UTN.BA
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES

TEMARIO

Unidad 1: Repaso de conceptos básicos.

Operaciones unitarias en la elaboración de cerveza. Conceptos de química necesarios y complementarios. Cálculo de volumen y área superficial de cuerpos simples. Concentración, unidades. Equilibrio iónico de soluciones acuosas. Equilibrio químico. pH, ácidos y bases débiles y fuertes. Solubilidad de sólidos, líquidos y gases. Espumas y tensioactivos. Enzimas, qué son y su dependencia del pH y la temperatura. Dureza del agua. Ejercicios de aplicación.

Unidad 2: La malta.

Principales zonas de cultivo de cebada. Producción mundial. Estilos de malta. Tipos de cebada, diferencias entre cebadas de 2 y 6 hileras. Peso hectolítrico y rendimiento de grano. Biología de la cebada. Partes de la planta y del grano, funciones de cada una. Pruebas pertinentes para determinación de valores importantes al momento de elegir un proveedor. Aprobación de la materia prima, análisis sensorial. Proceso de malteo, diferentes maltas y cómo obtenerlas. Cálculo del color.

Unidad 3: El agua.

Dureza del agua. Dureza temporaria y permanente. Unidades de medida. Métodos fisicoquímicos de determinación de la dureza. Alcalinidad y su relación con el pH y la dureza. pH y medición. Determinación de iones en solución, sodio, magnesio, sulfatos, calcio, cloruro, bicarbonato, potasio, nitrato y otros componentes. Efectos positivos y adversos de cada ión, concentraciones óptimas y/o recomendadas en función del estilo de cerveza a fabricar. Tratamiento del agua. Eliminación del cloro. Eliminación de minerales. Ósmosis inversa. Gráfico alcalinidad-dureza. Aproximación del color final mediante nomogramas. Uso de sales para el ajuste del agua de fabricación. Microbiología del agua y parámetros aceptables según el código alimentario argentino. Cálculo del agua necesaria en función del tamaño del batch. Ejercicios de aplicación a casos concretos.

Unidad 4: La levadura.

Reinos de microorganismos. La levadura como microorganismo. Caracterización de levadura. Biología de levaduras. Anabolismo y catabolismo. Respiración aeróbica y mecanismo fermentativo, fermentaciones alcohólica, láctica y acética. Levaduras Ale y Lager. Soluciones isotónicas. Métodos de propagación de levaduras. Starters y su funcionalidad. Cálculo de starters, evitar el lavado y la saturación. Métodos de laboratorio. Contaminación y correcto almacenaje. Ultracongelación y liofilización, equipos adecuados.

Unidad 5: El lúpulo.

Principales zonas de cultivo de lúpulo. Producción mundial. Química y biología del lúpulo. Caracterización de la flor de lúpulo, partes de la misma. Isohumulonas y su importancia. Composición y compuestos de interés, funcionalidad de cada uno. Lúpulos americanos y europeos, cuándo utilizar cada uno. Familias de lúpulos, flavor de cada uno. Alfaácidos, su

relación con las unidades internacionales de amargor. IBU's, métodos de cálculo, interpretación de gráficos, factores que lo afectan. Mash Hop. Dry Hop. Back Hop. Late Hop. First Wort Hop. Whirlpool Hop. Stand Hop. Ejercicios de aplicación.

Unidad 6: Procesos de malteado.

La cebada, tipos y variedades de cebada. Cebada estival e invernal, cebada de 2 y 6 hileras. Estructura interna y externa del grano de cebada, partes principales y función de cada una. Composición química. Evaluación de la cebada, control de calidad manual, exámenes físico-químicos. Proceso de malteado. Maltas base y especiales, diferencias de fabricación. Evaluación manual, exámenes mecánicos y químico-técnicos para determinar la calidad de la malta. Cata de maltas

Unidad 7: Maceración.

Molienda de la malta, molturación seca, húmeda y de martinetes. Evaluación manual y evaluación precisa de la molienda. Propiedades de las enzimas, efecto de la temperatura, tiempo y pH en la actividad enzimática. Procesos involucrados y transformaciones en la maceración. El almidón y su conversión. Beta glucanos, sustancias albuminoideas y ácidos grasos, su efecto y degradación. Engrudamiento, licuefacción y sacarificación. Otros procesos de degradación y disolución. Variación de pH. Variación de temperatura. Tipos de mash. Maceración con adjuntos. Cervezas para celíacos y las implicaciones tecnológicas. Utilización de amilasas. Cálculo del tiempo necesario para macerar, test del iodo. Efecto de la temperatura y tipo de maceración en el cuerpo de la cerveza. Recirculación y mezcla. Decocción o Mash Out. Lavado del grano. Tratamiento del bagazo.

Unidad 8: Hervor.

Importancia del hervor. Agregado de lúpulo y su relación con el aroma, sabor y amargor. Clarificación. DMS y su eliminación. Hot Break.

Unidad 9: Conceptos de microbiología y transferencia de calor aplicados al enfriamiento.

Tipos de bacterias, aerobias y anaerobias. Clasificación de bacterias según su temperatura de crecimiento, bacterias psicrótrofas, psicrófilas, mesófilas y termófilas. Cinética de crecimiento de bacterias. Análisis de los factores intrínsecos de la cerveza y cómo afectan en el crecimiento bacteriano. Importancia del pH, porcentaje de alcohol, colonización de levaduras, presencia de CO_2 y oxígeno. Conceptos necesarios sobre el intercambio de calor entre fluidos. Calor sensible y calor latente. Transmisión por conducción, convección y radiación. Equipos para el intercambio de calor, equipos de doble tubo y casco y tubo en contracorriente, intercambiadores de calor de placas. Ejercicios de aplicación. Materiales adecuados para el intercambio de calor. Cálculos necesarios para el diseño y elección de los equipos correctos. Integración térmica. Equipos encamisados y con serpentín.

Unidad 10: Fermentación y maduración.

Repaso de conceptos de la unidad 4. Gráficos de actividad de levaduras. Reacciones y subproductos. Familias de levaduras cerveceras y su influencia. Elección de levaduras en función del estilo a fabricar. El fermentador como sedimentador, explicación del por qué de su forma. Dryhopping, métodos y precauciones. Maduración, importancia. Chill haze. Proteínas, qué son y qué efecto tienen sobre la cerveza terminada.

Unidad 11: Refrigeración, cámaras y bancos de frío.

Termodinámica básica. Repaso de temas de la unidad 9. Conceptos de refrigeración, ciclos simples y en cascada. Función del evaporador, válvula, condensador y motocompresor. Zonas de alta y baja presión. Refrigerantes gaseosos, soluciones refrigerantes, su función. Cómo determinar la solución refrigerante adecuada para mi proceso. Cálculos y ejercicios de aplicación. Diseño de cámaras de refrigeración, cómo definir el espesor de pared, potencia de los forzadores y del motocompresor. Factores a tener en cuenta al momento del diseño de una cámara. Presupuesto. Diseño de bancos de frío. Torpedos, qué son y cómo funcionan. Optimización de área de aislante, cómo calcular el área mínima necesaria.

Unidad 12: Fluidodinámica.

Régimen laminar y turbulento. Número de Reynolds y su importancia en el diseño de un proceso. Factor de fricción. Pérdida de carga de los elementos en un sistema de cañerías. Ecuación de Bernoulli aplicada a casos concretos. Interpretación de la curva de una bomba, altura desarrollada y caudal. Cálculo de la potencia de una bomba, ANPA, cavitación. Similitud entre bombas. Materiales aptos para cerveza y para fluidos auxiliares. Interpretación de tablas de diámetros y espesores de cañerías. Cálculo del espesor de una cañería en función de la presión.

Unidad 13: Automatización de la cervecería.

Control automático de procesos, controles feedback y feedforward. Ejemplos de aplicación del control automático. Sensores, transmisores, elementos finales de control. Medidores de caudal, de presión, de nivel y de temperatura. Entradas y salidas analógicas y digitales. PLC, cómo funciona. Sensores de temperatura, PT-100. Sensores de presión. Válvulas solenoide. Control integral de la cervecería. Aire comprimido, actuadores neumáticos. Práctica: Aplicación de PLC al control de temperatura de la cervecería.

Unidad 14: Legislación Alimentaria

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP). Normas ISO 9001 y 14001. Requisitos para habilitación municipal de una cervecería en los diferentes distritos. Requisitos para obtención del Registro Nacional de Establecimiento (RNE). Requisitos para obtención de los Registros Nacionales de Productos Alimenticios (RNPA). Ejemplos prácticos.

Unidad 15: Análisis Sensorial de Cerveza

Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Mecanismo de percepción sensorial. Principios básicos. Aspectos generales, ambientales, humanos, prácticos e informativos. Métodos de evaluación sensorial, generalidades, pruebas analíticas y pruebas afectivas, métodos discriminatorios, pruebas de diferenciación y de sensibilidad. Métodos escalares, descriptivos, afectivos y pruebas escalares. Descriptores más comunes en cerveza. Listado de descriptores BJCP. Off Flavors. Procedimiento de cata. Ésteres frutados. Diacetilo. DMS. Acetaldehído. Alcoholes superiores, solvente. Fenólico. Clorofenol. Cartón, oxidación. Bajo cuerpo. Dulce. Ácido. Salado. Astringencia. Golpe de luz. Autólisis. Sulfuro. Cómo evitar o aumentar la producción de cada uno. Prácticas de detección y reconocimiento de off flavors. Prácticas para determinar el nivel de sensibilidad de cada catador.

Unidad 16: Estilos, diseño de recetas e innovación

Estilos de cerveza; introducción general a familias y tipos de cervezas. Características típicas según historia y región geográfica. ¿Ale o lager? Similitudes y diferencias. Reconocimiento de

estilos según amargor, aroma, color, cuerpo y sabor (BJCP). Introducción al armado de recetas; principios básicos y lineamientos generales. Respetando la Ley de Pureza; la importancia de conocer a fondo los cuatro ingredientes básicos. Listado de maltas: extracto potencial y densidad deseada del mosto. Tipos de azúcares fermentables; influencia en % ABV, aroma, cuerpo y sabor. El agua en mi cerveza; valores estándar de referencia. Sabores, pH y fermentación, y producto terminado. Perfil ideal según estilo vs perfil deseado. Lúpulos; revisión general de características. Usos convencionales y no convencionales según el estilo elaborado. Amargor deseado; cálculo de IBU. Métodos clásicos y modernos de adición de los lúpulos; parámetros de la curva de adición. Diferencias e influencia, ventajas y desventajas. Levaduras: distintos tipos, características e influencia. Cálculo de atenuación. Elección clásica vs experimentación; combinación y posibles resultados. Innovación en la creación de cervezas; pensamiento lateral aplicado al recetario. La gastronomía como amiga del cervecero; aprovechamiento de ingredientes cotidianos y utilización de recursos no convencionales. Combinación de estilos de cervezas; maridajes y pautas para conseguir un correcto equilibrio.

Unidad 17: Economía y evaluación de proyectos aplicados a cervecerías

Estimación de la inversión, cronograma de inversión, estimación de costos, punto de equilibrio, proyecciones, financiamiento y planificación del proyecto, capital de trabajo, rentabilidad del proyecto, periodo de recupero de capital, TIR, VAN, sensibilidad.

Unidad 18: Marketing

Definición de Marketing. Marketing Mix. Producto y su ciclo de vida. Canales de Distribución y Venta. Posicionamiento. Reglas de persuasión. Conocer la importancia y valor de las marcas. ¿Qué es una marca? Definir nombre, concepto y conectar asociaciones. Contar una historia a través de la marca. Niveles, Estructura y Personalidad de la marca. ¿Cómo se registra una marca? ¿Por qué debe registrarse? ¿Qué puede registrarse y qué no? ¿Cuál es la validez territorial y temporal? Mercado. Segmentación y sus tipos. Investigación de mercados. Clientes y Consumidores. Target. ¿Cómo hago conocida mi marca al consumidor? Mix comunicacional. Publicidad. Relaciones Públicas. Canales Digitales. Influir en los roles de compra. Marketing de Guerrilla.

Unidad 19: Logística

Estrategias, cómo definirlas, planificación de la logística. Logística inversa.

Unidad 20: Recursos Humanos

Cómo armar un equipo de trabajo. El concepto del líder. Técnicas de trabajo en equipo. Cómo seleccionar personal y capacitarlo. Planes de capacitación del personal. Perfiles de puesto y desempeño. Evaluación de personal. Feedback. Convenio colectivo de trabajo.

Unidad 21: Servicio en bares

El sistema de dispensado. Cámaras de refrigeración vs. Choperas. Canillas. Válvulas FOB, objetivo. Presión de trabajo. Dióxido de carbono y mezcla con nitrógeno. Regulador primario y reguladores secundarios de presión. Limpieza de líneas, frecuencia mínima. Cristalería cervecera, cristalería recomendada en función del estilo. Limpieza de cristalería, sanitización, método de la sal. Servicio en barriles, servicio en botellas y latas. Servicio de cervezas carbonatadas naturalmente.

Unidad 22: Otras bebidas fermentadas

Hidromiel, proceso de fabricación, deficiencia de FAN. Tipos de hidromiel según BJCP, adjuntos. Sidra, proceso de fabricación, clasificación según BJCP. Práctica.

Unidad 23: Elaboración de bebidas alcohólicas de alta graduación

Operaciones básicas en la elaboración de aguardientes y licores. Tipos de destilación alcohólica. Definición y tipos de destilación alcohólica. El alambique. Destilación simple. Destilación de una cerveza y determinación del grado de alcohol. Destilación fraccionada. Destilación mediante la aplicación de vacío. Destilación por arrastre de vapor. Destilación azeotrópica. El whisky: definición y características. Tipos de whisky. Fabricación del whisky de malta. Elaboración del whisky escocés. Regiones de Escocia donde se elabora el whisky. El whisky de grano. El licor de whisky. Elaboración del whiskey irlandés. Elaboración del Bourbon. Elaboración de tequila, vodka, ron, brandy, ginebra, pisco, hidromiel.

Unidad 24: Visitas a plantas

Broda Brewing Co. Cervecería Bow. Cervecería Harris. Cervecería The Mula. Cervecería Bauer. Cervecería Mosto Bravo. Cervecería Santina.

Unidad 25: Disertantes invitados

Charlas abiertas.

CRONOGRAMA DE CLASES

Repaso de conceptos básicos	1 clase
La malta	1 clase
El agua	2 clases
La levadura	1 clase
El lúpulo	1 clase
Procesos de malteado	1 clase
Maceración	1 clase
Hervor	1 clase
Conceptos de microbiología y transferencia de calor aplicados al enfriamiento	3 clases
Fermentación y maduración	2 clases
Refrigeración, cámaras y bancos de frío	3 clases
Fluidodinámica	2 clases
Automatización de la cervecería	3 clases
Legislación Alimentaria	2 clases
Análisis sensorial de cerveza	1 clase
Diseño de recetas e innovación	3 clases
Economía	2 clases
Marketing	5 clases
Logística	1 clase
Recursos Humanos	1 clase
Servicio en bares	1 clase
Bebidas de alta graduación	2 clases
Otras bebidas fermentadas	1 clase
Visitas a plantas	4 clases
Disertantes invitados	3 clases
Prácticas	8 clases