**PROGRAMA DE CURSO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidad Académica** | | | **Tipo de actividad curricular** | |
| **Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas** | | | **Electivo Especializado (EFE)** | |
| **Semestre** | **SCT** | **Horas de trabajo presencial** | | **Horas de trabajo no presencial** |
| **8º semestre** | **4** | **64** | | **44** |
| **Nombre de la actividad curricular** | | **Requisitos** | | **Línea de formación a la que tributa** |
| **Análisis teórico y práctico de las propiedades mecánicas del ADN mediante el uso de pinzas ópticas** | | **Estructura y Función de proteínas** | | **Bioquímica y Biología Molecular** |
| **PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO** | | | | |
| El curso pretende que los estudiantes comprendan las propiedades del ADN desde un punto de vista mecánico y como algunas moléculas que se unen al ADN afectan estas propiedades. También, el estudiante podrá realizar de manera autónoma experimentos para cuantificar las propiedades mecánicas de ADN mediante experimentos de moléculas individual y analizar datos experimentales mediante el uso de modelos matemáticos. Los métodos de enseñanza aprendizaje serán método expositivo, aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en la práctica. | | | | |
| **RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | | | |
| RA1: El estudiante explica el comportamiento mecánico del ADN utilizando conceptos básicos de los polímeros y la aplicación modelos matemáticos.  RA2: El estudiante diseña y realiza experimentos de molécula individual con el objetivo de cuantificar las propiedades mecánicas del ADN en presencia de diferentes moléculas y condiciones de solvente. | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **RA a que**  **contribuye la Unidad** | **Número** | **Nombre de la Unidad** | **Duración en Semanas** |
| **1, 2** | **I** | **Propiedades mecánicas del ADN: uso de pinzas ópticas** | **4** |
| **Contenidos** | | **Indicadores de desempeño** | Bibliografía por unidad |
| -Significado de las contantes que describen el comportamiento mecánico de ADN y obtención mediante la aplicación de modelos matemáticos: FJC, WLC, eWLC, tWLC.  .  -Síntesis y modificación química de ADN de doble hebra para su estudio mecánico mediante el uso de pinzas ópticas: PCR.  -Principios básicos de funcionamiento de instrumento de pinzas ópticas de doble trampa y manipulación del instrumento.  -Análisis e interpretación de datos experimentales. | | -Explica las propiedades mecánicas y elásticas del ADN de acuerdo a las teorías de polímeros, y entiende su importancia en procesos biológicos.  -Comprende los principios básicos fundamentales de la técnica de pinzas ópticas y conoce sus limitaciones.  -Aplica modelos matemáticos para describir el comportamiento mecánico del ADN.  -Realiza de manera autónoma experimentos de biología molecular para sintetizar ADN de doble hebra químicamente modificado en sus extremos.  -Propone cambios en algunos parámetros experimentales para mejorar la obtención de datos en experimentos de pinzas ópticas.  - Analiza críticamente los resultados obtenidos experimentalmente y interpreta los resultados en el contexto de la estructura del ADN. | Peters JP, Yelgaonkar SP, Srivatsan SG, Tor Y, James Maher L 3rd. Mechanical properties of DNA-like polymers. Nucleic Acids Res. 2013 Dec;41(22):10593-604. doi: 10.1093/nar/gkt808. Epub 2013 Sep 5. PMID: 24013560; PMCID: PMC3905893.  Bustamante, C.J., Chemla, Y.R., Liu, S. et al. Optical tweezers in single-molecule biophysics. Nat Rev Methods Primers 1, 25 (2021). <https://doi.org/10.1038/s43586-021-00021-6>  McCauley MJ, Williams MC. Mechanisms of DNA binding determined in optical tweezers experiments. Biopolymers. 2007 Feb 5;85(2):154-68. doi: 10.1002/bip.20622. PMID: 17080421.  Ali A. Almaqwashi, Thayaparan Paramanathan, Ioulia Rouzina, Mark C. Williams, Mechanisms of small molecule–DNA interactions probed by single-molecule force spectroscopy, *Nucleic Acids Research*, Volume 44, Issue 9, 19 May 2016, Pages 3971–3988, <https://doi.org/10.1093/nar/gkw237> |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Metodologías** | **Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso** | |
| **Seminario Inicial.** El estudiante realizará una actividad de presentación de la problemática con los objetivos experimentales.  **Seminario Final:** Al final del curso, el estudiante realizará una presentación de los datos obtenidos y su análisis. Se evaluará el dominio teórico de la metodología, la capacidad de realizar un análisis crítico de sus resultados, la habilidad de exponer las ideas de manera concisa y clara.   * **Laboratorios.** Durante el curso, se evaluará el desempeño del estudiante en términos de su desempeño experimental durante la preparación y la medición de las muestras. Cuenta con una ponderación del 40%. * **Informe Final**. El estudiante deberá presentar un informe con los datos obtenidos, el cual deberá contener una introducción material y métodos, resultados y discusión. Esta actividad tiene una ponderación del 25 %. | Evaluaciones y Porcentajes:  **Seminario Inicial:** Cuenta con una ponderación del 10 %.  **Examen práctico:** 40 %  **Seminario Final**: Esta actividad tiene una ponderación del 25 %.  **Informe Final.** Esta actividad tiene una ponderación del 25 %.  Requisitos de aprobación. Nota igual o mayor a 4, realizar todas las actividades experimentales y de evaluación indicadas | |
| **Bibliografía Obligatoria** | | |
| 1.- Peters JP, Yelgaonkar SP, Srivatsan SG, Tor Y, James Maher L 3rd. Mechanical properties of DNA-like polymers. Nucleic Acids Res. 2013 Dec;41(22):10593-604. doi: 10.1093/nar/gkt808. Epub 2013 Sep 5. PMID: 24013560; PMCID: PMC3905893.  2.- Bustamante, C.J., Chemla, Y.R., Liu, S. *et al.* Optical tweezers in single-molecule biophysics. *Nat Rev Methods Primers* **1**, 25 (2021). https://doi.org/10.1038/s43586-021-00021-6 | | |
| **Elaborado por:** | | María Gabriela Villamizar Sarmiento, Mauricio Baez |
| **Año de elaboración:** | | 2022 |
| **Validado por:** | | **Mauricio Báez** |