



Universidad Guadalajara
Centro Universitario del Sur

Programa de Estudio

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

División

Ciencias Exactas, Naturales y Tecnológicas

Departamento

Ciencias Computacionales e Innovación Tecnológica

Academia

Academia de Informática Básica Aplicada

Programa(s) educativo(s)

Ingeniería en Sistemas Biológicos

Denominación de la unidad de aprendizaje:

Laboratorio de Bioinformática

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Carga horaria global:	Valor en créditos:
IB711	0	80	80	5

Tipo de curso:		Nivel en que se ubica:	Prerrequisitos:
C = curso		Técnico Medio	Biología Molecular, Bioinformática
CL = curso laboratorio		Técnico Superior	
L = laboratorio	X	Universitario	
P = práctica		Licenciatura	
T = taller		Especialidad	
CT = curso - taller		Maestría	
N = clínica		Doctorado	
M = módulo			
S = seminario			

Área de formación:

Básica particular

Perfil docente:

Para el apoyo de esta unidad de aprendizaje se requiere un Lic. en Biología, Biotecnología, Químico Farmacobiólogo, Bioinformática o formación afín en el área biológica.

Elaborado por:

Dra. Laura Elena Iñiguez Muñoz

Actualizado por:

Dra. Laura Elena Iñiguez Muñoz

Dr. Jorge Enrique Pliego Sandoval			
Fecha de elaboración:	Fecha de última actualización:	Fecha de última evaluación:	Fecha de aprobación por Colegio Departamental:
Junio 2019	Junio 2023	Junio 2023	

1. PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La Bioinformática es la disciplina científica que engloba todos los aspectos de la adquisición, procesamiento, distribución, análisis, interpretación e integración de la información biológica. El programa de la asignatura está diseñado para contribuir en el ejercicio profesional del estudiante en el área de biotecnología ya que se estudian las bases de datos biológicas, similitudes entre secuencias, alineamientos múltiples de secuencias, análisis filogenético y la interpretación de estructuras proteicas. Esta unidad de aprendizaje se relaciona principalmente con Biología Molecular y Bioinformática.

2. OBJETIVO GENERAL/COMPETENCIA

Analizar metodologías para la adquisición, procesamiento, distribución, análisis, interpretación e integración de la información biológica; contribuyendo en la formación profesional del estudiante en el área biotecnológica. Ser competente para desarrollar un proyecto de investigación, tomando como base los conocimientos adquiridos de la bioinformática.

3. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DE LOS CONOCIMIENTOS

- Adquirir los conocimientos que le permitan comprender los fundamentos y aplicaciones de las herramientas bioinformáticas empleadas para el estudio, análisis e interpretación de bases de datos biológicas.
- Utilizar herramientas para construir alineamientos de secuencias e identificar las regiones conservadas con la finalidad de utilizar estos instrumentos para el conocimiento y aplicación en procesos biotecnológicos.
- Aplicar adecuadamente estrategias básicas para construir árboles filogenéticos que permitan analizar la distancia evolutiva entre diversos organismos.
- Diseñar iniciadores específicos *in silico* que cumplan con los parámetros necesarios para la amplificación/cuantificación de fragmentos por PCR de una secuencia de interés.

4. SABERES:

Prácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los aspectos generales en los que se desarrolla la Bioinformática. • Utiliza las bases de datos primarias y secundarias necesarias para la búsqueda de secuencias de ácidos nucleicos y proteínas de interés. • Domina las herramientas bioinformáticas para el alineamiento de secuencias. • Trabaja las herramientas para la construcción de árboles filogenéticos. • Diseñar iniciadores y sondas de hibridación para la amplificación de fragmentos de interés por PCR.
Teóricos	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los fundamentos de la Bioinformática. • Conoce las bases de datos biológicas. • Conoce los algoritmos necesarios en la búsqueda de alineamientos para la comparación de secuencias. • Comprende los fundamentos del estudio evolutivo como base para la generación de árboles filogenéticos. • Comprender la aplicación de la bioinformática para el diseño de iniciadores y sondas de hibridación.
Formativos	<ul style="list-style-type: none"> • Se conduce con sustento científico y honestidad. • Muestra respeto a su profesor y compañeros. • Está dispuesto a trabajar en equipo. • Actúa con respeto, sensibilidad, criterio, disciplina y sentido ético.

5. CONTENIDO TEMÁTICO (TEÓRICO-PRÁCTICO)

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA BIOINFORMÁTICA

- 1.1 Conceptos de Bioinformática.
 - 1.2 Áreas afines a la Bioinformática.
- Reseña Histórica de la Bioinformática

UNIDAD II: INTRODUCCIÓN A LAS BASES DE DATOS BIOLÓGICAS

- 3.1 Descripción de formatos de secuencias.
- 3.2 Obtención de datos a partir de bases de datos primarias.
 - 3.2.1 Bases de datos de ácidos nucleicos.
 - 3.2.2 Bases de datos de proteínas.
- 3.3 Bases de datos especializadas.
- 3.4 Búsqueda de similitudes de secuencias en bases de datos.

UNIDAD III: ALINEAMIENTOS DE PARES DE SECUENCIAS.

- 4.1 Introducción al alineamiento de secuencias.
- 4.2 Alineamiento de pares de secuencias.
- 4.3 Gráfica de matriz de puntos.
- 4.4 Alineamientos globales y locales.
- 4.5 Puntuación y valores de expectación de alineamientos.

UNIDAD IV: ALINEAMIENTO MÚLTIPLE DE SECUENCIAS.

- 5.1 Introducción al alineamiento múltiple de secuencias.
- 5.2 Clasificación de las técnicas para la producción de alineamientos múltiples.
- 5.3 Métodos estadísticos para el alineamiento múltiple de secuencias.
- 5.4 Técnicas para evaluar la calidad de alineamientos múltiples.

UNIDAD V: ANÁLISIS FILOGENÉTICO DE DATOS MOLECULARES

- 7.1 Introducción y conceptos generales del análisis filogenético.
- 7.2 Relación entre alineamiento múltiple y análisis filogenético.
- 7.3 Árboles filogenéticos y modelos evolutivos.
- 7.4 Métodos filogenéticos basados en la medición de distancias.
- 7.5 Modelos para inferir la distancia evolutiva entre secuencias.

UNIDAD VI: DISEÑO DE INICIADORES Y SONDAS DE HIBRIDACIÓN

- 6.1 Fundamentos sobre la función de los iniciadores y sondas en la PCR
- 6.2 Especificaciones para el diseño de iniciadores específicos
- 6.3 Especificaciones para el diseño de sondas de hibridación
- 6.4 Diseño de sondas sobre polimorfismos o marcadores moleculares
- 6.5 Aplicaciones de iniciadores y sondas en la PCR: determinación de presencia/ausencia, cuantificación de expresión génica.

6. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- El curso se imparte de forma teórica y práctica. Las sesiones teóricas están diseñadas con actividades que promueven tanto la participación activa del estudiante como el aprendizaje autónomo y colaborativo, así como actividades que fortalezcan una integración de los conocimientos básicos de la bioinformática. La parte práctica permitirá adquirir la experiencia en el desarrollo de experimentos que correlacionan la teoría con la práctica.
- El estudiante trabaja de acuerdo a los contenidos con:
 - Preguntas guiadas
 - Cuadros sinópticos
 - Exposición
 - Reporte de temas específicos
 - Trabajo en equipo
 - Dinámicas grupales
 - Interpretación de resultados de las prácticas

- Proyecto de investigación final
- Se anexa el apartado de Planeación e Instrumentación Didáctica, en el que se detallan las estrategias y las actividades de enseñanza y de aprendizaje (técnicas, actividades no presenciales, estudio autodirigido, etc.), así como recursos y materiales didácticos, uso de TIC'S u otros contextos de desempeño

7. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realiza mapas y cuadros de los conceptos generales. ▪ Organiza y presenta temas de manera adecuada. ▪ Reporta resultados de prácticas realizadas en el laboratorio de computación. ▪ Realiza un proyecto de investigación en el que aplique los conocimientos adquiridos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comunica mediante lenguaje técnico-científico propio de bioinformática. ▪ Realiza prácticas en el laboratorio de computación siguiendo indicaciones. ▪ Analiza resultados obtenidos. ▪ Entiende conceptos teóricos concretos. ▪ Investiga, argumenta y redacta. ▪ Presenta y ordena bibliografía. ▪ Desempeña actividades en el aula con responsabilidad, puntualidad, disciplina, ética y capacidad de autoformación.

8. CALIFICACIÓN

La calificación del curso de Laboratorio de Bioinformática será la resultante del cumplimiento adecuado del alumno en las siguientes actividades:

Prácticas y Tareas	40 %
Exposición	10 %
Proyecto de investigación	50 %

9. ACREDITACIÓN

Periodo ordinario. De conformidad con el artículo 20 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Periodo extraordinario. De conformidad con el artículo 27 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
 - II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
 - III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.
- Se exceptúan de este caso las materias de orden práctico que requerirán la repetición del curso (Art. 23 RGEYPA).

10. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Lesk A. M. (2014) Brock. Introduction to Bioinformatics. Reino Unido. Editorial Oxford University Press 4ta edición. Registro CUSUR [570.285 LES 2014](#)
2. Hodman T. C. *et al.* (2010) Bioinformatics. Reino Unido. Editorial Taylor & Francis 2da edición. Registro CUSUR [570.285 HOD 2010](#).
3. Claverie J. M. *et al.* (2007) Bioinformatics for Dummies. USA. Editorial Wiley Publishing, Inc. 2da edition. Registro CUSUR [570.285 CLAD 2007](#)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Nei, M. (1996). Phylogenetic analysis in molecular evolutionary genetics. Annual review of genetics, 30(1), 371-403.
2. Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., FilipSKI, A., & Kumar, S. (2013). MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. Molecular biology and evolution, 30(12), 2725-2729.
3. Madden, T. (2003). The BLAST sequence analysis tool. The NCBI handbook.
4. National Center for Biotechnology Information (US), & Camacho, C. (2008). BLAST (r) Command Line Applications User Manual (p. 30). National Center for Biotechnology Information (US).

11. RECURSOS COMPLEMENTARIOS (páginas web, mooc's, plataformas, objetos de aprendizaje)

Plataforma classroom

Alineamientos de pares de secuencias en BLAST y LALING: <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>
<https://www.ebi.ac.uk/Tools/psa/lalign/>

Alineamientos múltiples: <https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/> ,
<https://es.freedownloadmanager.org/Windows-PC/BioEdit-GRATIS.html>

Videos en YouTube:

Alineamiento de pares de secuencias parte 1:

https://youtu.be/6Va_eO4kNq4?list=PLbN5Mtvnfil0FWad33UfzTKsRPX45ga2n

Alineamiento de pares de secuencias parte 2:

<https://youtu.be/jQdCbM2IZhE?list=PLbN5Mtvnfil0FWad33UfzTKsRPX45ga2n>

Alineamiento de pares de secuencias parte 3:

<https://youtu.be/JOIz2kOjCIY?list=PLbN5Mtvnfil0FWad33UfzTKsRPX45ga2n>

Alineamiento de pares de secuencias parte 4:

<https://youtu.be/X4XU8HPiWRs?list=PLbN5Mtvnfil0FWad33UfzTKsRPX45ga2n>

Alineamiento múltiples parte 1 Conceptos básicos:

https://youtu.be/6L_fA6K2rJw?list=PLbN5Mtvnfil0FWad33UfzTKsRPX45ga2n

Alineamientos múltiples (parte 2). Uso de PSI BLAST para la selección de secuencias de proteínas:

https://youtu.be/2_DiZwtYH1Q?list=PLbN5Mtvnfil0FWad33UfzTKsRPX45ga2n

Alineamientos múltiples parte 3 Utilizando Clustal Omega:

<https://youtu.be/YGLFPUjUSwE?list=PLbN5Mtvnfil0FWad33UfzTKsRPX45ga2n>

Información confiable disponible en internet.

Cañón y pintarrón.

Laboratorio de cómputo con acceso a internet.

Manual de Prácticas de Bioinformática

Firma:

Vo.Bo.

Presidente de Academia

Jefe de Departamento

Profesor: Dra. Laura Elena Iñiguez Muñoz