



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Fundamentos de Bioinformática
Clave de la asignatura:	BTC-1416
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Biotecnología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado los conocimientos básicos de la bioinformática, su aplicación, así como la utilización de software para el análisis de datos biológicos y la propuesta de proyectos del área.

Permite al estudiante conocer la bioinformática así como sus alcances, utilizando las herramientas de software especializado para el Análisis de bioinformática mediante el uso de información biológica en bases de datos.

Esta asignatura se relaciona con las materias de Bioquímica, Genética Básica, Tecnologías de la Información para la Biotecnología y Biología Molecular aportando las bases para su aplicación en proyectos del área biotecnológica (animal, plantas, seres humanos, etc.).

Intención didáctica

Se organiza el temario en cinco temas

En el tema 1 Introducción a la Bioinformática, se abordan definiciones y conceptos básicos de la bioinformática, su situación actual y la relación con otras áreas del conocimiento.

En el tema 2 Información biológica en Bases de Datos, se abordan las consultas de las principales bases para el análisis de datos de moléculas biológicas.

En el tema 3 Herramientas de Análisis en Bioinformática, se abordan temas como: métodos de análisis de secuencias y estrategias para el análisis de secuencias, alineamientos globales y locales, identidad y similitud de secuencias, alineamientos múltiples, secuencia consenso, predicción funcional por medio de alineamientos múltiples.

En el tema 4 Predicción de función y estructura en función de secuencias, se abordan predicción de genes, predicción estructural de las proteínas, genómica, proteómica, alineamientos y construcción de árboles filogenéticos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 9 al 12 de diciembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca y Veracruz.	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 13 de diciembre de 2013 al 3 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Llano Aguascalientes	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 4 al 7 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, CRODE Celaya, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca, Veracruz y CIBIOGEM.	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Llano Aguascalientes, Celaya y Purísima del Rincón.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza y diseña secuencias de ADN, ARN y estructuras de proteínas por medio de programas informáticos para determinar una aplicación biotecnológica.

5. Competencias previas

- Manejo de software de ofimática.
- Tiene conocimientos básicos de bases de datos.
- Analiza, desarrolla y soluciona problemas conceptuales básicos de la ingeniería en biotecnología.
- Conoce términos bioquímicos básicos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Bioinformática	1.1 Definición de la Bioinformática.
		1.2 Antecedentes de la bioinformática
		1.3 Situación actual de la Bioinformática
		1.4 La bioinformática y su relación con otras áreas.
2	Información biológica en Bases de Datos.	2.1 El formato FASTA y otros.
		2.2. Recursos de información sobre genomas y proteínas (bases de datos)
3	Herramientas de Análisis en Bioinformática.	3.1. Herramientas de análisis de secuencias
		3.2 Alineamientos Globales y locales
		3.3. Identidad y similitud de secuencias
		3.4. Alineamientos múltiples
		3.5. Secuencias y dominios conservados
		3.6. Introducción a la Predicción funcional por medio de alineamientos múltiples
4	Predicción de función y estructura en función de secuencias.	4.1. Predicción de genes
		4.2. Predicción estructural de las proteínas
		4.3. Alineamientos y reconstrucción filogenética

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la Bioinformática	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce e integra conceptos de bioinformática como parte de su vocabulario y analiza la situación actual. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expresa y comunica su opinión. • Aprende de forma autónoma. • Trabaja en forma colaborativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar conceptos básicos de bioinformática en diferentes fuentes de información. • Realizar búsqueda de información relacionada a la bioinformática en internet. • Participar en foros de discusión especializados en el área.

2. Información Biológica en Bases de Datos

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Hace uso de las principales bases de datos genómicas y de proteínas on-line. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aprende de forma autónoma, trabaja en forma colaborativa Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar las principales bases de datos genómicas disponibles. Realizar cuadro comparativo de las principales bases de datos genómicas y de proteínas en base a las herramientas y tipos de datos que contienen.

3. Herramientas de Análisis en Bioinformática

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce e identifique las herramientas comunes para el análisis de secuencias biológicas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aprende de forma autónoma Trabaja en forma colaborativa Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> Consultas a la página del NCBI y Swiss-Prot, con énfasis en las herramientas disponibles. Utilizar la información de las bases de datos en: BLAST Básico y especializado Describir el concepto de alineamiento progresivo utilizado en computación para el análisis de secuencias.

4. Predicción de función y estructura en función de secuencias.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliza herramientas de software bioinformático para la predicción de genes, proteínas y la construcción de árboles filogenéticos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aprende de forma autónoma. Trabaja en forma colaborativa 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar ejercicios de predicción funcional de moléculas biológicas mediante análisis de dominios conservados. Desarrollar una propuesta de un proyecto donde aplique los conocimientos adquiridos para la predicción de alguna molécula biológica o la reconstrucción filogenética de diferentes secuencias mediante el uso de un software



<ul style="list-style-type: none">Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.	específico: NCBI, SWISS-MODEL, CLUSTALX
---	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">Generación de un glosario digital con los principales conceptos de la materia vistos por cada tema.Participación en foros de discusión exponiendo de forma respetuosa su punto de vista de los alcances en esta área.Utilización de software para la predicción de genes y estructura de proteínas.Análisis individual y en equipo de los métodos de alineamientos múltiples.Utilización de software para la predicción (NCBI, SWISS-Model, ClustalX, Etc.)

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Cumplimiento de tareas.
- Exposición de temas.
- Examen escrito.
- Revisión de artículos científicos de investigación.
- Reportes de prácticas de laboratorio
- Reportes de la asistencia a eventos científicos-tecnológicos.
- Participación en clase y laboratorio
- Autoevaluación



11. Fuentes de información

- A., F. B. (S.F.). Introducción A La Bioinformática. Colombia.
- Baxevanis, A. D., & Ouellette, B. F. (1998). *Bioinformatics*. Canada: Wiley Inter-Science.
- Claverie, J. M., & Notredame, C. (S.F.). *Bioinformatics For Dummies*. Usa.
- J., R. (2009). *Bioinformatics - An Introduccion 2 Ed*. Usa: Springer.
- J.M., K. (2008). *Bioinformatics Vol.2 Structure, Funcion An Applications*. Usa: Human Press.
- Llombart, V. A. (S.F.). *Bioinformatica*. Valencia España: Universidad De Valencia.
- M., C. J. (2007). *Bioformatics For Dummies 2 Ed*. Usa: Wiley.
- Pinzon, A. M. (S.F.). *Introduccion A La Bioinformatica*. Bogota, Colombia: Universidad De Los Andes.
- Walteros, J. M., Garzon Urrego, F., Tafurth Montoya, P., & Barbosa Suarez, J. (2012). *Bioinformatica Recopilacion*. Bogota, Colombia.