beverages. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 100, 9861-9874.

Este listado se actualizará y complementará con artículos recientes publicados al momento del dictado del curso.

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

---

**Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** a definir en el 2do semestre de 2021

**Horario y Salón:** a definir

**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:**

---