

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**

**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

Biología

3 Vigencia del plan 200

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Enzimología

5. Clave 9991

6. HC: 3 HL      HT 2 HPC      HCL      HE 3 CR 8

7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria     

Optativa X

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: M.C. Irma Rivera Garibaldi

Vo.Bo. Dr. Leopoldo Alberto Morán

Fecha: 10 Diciembre de 2012

Cargo: Subdirector

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La asignatura enzimología es una de las materias optativas que permite al estudiante profundizar el conocimiento sobre las reacciones enzimáticas que ocurren en los organismos vivos y procesados como recursos para la alimentación humana y la transformación en procesos biotecnológicos. El contenido de esta materia permite al estudiante poder estudiar otras materias como química de alimentos, microbiología de alimentos, ingeniería bioquímica, biotecnología, entre otras.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Aplicar las reacciones enzimáticas en los procesos biológicos a través de sus formas de reacción y la cinética enzimática, para explicar su uso industrial y en los organismos vivos con responsabilidad y cuidado al medio ambiente

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

El alumno desarrollara un trabajo final sobre uso de las enzimas en la industria y la importancia de las mismas para los organismos vivos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Aplicar las reacciones enzimáticas en los procesos biológicos a través de sus formas de reacción y la cinética enzimática, para explicar su uso industrial y en los organismos vivos con responsabilidad y cuidado al medio ambiente

### Contenido

#### 1. NOMENCLATURA Y CLASIFICACION DE LAS ENZIMAS

- 1) Estructuras de las enzimas
- 2) Estructuras proteica y su importancia
- 3) Estructuras covalentes, estructuras no-covalentes
- 4) Compuestos no proteicos
- 5) Grupos prostéticos
- 6) Coenzimas
- 7) Cofactores

**Duración**  
**2 semanas**

## 2. FACTORES DE LA REACCION ENZIMATICA

- 1) Efecto de la concentración de la enzima
- 2) Efecto de la concentración del sustrato
- 3) Modelo de Michaelis-Menten y modificaciones
- 4) Modelo de Briggs-Haldane
- 5) Modelo de King-Altman
- 6) Efecto de la temperatura y la importancia de la termoestabilidad enzimas
- 7) Efecto del PH
  - 7.1 Inhibición enzimática irreversible
  - 7.2 Metabólica
  - 7.3 No metabólica
  - 7.4 Reversible
  - 7.5 Competitiva
  - 7.6 No competitiva
  - 7.7 Incompetitiva
- 8) Métodos de activación de las enzimas
  - 8.1 Reacción de las enzimas con sustratos
  - 8.2 Control de la actividad enzimática
  - 8.3 Enzimas alostéricas
  - 8.4 Modelo de Monod, Wyman y Changeux
  - 8.5 Modelo de Koshland, Nemethy y Filmer
- 9) Control de la actividad por modificación química
  - 9.1 Control de la actividad con enzimas proteolíticas
- 10) Naturaleza química de la reacción enzimática

**Duración**  
**6 semanas**

## 3. OBTENCIÓN Y APLICACIÓN DE ENZIMAS

2. Aislamiento, purificación y estabilización de las enzimas.
3. Métodos de precipitación
4. Métodos de filtración
5. Métodos de centrifugación
6. Métodos cromatográficos
7. Inmovilización de enzimas y su importancia industrial
8. Técnicas de inmovilización de enzimas
  - 8.1 Métodos físicos
  - 8.2. Métodos químicos
9. Propiedades de las enzimas inmovilizadas

10. Ejemplos de enzimas inmovilizadas de uso industrial

**Duración**  
**4 semanas**

#### 4. PRODUCCIÓN Y APLICACIÓN INDUSTRIAL DE LAS ENZIMAS

1. Enzimas amilolíticas: alfa y beta amilasa, amiloglucosidasa, invertasa, lactasa, celulasas, enzimas pépticas.

2. Enzimas proteolíticas: papaina, ficina, bromelaina, tripsina, quimotripsina, pepsina, renina, proteasas de origen microbiano.

3. Enzimas liipolíticas ( diferentes lipasas)

4. Oxido-reductasas (oxidasa de glucosa )

5. Uso de enzimas en la alimentacion animal

6. Uso de enzimas en la industria analítica y otras industrias

**Duración**  
**4 semanas**

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La conducción se basa en la exposición de los principios básicos por parte del profesor, y la participación activa de los alumnos a través de la aplicación de esos principios en sesiones de problemas, además de revisión de bibliografía actualizada y del desarrollo y análisis de casos de estudio desarrollados por el alumno de forma individual y en equipo. Resolver un caso de aplicación industrial como trabajo final.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

3 evaluaciones parciales	40%
3 presentaciones individuales	30%
2 presentaciones en equipo	20%
1 autoevaluación	05%
1 coevaluación	05%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Fessner, W.D. (2000). Biocatalysis: From Discovery to Application. Springer Editions in Chemistry, New York.

Gupta, M.N. (2000). Methods in non-aqueous enzymology (Methods and tools in biosciences and medicine)

Seelbach, K., Wandrey, C. y Liese, A. (2000). Industrial biotransformations: A collection of processes.

Fersht, A. (1999). Structure and mechanism in protein science: A guide to enzyme catalysis and protein folding. Ed. W.H. Freeman & Co. NY, USA.

Laskin, A.I., Li, G.-X y Yu, Y.-T (1998). Enzyme engineering XVI (Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 864).

Uhlig, H. (2008). Industrial enzymes and their applications. Springer Editions, New York.

### Complementaria

Vulfson, E.N., Hallig, P.J. y Holland, H.L. (2001). Enzymes in nonaqueous solvents: Methods and protocols (Methods in Biotechnology, Vol. 15). Faber, K.(2000) .Biotransformation in organic chemistry. Ed. Freeman& Co. NY, USA.

Tucke, G.A, Woods, L.F.(1999).Enzymes in Food Processing. Blackie Publ. New York

Weisman, L. (1988). Handbook of Enzyme Biotechnology , John Wiley & Sons, Segunda Edición New York.

WHITAKER, J.R. (2000). Principles of Enzimology for the Food Science. .2nd. Edición Marcel Dekker Inc. New York.

--	--