

Asignaturas

Biotecnología de alimentos

Clave: 3810

No. de horas: 72

Unidades de crédito: 12

Tipo de asignatura: Optativa

Fecha de elaboración: 04/06/1999

OBJETIVO GENERAL:

La biotecnología se puede definir como el uso de células o enzimas de origen microbiano, animal o vegetal para sintetizar, degradar o transformar materiales. Las raíces de la biotecnología moderna pueden encontrarse en las fermentaciones de alimentos y bebidas, que son procesos que han evolucionado a través de siglos, a veces de manera empírica, aunque en muchos casos manteniendo aspectos tradicionales.

El objetivo pues de este curso es enseñar al alumno los aspectos fundamentales de la biotecnología de alimentos incluyendo:

- 1) Conceptos básicos de biotecnología y bioingeniería
- 2) Producción de metabolitos de aplicación en la industria alimentaria y
- 3) Tecnología de alimentos fermentados.

Temas:

Teoría

Cinética de fermentaciones. Cultivos simples y mixtos (8 h)

Fenómenos de transporte y procesos de separación en Biotecnología (12 h)

Producción de aminoácidos, nucleótidos, vitaminas, ácidos orgánicos, enzimas y gomas (14 h)

Bacterias lácticas: metabolismo y bacteriocinas. Organismos probióticos (6 h)

Leches fermentadas y quesos (6 h)

Cerveza, vinos, jerez y destilados (6 h)

Vegetales, cereales y leguminosas fermentadas (4 h)

Hongos superiores comestibles (2 h)

Biotecnología vegetal (2 h)

Ingeniería metabólica. Organismos genéticamente modificados (8 h)

Prácticas de Laboratorio

Inmovilización de catalasa de papa (14 h)

Preparación de leches fermentadas. Kefir (14 h)

Elaboración de malta (14 h)

Enzimas microbianas. Lipasa de bacterias lácticas (14 h)

Bebidas fermentadas. Elaboración de Mead (14 h)

Fermentaciones en estado sólido. Elaboración de Tempeh (14 h)

Producción de hongos superiores comestibles. *Pleurotus ostreatus* (14 h)

Bibliografía:

Brown, T. A. (2020). *Gene cloning and DNA analysis: an introduction*. John Wiley & Sons.

Chandan, R. C. (2014). Dairy-fermented products. *Food processing: principles and applications*, 405-436.

Donnelly, C. W. (2014). *Cheese and Microbes*. ASM Press.

García Garibay, M., Quintero Ramirez, R., & López-Munguía Canales, A. (2004). *Biotecnología alimentaria*.

Hough, J. S., Briggs, D. E., Stevens, R., & Young, T. W. (2012). *Malting and Brewing Science: volume II hopped wort and beer*. Springer.

Howe, C. (2007). *Gene cloning and manipulation*. Cambridge University Press.

Kindstedt, P. (2012). *Cheese and Culture*. Chelsea Green Pub. Co.

Lea, A. G., & Piggott, J. R. (Eds.). (2012). *Fermented beverage production*. Springer Science & Business Media

Lee, B. H. (2015). *Fundamentals of food biotechnology*. John Wiley & Sons.

Narayanamoorthi, V. (2021). *Textbook of Food Biotechnology*. Kindle Ed.

Puniya, A. K. (Ed.). (2015). *Fermented milk and dairy products* (Vol. 6). CRC Press.

Romano P., Ciani M. Fleet G. H.(2019). *Yeasts in the Production of Wine*. Springer Nature, 2019

Tamime, Y. (2007). *Tamime and Robinson's Yoghurt Science and Technology*. 3rd Ed. CRC Press.

Toledo, R. T., Singh, R. K., & Kong, F. (2007). *Fundamentals of food process engineering* (Vol. 297). New York: Springer.

Ciencias computacionales aplicadas a alimentos

Clave: 1774

No. de horas: 72

Unidades de crédito: 6

Tipo de asignatura: Optativa

Fecha de elaboración: 04/06/1999

OBJETIVO GENERAL:

Que el alumno obtenga las bases de un lenguaje sencillo, pero a la vez potente de programación como lo es el MS- Visual BASIC (v 6.0) para poder elaborar aplicaciones en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

TEMAS Y SUBTEMAS (TIEMPO)

Introducción a la Computación y Sistemas Operativos (3 h)

Introducción al lenguaje MS- Visual Studio 2010 (3 h)

Creación de interfaces y estudio de su estructura (2 h)

Proyectos, módulos, formularios, controles y códigos (4 h)

Declaraciones y comandos. Variables y constantes. Asignaciones (6 h)

Selección de propiedades: nombre, "caption", colores, etc (4 h)

Operaciones con variables y constantes numéricas y alfanuméricas (4 h)

Escritura de códigos y programación guiada por eventos: subrutinas y fórmulas (6 h)

Ciclos y control de programas (8 h)

Listas y arreglos. Dimensionamiento (4 h)

Estructura de programas modulares. Alcance de las variables (4 h)

Creación de menús. Bases de datos para composición de alimentos (3 h)

Imágenes y animación (3 h)

Bibliografía:

Conrod, P. and Tylee, L. (2019). Learn Visual Basic 2019 Editio: A Programming Tutorial. Kidware Software Pub.

Groussard, T. (2013). *Visual Basic 2012 (VB. NET): Los fundamentos del lenguaje-Desarrollar con Visual Studio 2012*. Ediciones ENI.

Joyanes Aguilar, L., Echeverri Arias, J. A., Orrego Villa, G. A., & Arenas Arenas, Ó. H. (2016). *Programación teoría y aplicaciones*. Sello Editorial de la Universidad de Medellín.

Mackenzie, D., & Sharkey, K. (2003). *Aprendiendo visual basic. Net en 21 lecciones avanzadas*. Pearson Educación

Mackenzie, D., & Sharkey, K. (2003). *Aprendiendo visual basic. Net en 21 lecciones avanzadas*. Pearson Educación..

Morgado, F. (2012). Dietary Guide to Excel Applications Vol 1. Kindle Pub.

Prado, L. A. A. (2004). *Visual Basic como segundo lenguaje*. Editorial Tecnologica de CR.

Remon, M. Á. T., EIRL, E. E. M., Quiroz, M. R., Zapata, A. B., Fernández, J. V., gráficos de la Empresa Editora, T., & Macro, E. I. R. L. (2017). *Desarrollo de aplicaciones con Visual Basic 2015*. Macro.

Sierra, F. J. C. (2013). *Enciclopedia de microsoft visual basic* (Vol. 12). Sextil Online LLC.

Strauss, D. (2019) Getting started with Visual Studio 2019. Apress.

Matemáticas aplicadas a la Ingeniería de alimentos

Clave: 1777

No. de horas: 72

Unidades de crédito: 4

Tipo de asignatura: Optativa

Fecha de elaboración: 04/06/1999

OBJETIVO GENERAL:

Proveer a los alumnos de ingeniería de alimentos con las herramientas matemáticas necesarias para la resolución de problemas desde el campo de fenómenos de transporte hasta el área de diseño de equipo y procesos.

Temas y subtemas

Determinantes y matrices (4 h)

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Uso de matrices y método de Gauss (4 h)

Interpolación. Métodos de Lagrange (2 h)

Diferenciación e integración numéricas (2 h)

Solución de ecuaciones no lineales. Método de Newton - Raphston (2 h)

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos analíticos (6 h)

Transformadas de Laplace y Fourier (4 h)

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Solución numérica (métodos de Euler, Runge – Kutta) (4 h)

Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias (2 h)

Ecuaciones diferenciales parciales. Separación de variables (2 h)

Ecuaciones diferenciales parciales. Solución en base a diferencias finitas (2 h)

Ejemplos adicionales (2 h)

Bibliografía

Stoer, J., & Bulirsch, R. (2013). *Introduction to numerical analysis* (Vol. 12). Springer Science & Business Media.
Ryaben'kii, V. S., & Tsynkov, S. V. (2006). *A theoretical introduction to numerical analysis*. Chapman and Hall/CRC.
Tyrtshnikov, E. E. (2012). *A brief introduction to numerical analysis*. Springer Science & Business Media
Hamming, R. (2012). *Numerical methods for scientists and engineers*. Courier Corporation.

Bioquímica de los alimentos

Clave:

No. de horas: 180

Unidades de crédito: 10

Tipo de asignatura: Optativa

Fecha de elaboración: 04/06/1999

OBJETIVO GENERAL:

Preparar a los estudiantes en el conocimiento de aspectos y técnicas de la bioquímica que repercutan en el valor nutritivo y sensorial de los alimentos, y sean fundamentales para entender, modificar y mejorar la calidad y las tecnologías de la conservación de estos.

TEMAS Y SUBTEMAS

FUNDAMENTOS FISICOQUÍMICOS DE LOS CAMBIOS EN LOS ALIMENTOS

- Leyes de la termodinámica y su aplicación a los alimentos (10 h)
- Fundamentos de la actividad enzimática en los alimentos (10 h)
- Actividad del agua y su influencia en las reacciones enzimáticas y no enzimáticas (10 h)

ESTRUCTURA Y CAMBIOS BIOQUÍMICOS EN ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

- Cereales. Estructura y cambios durante la Panificación, Nixtamalización, Sancochado (20 h)
- Leguminosas. Composición. Factores prebióticos y antinutricionales. (20 h)
- Frutas y Hortalizas. Fibra dietaria. Vitaminas y Minerales- Pigmentos nutraceuticos (20 h)
- Oleaginosas. ácidos grasos omega 3 y 6. Lipoproteínas (20 h)

COMPOSICIÓN Y CAMBIOS BIOQUÍMICOS EN ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

- Lácteos. Composición y cambios de los componentes durante diversos procesos (25 h)
- Cárnicos. Estructura y composición del músculo. Factores que afectan la textura. (25 h)
- Huevo. Nutrientes en las diferentes capas del huevo. Propiedades funcionales (20 h)

Bibliografía

Principalmente se basa artículos publicados en las siguientes revistas:

Journal of food science
Journal of agricultural and food chemistry
Food technology
Food science and technology international
Cereal chemistry
Aceites y grasas
Dairy science

Meat science

Principales libros y tablas consultados:

DeMan, J. M., Finley, J. W., Hurst, W. J., & Lee, C. Y. (2018). *Principles of food chemistry*. Springer.

Belitz, H. D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2004). Food chemistry. *Food chemistry*, (Ed. 3).

Erdman Jr, J. W., Macdonald, I. A., & Zeisel, S. H. (Eds.). (2012). *Present knowledge in nutrition*. John Wiley & Sons.

Bourges H. (1999) TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS MEXICANOS. INN. MEXICO, D.F.

Bioquímica de los alimentos

Clave: 396

No. de horas: 288

Unidades de crédito: 12

Tipo de asignatura: Optativa

Fecha de elaboración: 04/06/1999

OBJETIVO GENERAL:

Entrenar a los alumnos en el uso y aplicaciones de las operaciones unitarias y combinadas más utilizadas en la Ciencia y Tecnología de los Alimentos, a través de la realización de trabajo de laboratorio y planta piloto, para inculcar el discernimiento ingenieril, cuantitativo y cualitativo.

TEMAS Y SUBTEMAS TIEMPO

Entrenamiento en métodos generales de operación de equipos y procesos (30 h)

Entrenamiento en operaciones de transferencia de masa (40 h)

Entrenamiento en operaciones de transferencia de calor (40 h)

Entrenamiento en operaciones de transferencia de cantidad de movimiento (40 h)

Entrenamiento en operaciones combinadas (50 h)

Entrenamiento en operaciones propias de la tesis de grado (88 h)

Bibliografía

Anaya-Sosa, I., Chanona-Pérez, J., Santiago-Pineda, T., Vizcarra-Mendoza, M., Muñoz-Sánchez, J.M. and **Gutiérrez-López, G.F.** Convective drying of beans (*Phaseolus vulgaris*) and changes on molecular weight of proteins and viability of the dried product, In: Proceedings of the Iberoamerican Conference of Drying. Boca del Río, Veracruz, Mexico July 8-10, 2001.

-Alamilla-Beltrán, L., **Gutiérrez-López, G.F.**, Suárez, O., Chanona-Pérez, J. and Jiménez-Aparicio, A. Low-Capacity spray drier design and construction. In: Proceedings of the Iberoamerican Conference of Drying. Boca del Río, Veracruz, Mexico July 8-10, 2001.

-Genina-Soto, P., Barrera Cortéz, J., **Gutiérrez-López, G.** and Azuara-Nieto, E. (2001) Temperature and concentration effects of osmotic media on osmotic dehydration profiles of sweet potato cubes. *Drying Technology*, 19 (3): 547-558

-Caro-Corrales, J.J., Cronin, K., Gutierrez-Lopez, G.F. and Ordorica-Falomir, C.A. Monte Carlo modeling of the biscuit cooling process. Proceedings of the 8th International Conference on Engineering and Food. Technomic pub. co. USA.

-Yañez-Fernandez, J., Gutierrez-Lopez, G., Santiago-Pineda, T., Vizcarra-Mendoza, M., Anaya-Sosa, I. and

Fernández-Martínez, M.C. Continuous counter/current fluidized bed drying of peas in a multi-stage pilot plant drier. Proceedings of the 8th International Conference on Engineering and Food. Technomic pub. co. USA.

-L. Alamilla-Beltrán, A. Hernández-Parada J. Chanona-Pérez, A. Jiménez-Aparicio, O. Suárez-Fernández, T. Santiago-Pineda and G.F. Gutierrez-Lopez. Design and performance of a spray drier for food processing. Proceedings of the 8th International Conference on Engineering and Food. Technomic pub. co. USA.

-J. Chanona-Pérez G.F. Gutierrez-Lopez, , L. Alamilla-Beltrán, A. Hernández-Parada, A. Jiménez-Aparicio, R. Farrera-Rebollo and L. Dorantes-Alvarez. Surface temperature distribution of a model food during the falling rate period of drying. Proceedings of the 8th International Conference on Engineering and Food. Technomic pub. co. USA.

-**Gutierrez, L.G.**, Osorio, G.I., Jimenez, A. and Pyle, L.P. (1998) An assessment of droplet-air contact and spray drying performance in bioprocess engineering. In: E. Galindo y O.T. Ramírez (Editors). Advances in Bioprocess Engineering. Kluwer Academic Publishers. 251-275.

-**G. Gutiérrez**, R. R. Robles and D. L. Pyle. Performance of a counter-current solid/liquid extractor for food processing (1996). En: E. Galindo (Editor) Fronteras en biotecnología y Bioingeniería. SMBB.

LIBROS

- Galindo,E.,Ramírez, O. (1998) *Advances in Bioprocess Engineering II*. Kluwer Academic Publishers. Holanda.

- Fito,P.,Mulet,A. (1999) *Herramientas de Cálculo en Ingeniería de Alimentos.V*. Universidad Politécnica de Valencia-CYTED (España)

- Ordorica,C.,Mulet,A. (1997) *Herramientas de Cálculo en Ingeniería de Alimentos.III*. Universidad Politécnica de Valencia-CYTED (España)

- Ordorica,C.,Mulet,A. (2001) *Herramientas de Cálculo en Ingeniería de Alimentos.VII*. Universidad Politécnica de Valencia-CYTED (España)

- Barbosa-Cánovas,G.,Gould,G.(2000) *Innovations in Food Processing*. Technomic Publishing. USA

Seminario Departamental

Clave: 396

No. de horas: 36

Unidades de crédito: 2

Tipo de asignatura: Obligatoria

Fecha de elaboración: 04/06/1999

OBJETIVO GENERAL:

Que el alumno defienda ante la comunidad científica y al comité tutorial, los resultados de su trabajo de tesis, así como interactuar con científicos del área escuchando conferencias

Bibliografía

Se utilizará bibliografía reciente, haciendo uso de las facilidades dadas por las diferentes bibliotecas

institucionales, así como algunas otras especializadas en el área de alimentos.

Journal of Food Sciences

Journal Agricultural and Food Chemistry

Food Engineering

Food Microstructure

Biotechnology Letters

Cereal Chemistry

Lebensmittle I Wisenchaft v-Technology

Meat Science

Dary Science

Bioquímica de la nutrición

Clave: 06B4820

No. de horas: 180

Unidades de crédito: 10

Tipo de asignatura: Optativa

Fecha de elaboración: 04/06/1999

OBJETIVO GENERAL:

Proporcionar las herramientas necesarias para que el estudiante maneje las bases bioquímicas de la nutrición

Capítulo 1 (10 h)

I. Clasificación de Estructuras Biológicas

- I.1. Estructura y enlaces atómicos
 - I.1.1. Estructura atómica
 - I.1.2. Enlaces iónicos y covalentes
 - I.1.3. Enlaces puente de hidrógeno
 - I.1.4. Acidos y Bases
 - I.1.5. Grupos químicos
 - I.1.6. Grupos iónicos
- I.2. Macromoléculas
 - I.2.1. Carbohidratos
 - I.2.2. Aminoácidos y proteínas
 - I.2.3. Lípidos
- I.3. Solubilidad de nutrientes
 - I.3.1. Moléculas anfipáticas
 - I.3.2. Nutrientes solubles en agua y en grasa
- I.4. Estructura celular
 - I.4.1. Síntesis, madurez y destino de proteínas
 - I.4.2. Enzimas
 - I.4.3. Proteínas de membrana

Capítulo II (10h)

Digestión y Absorción

- II.1. Tracto digestivo
- II.2. Secreción de materiales digestivos
- II.3. Estimulación del sistema digestivo
- II.4. Digestión y absorción de proteínas
- II.5. Digestión y absorción de carbohidratos
- II.6. Digestión y absorción de lípidos
- II.7. Fisiología de la absorción
 - II.7.1. Mecanismos bioquímicos

Capítulo 3. (6 h)

Nutrientes que resisten o escapan la digestión

III.1. Proteínas que resisten la digestión

III.1.1. Alergias alimenticias

III.1.2. Interacción de proteínas con otros nutrientes que disminuyen la digestión y absorción

III.2. Carbohidratos que escapan la digestión

III.2.1. Lactosa

III.2.2. Almidón resistente

III.2.3. Fibra Dietética

Capítulo 4. (4h)

Metabolismo

IV.1. Carbohidratos

IV.1.1. Glucosa

IV.2. Lípidos

IV.2.1. Glicerol y ácidos grasos

IV.3. Proteínas

IV.3.1. Aminoácidos

Capítulo 5 (6h)

Balance energético

VI.1. Medidas de energía

VI.2. Balance de energía

VI.3. Obesidad

VI.4. Tratamiento obesidad

Capítulo 6 (10 h)

Vitaminas y Minerales

VI.1. Vitaminas solubles en agua

VI.2. Vitaminas solubles en lípidos

VI.2.1. Capacidad antioxidante de vitaminas y su relación con enfermedades crónico degenerativas

VI.3. Minerales

VI.3.1. Fluidos corporales

VI.3.2. Macroelementos y Microelementos

VI.3.3. Biodisponibilidad y su relación con enfermedades crónico-degenerativas

Capítulo 7 (8 h)

Implicaciones de la composición de proteínas en la salud

VII.1. Aminoácidos y/o péptidos bioactivos y su influencia en enfermedades crónico-degenerativas

VII.1.1. Enfermedades cardiovasculares

VII.1.2. Cáncer

Capítulo 8 (10h)

Carbohidratos bioactivos, definiciones implicaciones en salud y nuevos retos

VIII.1. Importancia de la estructura de los alimentos y respuestas glicémicas de alimentos ricos en carbohidratos

VIII.2. Beneficios a la salud de tipos específicos de fibra dietética

VIII.2.1. Fibra dietética y obesidad

VIII.2.2.. Fibra y diabetes

VIII.2.3. Fibra y enfermedades cardiovasculares

VIII.2.4. Fibra y cáncer

VIII.2.5. Efecto de almidón resistente en el metabolismo de glucosa y lípidos

Capítulo 9 (10 h)

Influencia de la composición de lípidos en enfermedades crónico degenerativas

- IX.1. Composición de lípidos y metabolismo y enfermedades cardiovasculares
- IX.2. Ácidos grasos Omega-3 y metabolismo de lipoproteínas
- IX.3. Ácidos grasos Omega-3 y su influencia en la insulina
- IX.4. Ácidos grasos Omega-3 y su influencia en artritis reumatoide
- IX.5. Esfingolípidos: Mecanismo de la inhibición de carcinogénesis

Capítulo 10 (10 h)

X. Nutraceuticos selectos

- XI. X.1. Isoflavonas :Fuente y metabolismo
- X.2. Isoprenoides: Salud y enfermedad
- X.3. Flavonoides como antioxidantes
- X.4. Carotenoides: Metabolismo y enfermedad
- X.5. Licopeno:Fuente, propiedades y potencial nutraceutico

Capítulo 11 (10 h)

XII. Flora intestinal y salud

- XI.1. Prebióticos
- XI.1.1. El papel de las fibras prebióticas en el proceso de absorción de minerales
- XI.2. Probióticos
- XI.3. Ecología intestinal: Modulación mediante prebióticos
- XI.4. Consumo de alimentos simbióticos y su repercusión en la salud

PRÁCTICAS

- 1.- Medida de la influencia de la proporción de fibra en capacidad de retención de agua, peso y volumen fecal, así como en la digestibilidad de proteínas, carbohidratos y lípidos (44 h).
- 2.- Determinación de la capacidad antioxidante de los pigmentos (20h)
- 3.- Determinación por electroforesis y microscopía electrónica de barrido de la influencia del procesamiento de los alimentos en la estructura de las proteínas (30h).

BIBLIOGRAFIA

Libros

- Stryler L. Biquímica. 1990. Tomo I y II. Tercera Edición. Editorial Reverté, S.A. de C.V.
- Whitney, E. N., y Hamilton E.M.N. 1987. Understanding Nutrition. Fourt Edition. West Pu. Co. St. Paul, MN.,U.S.A.
- Kreutler, P.A. 1987. Nutrition in perspective. Second Edition. Prentice-Hall International, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Yudkin J. 1993. Enciclopedia de la Nutrición. Editorial Trillas, México
- Van der Kamp J.W., Asp, N.G., Miller Jones J., y Schaafsma G. 2004. Dietary fibre: bio-active carbohydrates for food and feed. First Edition. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.
- Verdú M. 2004. Nutrición y Alimentación Humana. Tomo I y II. Editorial Océano/Ergon, Barcelona España
- Walter, R.H. 1998. Polysaccharide association structures in food. Marcel Dekker, Inc. New York, U.S.A.
- Ortega, R.M., Marcos, A., Aranceta, J., Mateos, J.A., Requejo, A.M., y Serra, L. 2002. Alimentos funcionales, probióticos. Editorial Médica Panamericana, Madrid, España
- Wildaman, E.C. 2001. Handbook of Nutraceutical and Functional Foods. CRC Series in Modern Nutrition. CRC Press Boca Raton FL., U.S.A.
- Webb, G.P. 2006. Dietary supplements and functional foods. Blackwell Pu. London. U.K.

Revistas

Journal of Food Science