

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA CON MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO: ENZIMOLOGIA

DOCENTE: DRA. ZOILA F. HONORIO DURAND

Correo : [honoriozoila@yahoo.com](mailto:honoriozoila@yahoo.com)

zhonorio@unjfsc.edu.pe

I.- DATOS GENERALES

|  |  |
| --- | --- |
| LÍNEA DE CARRERA | CURSOS BASICOS |
| CURSO | ENZIMOLOGIA |
| CICLO DE ESTUDIOS | V |
| CÓDIGO | 306 |
| PLAN DE ESTUDIOS | 2 |
| CONDICIÓN | ELECTIVO |
| CREDITOS | 03 |
| HORAS | 04 HORAS SEMANALES T:02, P:02 |
| SEMESTRE | 2020-1 |

II.-SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Estudiar los principios de la cinética enzimática, los métodos de la interpretación e investigación cinética en términos de sus propiedades, estudiar la teoría y el diseño de métodos experimentales. Cinética de reacciones. Cinética enzimática, métodos específicos, química proteica de las enzimas. Comportamiento. Cinética de las reacciones enzima-sustrato. Comportamiento cinético de las reacciones enzima- sustrato. Modificador. Técnicas especiales para el estudio de las reacciones enzimáticas.

III.-CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

Al final del curso la capacidad general del alumno es: Comprende y aplica los conocimientos de enzimología en la resolución de problemas en la biotecnología, la investigación e innovaciones en virtud del bienestar de las especies vivientes.

|  |  |
| --- | --- |
| CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA | NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA |
| 1.Especifica las características, mecanismos de reacciones catalíticas enzima-sustrato, estabilización y regulación por activadores e inhibidores. | Principios de enzimología: cinética enzimática con mono sustrato. Regulación. |
| 2. Explica las reacciones catalíticas de dos o más sustratos, formación de complejos y regulación alostérica, covalente y fosforilación | Cinética enzimática de dos o más sustratos. Modificación covalente y Fosforilación |
| 3. Analiza la producción y purificación de enzimas y medida de la actividad enzimática | Métodos de Producción y purificación de enzimas. Medidas de actividad enzimática |
| 4. Describe la aplicación de las enzimas en la biotecnología en las áreas medio ambiente, alimentos, fármacos. | Aplicaciones generales de enzimas. |

IV.- INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

|  |  |
| --- | --- |
| Número | INDICADORES |
| 1 | Explica los principios de la enzimología a través de las características, propiedades en las reacciones catalíticas Enzima-sustrato, especificando su regulación con activadores e inhibidores. |
| 2 | Interpreta los resultados de los datos del ensayo de catálisis enzimática y su regulación. |
| 3 | Fundamenta la cinética enzimática con 2 o más sustratos |
| 4 | Resume los diferentes mecanismos de la modificación covalente y fosforilación en la catálisis enzimática. |
| 5 | Aplica las propiedades de los enzimas y los relaciona con los diversos solvente y métodos para su extracción y purificación. |
| 6 | Demuestra interés en la búsqueda bibliográfica actualizada sobre nuevos métodos para la extracción y purificación de enzimas. |
| 7 | Resuelve las dificultades que se presentan en la aplicación experimental de los enzimas utilizados en la investigación con Enzimas. |
| 8 | Argumenta con solvencia los fundamentos de las técnicas para valorar la cinética enzimática. |

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad didáctica I: Principios de enzimología: cinética enzimática con mono sustrato. Regulación. | Capacidad de la Unidad Didáctica I: Especifica las características, mecanismos de reacciones catalíticas enzima-monosustrato, estabilización y regulación por activadores e inhibidores y de la cinética y sus resultados | | | | | |
| Semana | Contenidos | | | Estrategia didáctica | Indicadores de logro de la capacidad |
| Conceptual | Procedimental | Actitudinal |
| 1  2  3  4 | Define los términos y conceptos generales de la catálisis enzimática, Estructura del Centro activo.  Analiza los mecanismos de acción enzimático en la catálisis con efectos: energético, entrópico, proximidad y orientación.  Explica los mecanismos de acción de catálisis enzima-monosustrato en la estabilización y regulación: ácido-base, oxido reducción e intermediarios covalentes  .  Explica el proceso de la Cinética enzima-sustrato, la obtención y análisis de datos cinéticos a través de ecuaciones de Lineweaver-Burk: Eadie-Hoffstee, Hanes. | Utiliza los fundamentos teóricos de catálisis y enzimas para explicar la catálisis química -enzimática  Explica los efectos energético, entrópico, la orientación y proximidad en una reacción química catalítica y enzimática  Interpreta los resultados de los datos del ensayo de catálisis enzimática. | Demuestra interés y responsabilidad en la búsqueda bibliográfica de la especialidad.  Demuestra respeto por sus compañeros y docentes.  Se integra activamente en los trabajos de grupos. | Participación activa con preguntas y sugerencias  Resuelve ejercicios propuestos  Presentación de Proyecto de investigación. | Relaciona y diferencia las características de la catálisis química de la catálisis enzimática.  Interpreta los resultados de los datos del ensayo de catálisis enzimática.  . |
| Evaluación de la unidad didáctica | | | | | |
|  | Evidencia de conocimientos | Evidencia de producto | | Evidencia de desempeño | |
|  | Evaluación Oral de la unidad didáctica luego de cada sesión teórica se evaluara a algunos alumnos hasta completar el grupo: Evaluación ESCRITA; Evaluación ORAL- ESCRITA . | Entrega de casos y cuestionarios resueltos en equipos de trabajo.  Exposición de resultados de los análisis de casos y artículos científicos | | Demuestra actitud, valores y comportamiento durante el desarrollo de la unidad didáctica. | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad didáctica II: Cinética enzimática de dos o más sustratos. Modificación covalente y Fosforilación | Capacidad de la unidad didáctica II: Explica las reacciones catalíticas de dos o más sustratos, formación de complejos y regulación alostérica, covalente y fosforilación | | | | | |
| Semana | Contenidos | | | Estrategia didáctica | Indicadores de logro de la capacidad |
| Conceptual | Procedimental | Actitudinal |
| 5  6  7  8 | Explica el proceso de la Cinética enzimática con dos o más sustratos. Principios de unión.  Explica los mecanismos de formación de complejos ternarios o equilibrio rápido al azar *bi-bi*.  Explica los mecanismos de reacción formación ternario con orden obligatorio ping-pong y complejos no productivos.  Explica el proceso de regulación de la actividad enzimática por acción alostérica, covalente y fosforilación. | Interpreta e ilustra los diferentes mecanismos de la acción catalítica enzimática de dos o más sustratos.  Utiliza la bibliografía y esquema de las clases para relacionar las propiedades químicas estructurales del enzima y los procesos de regulación en el mecanismo enzimático.  Usa información científica accesible a través de Internet. | Demuestra interés y responsabilidad en las lecturas de artículos encargados.  Participa en los trabajos grupales encargados. | Exposición en clase  Resuelve ejercicios propuestos  Resuelve casos prácticos luego de analizarlos | Resume los diferentes mecanismos de la acción catalítica enzimática con dos o más sustratos. |
| Evaluación de la unidad didáctica | | | | | |
|  | Evidencia de conocimientos | Evidencia de producto | | Evidencia de desempeño | |
|  | Evaluación Oral de la unidad didáctica luego de cada sesión teórica se evaluara a algunos alumnos hasta completar el grupo: Evaluación ESCRITA; Evaluación ORAL- ESCRITA . | Entrega de casos y cuestionarios resueltos en equipos de trabajo.  Exposición de resultados de los análisis de casos y artículos científicos | | Demuestra actitud, valores y comportamiento durante el desarrollo de la unidad didáctica. | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad didáctica III: Métodos de Producción y purificación de enzimas. Medidas de actividad enzimática | Capacidad de la unidad didáctica III: Analiza la producción y purificación de enzimas y medida de la actividad enzimática | | | | | |
| Semana | Contenidos | | | Estrategia didáctica | Indicadores de logro de la capacidad |
| Conceptual | Procedimental | Actitudinal |
| 9  10  11  12 | Analiza las Metodologías Generales según propiedades de proteínas-enzimas- Cargas Netas y Polaridad, Solubilidad, tamaño, formas.  La cromatografía clases y fundamentos aplicados en la separación de proteínas-enzimas.  Diálisis y ultrafiltración. Electroforésis aplicados en la separación de proteínas-enzimas.  Medidas de la actividad enzimática. Protocolo, unidades de expresión | Relaciona las propiedades de las proteínas-enzimas con el fundamento de los equipos utilizados en su separación.  Sustenta las técnicas básicas y modernas en la valoración de la cinética enzimática.  Utiliza información científica para la propuesta de diseños de protocolos para la medida de la actividad enzimática. | Demuestra interés y responsabilidad en el cumplimiento de las actividades.  Participa en los trabajos grupales. | Exposición en clase  Resuelve ejercicios propuestos  Resuelve casos prácticos luego de analizarlos | Interpreta los resultados de los datos de los ensayos obtenidos en práctica.  Demuestra su interés en profundizar sus conocimientos a través de sus respuestas. |
| Evaluación de la unidad didáctica | | | | | |
|  | Evidencia de conocimientos | Evidencia de producto | | Evidencia de desempeño | |
|  | Evaluación Oral de la unidad didáctica luego de cada sesión teórica se evaluara a algunos alumnos hasta completar el grupo: Evaluación ESCRITA; Evaluación ORAL- ESCRITA . | Entrega de casos y cuestionarios resueltos en equipos de trabajo.  Exposición de resultados de los análisis de casos y artículos científicos | | Demuestra actitud, valores y comportamiento durante el desarrollo de la unidad didáctica. | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad didáctica IV.- Aplicaciones generales de enzimas. | Capacidad de la unidad didáctica IV: Describe la aplicación de las enzimas en la biotecnología en las áreas medio ambiente, alimentos, fármacos | | | | | |
| Semana | Contenidos | | | Estrategia didáctica | Indicadores de logro de la capacidad |
| Conceptual | Procedimental | Actitudinal |
| 13  14  15  16 | Describe la tecnología de la inmovilización de enzimas. Métodos y Propiedades cinéticas  Explica la aplicación de los enzimas en la agroalimentación: Industria cánica, láctea, bebidas y otros. Aplicación en el medio ambiente como destoxficación de plaguicidas, residuos renovables.  Explica la aplicación de los enzimas en la salud, inmunoenzimas, análisis clínico, industria farmacéutica  Sustenta los resultados de trabajos de investigación encargados | Usa información científica accesible a través de Internet.  Analiza y sustenta las aplicaciones de los enzimas en el campo agroindustrial, sanitario, medioambiente y otros  . | Demuestra interés y responsabilidad en el cumplimiento de los trabajos encargados.  Participa en los trabajos grupales.  Sustenta los resultados de su trabajo de investigación | Exposición en clase  Resuelve ejercicios propuestos  Resuelve casos prácticos luego de analizarlos | Resuelve las dificultades que se presentan en el desarrollo de los métodos experimentales utilizados en la investigación con  Enzimas.  Argumenta con solvencia los fundamentos de las técnicas para valorar la cinética enzimática. |
| Evaluación de la unidad didáctica | | | | | |
|  | Evidencia de conocimientos | Evidencia de producto | | Evidencia de desempeño | |
|  | Evaluación Oral de la unidad didáctica luego de cada sesión teórica se evaluara a algunos alumnos hasta completar el grupo: Evaluación ESCRITA; Evaluación ORAL- ESCRITA . | Entrega de casos y cuestionarios resueltos en equipos de trabajo.  Exposición de resultados de los análisis de casos y artículos científicos | | Demuestra actitud, valores y comportamiento durante el desarrollo de la unidad didáctica. | |

**6**

12.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados:

1. MEDIOS ESCRITOS

* + - Separatas con contenidos temáticos
    - Guías académicas
    - Casos prácticos
    - Libros seleccionados según Bibliografía

2. MEDIOS VISUALES Y ELECTRONICOS

* + - Pizarra y plumones
    - Proyector multimedia
    - Videos

3. MEDIOS INFORMATICOS

* + - Computadoras
    - Wi-Fi
    - Internet

VII.- EVALUACION

La evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje, será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de conocimiento

La evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propósito, para ello se verá como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.) y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalidades, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de desempeño

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos, todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evaluará ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia será con la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final. Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño (el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación).

VIII.- BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS WEB

UNIDAD DIDACTICA I.

|  |
| --- |
| * Nuñez de Castro, Ignacio. (2012). Enzimología. México D.F.: Pirámide * Bohinski, R. (2000). Bioquímica. (5ta. Ed), Bogotá: Addison-Wesley Iberoamericano. |
| <https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/.../1/Enzimologia.pdf>  ocw.unican.es/ciencias-de.../Tema%205.%20Enzimologia.pdf |

UNIDAD DIDACTICA II.

|  |
| --- |
| * Murray, R., Bender, D., Botham, K., Kennelly, P., Rodwell, V., y Weilv, A. (2010). HARPER   Bioquímica Ilustrada. México D.F.: Mc Graw Hill   * Stryer Lubert (2013). Bioquímica. Barcelona: Reverté |
| http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/ http://www.galeon.com/scienceducation/bioquimica.html  http://www.arrakis.es/~lluengo/enzimas.html |

UNIDAD DIDACTICA III.

|  |
| --- |
| * Battaner, E. Introducción a la Bioquímica 2. Parte 2Da. Enzimología. Ver en https://www.scribd.com/document/243288335/Enzimologia-pdf * Murray, R., Bender, D., Botham, K., Kennelly, P., Rodwell, V., Y Weilv, A. (2010)   . HARPER Bioquímica Ilustrada. México D.F.: Mc Graw Hill   * Lodeiro, A. (Coordinador). (2015). Catálisis enzimática. Fundamentos químicos de la vida. Buenos Aires: Universidad de la Plata |
| www.tdx.cat/bitstream/10803/10409/1/moliner1de2.pdf  <http://www.sebbm.es/revista/pdf.php?id=380>  <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/1958/2290> |

UNIDAD DIDACTICA IV.

|  |
| --- |
| * Battaner, E. (2014). Compendio de enzimología, Salamanca: Universidad de Salamanca. |
| * <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-biotechnology> * <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/1958/2290> * http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000300014 |

IX.- PROBLEMAS QUE EL ESTUDIANTE RESOLVERÁ AL FINALIZAR EL CURSO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MAGNITUD CAUSAL OBJETO DEL PROBLEMA | ACCIÓN MÉTRICA DE VINCULACIÓN | CONSECUENCIA MÉTRICA VINCULANTE DE LA ACCIÓN |
| Dificultades en el aprendizaje de las reacciones químicas en cinética enzimática con mono | Deficiencia en la compresión de la información y en la función ejecutiva. Dificultad en el procesamiento de la información | Programar actividades grupales e individuales en resolver ejercicios de reacciones químicas en relación a las particularidades entre sustrato y enzimas |
| Dificultad en el aprendizaje de los mecanismos de la catálisis enzimática con polisustratos a través de formación de estructuras complejas y los procesos de regulación | Deficiencia en la compresión de la información y en la función ejecutiva. Dificultad en el procesamiento de la información | Analizar en forma grupal e individual los diversos mecanismos de formación de estructuras complejas de los sustratos durante la catálisis enzimática y su regulación |
| Dificultad en el aprendizaje de la relación de la estructura molecular de las proteínas y enzimas con las metodologías de su extracción y purificación | Deficiencia en la compresión de la información y en la función ejecutiva. Dificultad en el procesamiento de la información | Realizar ensayos en el laboratorio e investigación sobre los procesos de extracción y purificación de las proteínas y enzimas en relación a sus características moleculares |
| Dificultad en el aprendizaje de la aplicación de los enzimas basados en sus propiedades catalíticas | Deficiencia en la compresión de la información y en la función ejecutiva. Dificultad en el procesamiento de la información | Realizar investigaciones actualizadas sobre las nuevas aplicaciones de los enzimas en las diversas áreas de la biotecnología |

Lima, Huacho abril del 2020

….…………………………………………

Dra. Zoila F. Honorio Durand

Profesora Principal