

100

ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN DE CERVEZA Y MICROCERVECERÍA

www.fiq.unl.edu.ar/aniversariofiq
esp-cerveza@fiq.unl.edu.ar

FIQ

UNL • FACULTAD DE
INGENIERÍA QUÍMICA

FBCB

UNL • FACULTAD DE
BIOQUÍMICA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS

Acreditación CONEAU
NO-2020-80516772-APN-DAC#CONEAU

ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN DE CERVEZA Y MICROCERVECERÍA

La carrera de Especialización en Producción de Cerveza y Microcervecería ahonda en los procesos productivos, en la ciencia y tecnología de la cerveza, microbiología, y en aspectos de planificación y comercialización.

Los egresados tendrán conocimiento sobre las áreas relativas a las materias primas, la microbiología, fermentación, producción, maduración y acondicionamiento de cerveza, aseguramiento de la calidad en forma global, optimización y control de la producción, ingeniería cervecera, así como aspectos económicos, comerciales, administrativos y legales relacionados con el negocio cervecero.

Título que otorga

Especialista en Producción de Cerveza y Microcervecería

Organización de la carrera

La carrera de Especialización en Producción de Cerveza y Microcervecería es una especialización de posgrado con carácter presencial y estructurada, con sedes académicas en la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) y en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). El seguimiento de la carrera está a cargo de un Director y un Comité Académico que se encargarán de velar por los aspectos académicos y profesionales de la misma, con el objeto de asegurar un nivel académico y profesional acorde a una carrera de especialización de posgrado. La carrera comprende un Plan de Estudios con cursos teórico-prácticos y la ejecución y defensa de una Trabajo Final Integrador (TFI).

Objetivos

La carrera de Especialización en Producción de Cerveza y Microcervecería tiene como objetivo profundizar la formación profesional en las áreas de las Ciencias de los Alimentos, Ciencias Biológicas, Ciencias Químicas e Ingeniería de Procesos, en el proceso íntegro de elaboración de cerveza, abarcando desde la selección de materias primas hasta aspectos comerciales y administrativos del negocio cervecero.

Perfil del egresado

El especialista en Producción de Cerveza y Microcervecería de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) será un graduado universitario con un conocimiento teórico-práctico sobre todos los aspectos relativos a la producción de cerveza que le posibilitará afrontar las actividades en los distintos quehaceres de esta actividad productiva. El egresado estará capacitado para evaluar y seleccionar materias primas, diseñar formulaciones de cervezas, seleccionar equipamiento y diseñar plantas de producción de cerveza a pequeña escala, elaborar cerveza y evaluar sus cualidades, como así también nociones económicas, de ventas y comercialización. Asimismo, adquirirá conocimientos específicos sobre el manejo de levaduras y el proceso fermentativo para cumplir los objetivos del producto según los estándares contemporáneos de excelencia. Podrá llevar a cabo un programa de garantía de calidad adecuado para la cervecería y el producto.

Director

Dr. Prof. Sebastián Collins

E-mail

esp-cerveza@fiq.unl.edu.ar

Sitio web

www.fiq.unl.edu.ar
/aniversariofiq

CUERPO DOCENTE

La Especialización cuenta con un destacado cuerpo docente entre los que se cuentan profesionales de la industria cervecera y profesores universitarios con amplia experiencia tanto profesional como académica en el sector.

«Queremos aportar nuestra experiencia a la capacitación y formación profesional de los cerveceros».



Adriana Paonessa

Bioquímica y Máster en Ingeniería de la Calidad. Es Jefa de Control de Calidad de la de la Compañía Industrial Cervecera SA y docente de la Facultad de Bioquímica y Cs. Biológicas (UNL).



Marcelo Scotta

Ingeniero Químico y MBA, posee más de más de 25 años de experiencia en la industria cervecera. Es Gerente Calidad Compañías Cerveceras Unidas (CCU) y docente de la Facultad de Ingeniería Química (UNL).



Marco Málaga

Ingeniero en Alimentos y Master Brewer (University of California-Davis, USA). Ha trabajado durante más de 15 años en ANHEUSER-BUSCH INBEV. En la actualidad es Maestro Cervecero y propietario/socio de 3 cervecerías artesanales: Okcidenta (Argentina), 7 Vidas (Peru) y Gravity-Brewlab (EEUU).



Mariano Balbarrey

Ingeniero Industrial y Master Brewer (University of California-Davis, USA), miembro del Institute of Brewing and Distilling (London, UK). Se ha desempeñado como Head brewer en la cervecería Larkin's-Brewing Co., Irlanda. Juez BJCP y oficia como Gradercorrector.



CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN DE CERVEZA Y MICROCERVECERÍA

www.fiq.unl.edu.ar
[/aniversariofiq](#)

La especialización es de carácter presencial y estructurada, el plan de estudios incluye un **conjunto de cursos por un total de 360 horas**. La carrera culmina con la realización de un trabajo final individual de carácter integrador, realizado bajo la supervisión de un director.

Requisitos y Admisión a la Especialización

Un cursado exitoso requiere de conocimientos básicos de matemática, química, bioquímica, microbiología, y temas de ingeniería. Cualquier título universitario relacionado con estas áreas da una preparación suficiente para asegurar que los estudiantes aprovechen al máximo su experiencia en la Especialización.

Podrán solicitar la inscripción como aspirantes aquellas personas que cumplan con alguno de los siguientes requisitos:

a) Poseer título de grado que acredite conocimientos que a juicio del comité académico dé al aspirante una formación necesaria para el cursado de la especialización. Este título deberá ser otorgado por una universidad Argentina legalmente reconocida o por universidades extranjeras.

b) Excepcionalmente, en concordancia con lo expresado en el artículo 39 bis de la Ley Nacional de Educación, el Comité Académico podrá recomendar la admisión de un aspirante que no posea Título Universitario cuando sus antecedentes acrediten que ha desarrollado actividades laborales y/o académicas en áreas o temáticas afines al perfil de la Carrera. En este caso, el Comité Académico implementará una evaluación de suficiencia que el aspirante deberá aprobar, pudiendo agregar el requerimiento adicional de cursar asignaturas o tramos de carreras de grado universitario afines al área de la Especialización.



Si los cupos lo permiten, los cursos podrán ser tomados por interesados sin inscribirse a la carrera.

PLAN DE ESTUDIOS

La modalidad de dictado de la carrera es presencial. La carrera se dicta en la Facultad de Ingeniería Química y en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas pertenecientes a la Universidad Nacional del Litoral. El plan de estudios, presentado en la propuesta, incluye 9 cursos, dentro de los cuáles se incluye una Práctica de elaboración de cerveza a escala piloto y/o industrial. Para cada uno de estos cursos, se detallan en las secciones siguientes la carga horaria, los objetivos, los contenidos, la bibliografía, la modalidad de dictado, la modalidad de evaluación y la duración.

Asignación horaria de la carrera: 360 horas

OBJETIVOS Y CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

CURSO 1 MATERIAS PRIMAS (30 hs)

Objetivos: Desarrollar capacidades específicas para la selección y calificación de las materias primas. Capacitar en aspectos generales y específicos de las materias primas empleadas en la fabricación de cerveza: agua, malta y adjuntos y lúpulo.

Contenidos mínimos: Agua. Requisitos que debe cumplir el agua para cerveza. Análisis de consumo de agua de proceso. Importancia de determinados iones. Procesos de producción de agua para cerveza. Tipos de aguas para distintas variedades de cervezas. Práctica: Se llevarán a cabo prácticas de laboratorio para el control de calidad fisicoquímico y microbiológico de agua antes y después de su tratamiento para la fabricación de cerveza. Malta y adjuntos cerveceros. Estructura del grano de cebada, composición y propiedades. Tipos de cebada y variedades. Procesos de malteado y rendimiento. Evaluación de la malta y tostado de la malta. Formación de sustancias colorantes y aromáticas. Control de calidad y protocolos de maltas. Adjuntos cerveceros. Maltas especiales y maltas de otros cereales. Almacenamiento. Molienda. Lúpulo. Producción y variedades de lúpulos. Composición y propiedades. Compuestos amargos, aromáticos, resinas y aceites de lúpulo. Evaluación sensorial del lúpulo. Control de calidad y protocolos. Usos de lúpulo en cervezas. Técnicas de lupulado. Prácticas sobre análisis sensorial de Lúpulos y sobre técnicas de lupulado de mosto (e.g. lúpulo en hervido y en fermentador).

CURSO 2 MICROBIOLOGÍA Y LEVADURAS (30 hs)

Objetivos: Adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre microbiología y manejo de levaduras cerveceras a nivel de laboratorio.

Contenidos mínimos: Conceptos de química biológica, macromoléculas, enzimas y metabolismo. Estructura y composición de células procariotas (bacterias) y eucariotas (levadura). Genética de *S. cerevisiae*. Levaduras y estilos de cerveza. Reproducción y crecimiento. Principios prácticos de microbiología para cerveceros. Manipulación y almacenamiento de levadura. Microorganismos contaminantes. Principales contaminantes y sus características. Efectos adversos sobre el proceso y el producto final. Aislamiento y caracterización. Práctica: Uso de instrumental de laboratorio y las

condiciones de técnica aséptica. Manejo de microscopio. Levaduras: Caracterización de colonias macro y microscópica. Observación de características microscópicas: morfología, tamaño y tipos de reproducción. Bacterias: Caracterización de colonias macro y microscópica. Observación de características microscópicas. Contaminantes: Medios de cultivo específicos. Fundamento y preparación. Condiciones de incubación. Puntos de muestreo. Identificación y caracterización.

CURSO 3

PROCESO DE FABRICACIÓN DE CERVEZA (45 hs)

Objetivos: Aplicar conocimientos químicos, fisicoquímicos y de procesos de cada etapa de la fabricación de mosto.

Contenidos mínimos: Molienda. Propósito de la maceración. Propiedades de las enzimas. Degradación del almidón. Recipientes para macerar. Proceso de maceración. Parámetros de maceración. Filtración del mosto. Práctica en laboratorio y planta piloto. Práctica de maceración a diferentes escalas, a escala de laboratorio, planta piloto y en microcervecerías locales. Análisis químico de los productos de la maceración empleando diferentes protocolos. Ingeniería Cervecera. Equipamiento de la sala de cocción: tamaños y materiales, capacidad de producción. Tipos especiales de salas de cocción. Bombeo del mosto caliente. Sedimentación y whirlpool. Separadoras centrífugas. Enfriamiento del mosto. Aireación del mosto. Líneas de enfriamiento de mosto. Control y monitoreo de los procesos durante la fabricación del mosto. Fundamentos de la transferencia de calor. Equipos: caldera, refrigeración e intercambiadores de calor. Operación y dimensionalización. Refrigeración de los tanques de fermentación. Sistemas de control de procesos. Acondicionamiento de cerveza terminada y envasado. Filtración. Estabilización de la cerveza. Pasteurización. Teoría y práctica de carbonatación. Mejoramiento de la estabilidad. Estabilidad de sabor. Envasado. Vidrio. Latas. Barriles.

CURSO 4

FERMENTACIÓN (60 hs)

Objetivos: Obtener conocimientos teóricos y prácticos sobre el proceso fermentativo, incluyendo el manejo de los parámetros operativos que permitan obtener una fermentación adecuada del mosto.

Contenidos mínimos: Fermentación I. Tasa de inoculación. Floculación. Estilos de cerveza y selección de levadura. Cepas de levadura. Seguimiento de la fermentación. Nutrición de levadura. Cervezas de alta y gravedad. Propagación de la levadura. Cosecha de levadura del tanque. Recuento de microorganismos. Práctica de laboratorio. Propagación de la levadura. Metodología de reactivación de levadura seca y criopreservada. Secuencia de propagación para generación de biomasa. Equipos de propagación in-hosue. Manejo sanitario y conservación de inóculo. Cálculo de tasas de inoculación. Fermentación II. Contenidos mínimos: Sistemas de fermentación. Fermentadores. Aspectos especiales de la fermentación y la maduración en tanques cilindro cónicos. Fermentación en frío – maduración. Parámetros que influyen en la fermentación: oxígeno disuelto, nutrientes, y su efecto sobre la producción de metabolitos. Crecimiento microbiano y velocidad de fermentación. Productos de la fermentación, cálculos de rendimientos de alcohol, biomasa y producción de calor. Práctica: Efectos de la tasa de inoculación sobre performance de la fermentación y la salud de la

levadura. Medición de oxígeno disuelto. Influencia de condiciones nutricionales sobre la fermentación, la calidad de la levadura y producción de flavors. Prácticas de elaboración a escala piloto.

CURSO 5 **MATERIALES Y EQUIPAMIENTO (30 hs)**

Objetivos: Comprender el uso, diseño y aplicación de materiales para la fabricación y envasado de cerveza. Entender sobre el diseño de equipos cerveceros y sobre su limpieza y sanitización.

Contenidos mínimos: Materiales compatibles con productos alimenticios Selección de materiales. Compatibilidad. Corrosión. Plásticos, vidrios y metales. Equipos Cerveceros. Diseño, selección y dimensionamiento de equipos para la fabricación de cerveza. Diseño higiénico y mantenimiento higiénico. Proveedores. Layout. Proveedores. Se llevarán a cabo prácticas sobre la selección, el modo de funcionamiento y el análisis crítico de la demanda operativa de equipos en micro cervecerías locales. Limpieza e Higiene. Procesos de limpieza y asepsia. Formulaciones y empleo de productos para la limpieza de equipos. Empleo y prácticas en diferentes escalas. Se llevarán a cabo prácticas a nivel laboratorio y/o planta piloto sobre las diversas técnicas de limpieza en instalaciones cerveceras de modo tal de obtener conocimiento operativo sobre las diferentes técnicas y metodologías. Esterilización: Acondicionamiento de material. Esterilización por calor seco. Esterilización por calor húmedo. Controles de proceso. Limpieza, desinfección y sanitización: Preparación de soluciones de antimicrobianos. Formas de aplicación. Limpieza y sanitización para el proceso de producción y la toma de muestra.

CURSO 6 **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (30 hs)**

Objetivos: Adquirir conocimientos básicos y aplicados sobre las metodologías y prácticas tendientes a asegurar la calidad en todas las etapas de la producción de cerveza. Entender sobre el diseño y optimización de las etapas de producción.

Contenidos mínimos: Control de Calidad en la industria cervecera. Técnicas analíticas en la industria cervecera. Normas. Manejo de Instrumentos de Análisis y Parámetros de control. Se llevarán a cabo prácticas de laboratorios básicas de control de calidad durante las etapas de producción de la cerveza, tanto sensoriales como analíticas, por ejemplo, determinación de acetaldehído, diacetilo, DMS, y control microbiológico en cerveza final. Aseguramiento de Calidad. Parámetros y cuantificación de Calidad. Estándares y estadísticas de calidad en cervecerías. Programas de aseguramiento de la calidad. Inocuidad, seguridad y medio ambiente. Legislación en la Industria Cerveza. Habilitación de establecimientos y productos. Rotulación. Legislación. Planteamiento de los establecimientos cerveceros. Abastecimiento de agua, electricidad y gas. Sectores de la planta. Manejo de productos químicos. Efluentes. Manejo de plagas. Normas de seguridad y medio ambiente.

CURSO 7 **ANÁLISIS PRODUCTIVO, ECONÓMICO Y COMERCIAL (30 hs)**

Objetivos: Adquirir conocimientos básicos y aplicados sobre la planificación y optimización de los recursos para la producción de cerveza. Entender sobre las herramientas de análisis económico, comercial y de financiamiento para microcervecías. Programación de producción.

Contenidos mínimos: Planificación y programación de la producción. Optimización. Inventario. Logística. Toma decisiones. Casos de estudio. Análisis económico. Costos: clasificación y determinación. Ingresos por venta. Punto de Equilibrio. Planeamiento económico y Financiero. Estado patrimonial y estado de resultados. Evaluación financiera. Análisis de rentabilidad: indicadores. Análisis comercial. El mercado y el entorno. Segmentación de mercados y posicionamiento. El comportamiento de la demanda. Estrategias de Marketing. Decisiones sobre: el producto, el precio, el sistema de distribución y la promoción. Plan de marketing. Emprendedorismo. Definición y clases de emprendedor. Proceso emprendedor. Diferencia entre ideas y oportunidades de negocio. Metodologías de validación de ideas de negocio. Desarrollo de la idea de negocio. Formas de financiamiento. Ley de emprendedores. Asociaciones de emprendedores.

CURSO 8 **ANÁLISIS SENSORIAL (60 hs)**

Objetivos: Conceptualizar, valorizar e implementar instrumentos y actividades teórico-prácticas relacionadas con el Análisis Sensorial de Cervezas como herramienta para obtener información sobre aspectos, discriminativos, descriptivos, afectivos, de calidad, y de control de procesos. Conocer la percepción y los mecanismos de respuesta, distinguir e interpretar los diferentes ensayos sensoriales aplicados al análisis Sensorial de Cervezas. Definir metodologías de entrenamiento y generar una visión integradora de la disciplina a través de visitas a establecimientos productivos.

Contenidos mínimos: Análisis sensorial de cerveza Introducción a la evaluación sensorial: origen, historia, definición. Proceso sensorial y función de los sentidos. Importancia y objetivos de la evaluación sensorial en cerveza. Análisis cuantitativo descriptivo. Rueda de sabor. Funcionamiento de un panel de jueces y panelistas sensoriales. Entrenamiento en el uso de escalas y en ensayos de discriminación, descriptivos, ordenamiento y control de calidad y procesos. Implementación de pruebas discriminativas, descriptivas y afectivas. Sala de degustación y acondicionamiento de muestras. Fases de la degustación y del análisis sensorial. Descriptores, méritos y deméritos en cervezas. Análisis de estilos de cervezas. Prácticas de evaluación sensorial de cervezas empleando las metodologías actuales de modo tal de lograr el desarrollo de capacidades de detección cualitativa y cuantitativa de atributos y de méritos en cervezas durante todo el proceso de fabricación y particularmente sobre producto terminado.

CURSO 9 **PRÁCTICA DE FABRICACIÓN DE CERVEZA (45 hs)**

Objetivos: Aplicar los conocimientos teóricos y experimentales adquiridos durante los ciclos precedentes con el fin de obtener un fuerte entrenamiento a nivel planta piloto como de microcervecías para el diseño, operación de equipos y fabricación de cerveza.

Práctica: Las prácticas se desarrollarán en la planta piloto y en microcervecías locales y regionales.

100

**ESPECIALIZACIÓN
EN PRODUCCIÓN
DE CERVEZA
Y MICROCERVECERÍA**

www.fiq.unl.edu.ar/aniversariofiq
esp-cerveza@fiq.unl.edu.ar

FIQ

**UNL • FACULTAD DE
INGENIERÍA QUÍMICA**

FBCB

**UNL • FACULTAD DE
BIOQUÍMICA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Acreditación CONEAU
NO-2020-80516772-APN-DAC#CONEAU

