

## Química y Bioquímica de Alimentos

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	SEM	HT	HS	HP	HA	SCT	REQUISITO	ÁREA DE FORMACIÓN Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
AG050354	Otoño	3	0	0	8,9	8	Admisión	Obligatoria Específica Profesional Especialización Agroindustria y Postcosecha de Productos Hortofrutícolas	Departamento de Agroindustria y Enología

Horas teóricas y prácticas expresadas en horas pedagógicas de 45 minutos, horas alumno expresadas en horas cronológicas.

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura tiene el propósito de aportar al alumno el conocimiento de la estructura química de los componentes de los alimentos, así como de las modificaciones e interacciones química y bioquímicas de los mismos (hidratos de carbono, lípidos y proteínas) durante el procesado y el almacenamiento. El agua y su estructura química en el contexto de la preservación de alimentos también se analiza.

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se imparten clases expositivas y de discusión abierta de trabajos científicos y tecnológicos, así como de los problemas de la industria de alimentos. Las clases se complementan con material bibliográfico que el profesor recomienda. El curso consta de una primera parte donde se abordan tópicos comunes de bioquímica animal y vegetal y de una segunda parte en que se abordan tópicos específicos de bioquímica vegetal o animal que se dictan en forma paralela.

### COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (Tipo: B=Básica, G=Genérica, E=Específica)

- Conocer las reacciones e interacciones entre las macromoléculas que forman parte de los alimentos (E).
- Identificar las reacciones que afectan la calidad e inocuidad de los alimentos (E).
- Aplicar los conceptos de la química y bioquímica en la obtención de alimentos de calidad y en la inhibición de las alteraciones de ellos (E).
- Establecer las relaciones causa efecto en el deterioro alimenticio durante el manejo, almacenamiento y procesado (E).

### RECURSOS DOCENTES:

Sala de clase con equipamiento audiovisual y biblioteca.

### CONTENIDOS

- Agua
  - Estructura química: hibridación de orbitales atómicos.
  - Propiedades físicas: momento bipolar, interacciones intermoleculares, hielo y enlace de hidrógeno. Extracción de componentes polares de alimentos.
  - Propiedades químicas: hidrólisis, formación de enlaces covalentes dativos.
  - Presión de vapor del agua y de alimentos acuosos.
  - Temperatura de ebullición: constante ebulloscópica, punto de ebullición en función de la concentración de componentes solubles de los alimentos.
  - Temperatura de congelación: constante crioscópica. Estimación del punto de congelación de fruta fresca y procesada (jugos, fruta fresca).
  - Influencia de la concentración de un alimento en sólidos solubles en la presión de vapor. Ley de Raoult.
  - Coeficiente de vant Hoff.
  - Aplicaciones: Uso de sobrepresión o presión reducida como método de concentración (v. gr. jugos) o de elevación de la temperatura de ebullición (conservas). Disminución de temperatura de congelación del agua y de alimentos.
  - Tipos de solutos y su relación con la presión osmótica. Cálculos.
  - Propiedades termodinámicas.
  - Actividad de agua y la conservación de alimentos.
  - Agua ligada y libre.
  - Velocidad de reacciones deterioro enzimáticas, oxidación de lípidos, pardeamiento no enzimático. Ley de

- acción de masas.
- Crecimiento microbiano.
- Predicción de condiciones mejores condiciones de almacenamiento.
- Isotermas de porción.
- Proteínas
  - Clasificación. Estructura de aminoácido. Ion bipolar. Reacción grupo amino y carboxilo. Caso adulteración "leches chinas". Péptidos. Estructura de las proteínas.
  - Propiedades funcionales en alimentos.
  - Laboratorio: Determinación de proteínas por el método de Biuret.
- Enzimas
  - Clasificación e importancia en alimentos. Especificidad. Clasificación según reacción.
  - Factores de catálisis. Actividad enzimática. Tabla de purificación de enzimas.
  - Enzimas como indicadores.
- Cinética enzimática
  - Ecuación de Arrhenius. Complejo activado. Enzimas cooperativas y Michaelianas.  $K_M$  y  $V_{máx}$ . Metodología de Lineweaver-Burk y Metodología de Hanes-Woolf. Tipos de inhibidores reversibles. Ejemplo y Ejercicios.
- Interacción ligando-proteínas
  - Constante de fijación. Parámetros de interés biológico ( $K$ ,  $n$ ,  $c$ ). Cuantificación ligando-proteína. Gráfico de Scatchard y ecuación de Hill. Ejemplo y Ejercicios.
- Pardeamiento químico
  - Factores que lo favorecen e inhiben
  - Vitamina C
  - Deshidratación
  - Reacción de Maillard
- Hidratos de carbono
  - Azúcares:
    - Propiedades tecnológicas y funcionales de los azúcares
    - Propiedades químicas
    - Propiedades físicas
    - Propiedades sensoriales
    - Propiedades funcionales
  - Polisacáridos: propiedades tecnológicas y funcionales del almidón
  - Digestibilidad del almidón: almidón resistente
  - Modificaciones físicas de almidón: fusión, dextrización, gelatinización, delificación, retrogradación
  - Modificaciones químicas del almidón: hidrólisis, entrecruzamiento, alquilaciones
    - Celulosa: propiedades
    - Hemicelulosa y pectinas: propiedades
    - Hidrocoloides: tipos y propiedades
    - Fibra dietética
  - Cambios de color de origen enzimático: pardeamiento enzimático
    - Degradación de carotenos
    - Decoloración de antocianos
    - Degradación de clorofilas
- Lípidos
  - Estructura y propiedades.
  - Procesos de obtención y elaboración de grasas y aceites.
  - Modificaciones de las grasas y los aceites: procesos de hidrogenación, interesterificación y fraccionamiento.
  - Alteraciones químicas y bioquímicas de las materias grasas.
  - Propiedades funcionales de las grasas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Badui, D. S. 1994. Química de los Alimentos. 3a. ed. México: Alhambra Mexicana.
- Chang, R. 1998. Química. Santiago: McGraw Hill Interamerican.
- DeMan, J. M. 1999. Principles of food chemistry. 3a. ed. Springer. 520p.
- Fennema, O. R. 1996. Food chemistry. 3a. ed. New York: Taylor and Francis. 1067p.
- Nagodawithana, G. R. 1993. Enzymes in Food Processing. 3a. ed. San Diego: Academic Press. 480p.
- Polaina, J. and A. MacCabe. 2007. Industrial Enzymes: Structure, Function and Applications. Springer. 642p.
- Pomeranz, Y. 1991. Functional properties of food components. 2a. ed. San Diego: Academic Press. 560p.
- Rastall, R. A. 2007. Novel Enzyme Technology for Food Applications. CRC WP. 336p.
- Robinson, D. S. 1991. Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. Zaragoza: Acribia. 516p.

**PROFESORES PARTICIPANTES** (Lista no excluyente)

<i>Profesor(a)</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Marco Schwartz (coordinador)	Agroindustria y Enología	Procesos agroindustriales
Italo Chifelle	Agroindustria y Enología	Biología y enzimología procesos industriales
Ana María Estevez	Agroindustria y Enología	Tecnología de alimentos

**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

<i>Actividades</i>	<i>Ponderación</i>
Prueba 1	50%
Prueba 2	50%