



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)	
PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en Ciencia de Datos	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Bioinformática Avanzada	SEMESTRE: VI, VII

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:
 Aplica la bioinformática, con base en las técnicas algorítmicas en el tratamiento de cadenas nucleótidos y Técnicas de modelos genéticos

CONTENIDOS:	I. Implicaciones de la bioinformática II. Modelos de Simulación Molecular y Genética III. Genes codificados y no codificados
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Deductivo	X	a) Estudio de Casos	
	b) Inductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas	
	c) Analógico	X	c) Aprendizaje Orientado a Proyectos	X
	d) Basado en la lógica de la disciplina	X	d) Método Científico	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos	X	Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos	X	Programación en lenguajes para Ciencia de Datos	
	Reportes de indagación		Otras evidencias para evaluar: Discusión dirigida Reporte de seminarios	
	Reportes de prácticas	X		

	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Knuth, D. E.	1997	<i>Algorithms on Strings, Trees, and Sequences: Computer Science and Computational Biology</i>	Cambridge University Press / 978-0521585194
	Jones, N ; Pevzner, P.	2004	<i>An Introduction to Bioinformatics Algorithms(Computational Molecular Biology)</i>	MIT Press; 1er edición / 978-0262101066
	Kelley, S. ; Didulo D.	2018	<i>Computational Biology: A Hypertextbook</i>	ASM Press 1683670027
	Waterman, M	2014	<i>Introduction to Computational Biology (Maps, sequences and genomes)</i>	CHAPMAN & HALL 978-1439861318
	Wünschiers, R	2013	<i>Computational Biology A Practical Introduction to BioData Processing and Analysis with Linux, MySQL, and R</i>	Springer / 978-3642430978



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Bioinformática Avanzada

HOJA 2 DE 9

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)		
PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en Ciencia de Datos		
SEMESTRE: VI, VII	ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica-Práctica/Optativa		
VIGENTE A PARTIR DE: Agosto de 2022/ Enero 2023	CRÉDITOS: Tepic: 7.5 SATCA: 6.3	
INTENCIÓN EDUCATIVA La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso de la Licenciatura en Ciencia de Datos con el desarrollo de habilidades para generar clasificaciones, predicciones en las cadenas genéticas a partir de modelos avanzados, así como su modelación. Asimismo, fomenta el trabajo colaborativo, resolución de problemas, análisis y desarrollo de sistemas computacionales, comunicación efectiva, creatividad e ingenio. La presente unidad se relaciona de manera antecedente con Análisis y Diseño de Algoritmos, Programación para Ciencia de datos, Estadística, Procesos estocásticos, Analítica y visualización de datos, Bioinformática Básica y de forma consecuente contrabajo terminal I y Trabajo Terminal II.		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE Aplica la bioinformática, con base en las técnicas algorítmicas en el tratamiento de cadenas nucleótidos y Técnicas de modelos genéticos		

TIEMPOS ASIGNADOS HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0 HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5 HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0 HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0 HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 24.0 HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0	UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR: Comisión de Diseño del Programa Académico. APROBADO POR: Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN. 27/06/2022	AUTORIZADO Y VALIDADO POR:  Director de Educación Superior 
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Bioinformática Avanzada

HOJA 3 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA I Implicaciones de la bioinformática	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Reconoce las implicaciones de la bioinformática a partir del Modelado de Organismos y Biología Humana	1.1 La bioinformática y sus tendencias	3.0		1.5
	1.1.1 Bases y fronteras			
	1.1.2 El cómputo en la biología			
	1.2 Los retos que enfrenta la bioinformática	1.5		
	1.3 Ingeniería genética	4.5	3.0	
	1.3.1 Biología celular y complejidad Biológica			
	1.3.2 Sistemas biológicos			
	1.3.3 Genes y codones, ADN, ARN y proteínas y variación genética			
	1.3.4 Evolución y filogenética			
	1.3.5 Biología sintética, modelado de organismos y biología humana			
	Subtotal	9.0	3.0	1.5



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Bioinformática Avanzada

HOJA 4 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA II Modelos de Simulación Molecular y Genética	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Examina Modelos Genéticos con base en algoritmos y criterios de ensamblaje y alineación de genoma	2.1 Alineado de secuencias y programación dinámica	4.5	3.0	3.0
	2.1.1 Programación dinámica			
	2.1.2 El algoritmo de Needleman-Wunsch			
	2.2 Alineación múltiple			
	2.2.1 Alineado rápido de secuencias y búsqueda en bases de datos	4.5	3.0	1.5
	2.2.2 Alineación Global, local y semi global			
	2.2.3 Coincidencia exacta de cadenas en tiempo lineal			
	2.2.4 El algoritmo BLAST (Basic Local Alignment Search Tool)			
	2.2.5 Preprocesamiento para tiempos lineales			
	2.2.6 Fundamentos probabilísticos para la alineación de secuencias			
	2.3 Modelos genéticos			
	2.3.1 Conservación de las secuencias genómicas y Exceso de restricciones	4.5		1.5
	2.3.2 Diversidad de firmas de evolución			
	2.3.3 Firmas de codificación de proteínas y Firmas genéticas de MicroRNA (miRNA)			
	2.3.4 Motivos Regulatorios			
2.3.5 Ensamblaje del genoma y alineación del genoma completo, Enfoque de superposición-diseño-consenso				
2.3.6 Método de graficación de cadenas y Alineación de genoma completo				
2.4 Simulación molecular	3.0	3.0		
2.5 Simulación genética	3.0	3.0		
	Subtotal	19.5	12.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Bioinformática Avanzada

HOJA 5 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA III Genes codificados y no codificados	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Distingue Patrones Genéticos con base en el cálculo de cadenas de nucleótidos inversos o complementarios, Estructura genética, Semimarcoviano, y Campos aleatorios condicionales	3.1 Cálculo de cadenas de nucleótidos inversas o complementarias	9.0		4.5
	3.1.1 Modelos ocultos de Markov (HMMs)			
	3.1.2 Aplicaciones de las cadenas de Markov y el modelo oculto de markov., configuración algorítmica para HMMs			
	3.1.3 Aplicaciones Genómicas de las HMMS.			
	3.1.4 Decodificación posterior y Aprendizaje			
	3.1.5 Uso de Modelos ocultos de Markov para alinear secuencias con penalizaciones en aspectos finales			
	3.2 Identificación de Genes: Estructura genética, Semimarcoviano, Campos aleatorios condicionales			
	3.2.1 Identificación computacional de genes Eucarióticos	9.0	6.0	4.5
	3.2.2 Doblado de ARN			
	3.2.3 Modificaciones del ARN			
	3.2.4 Evolución del Codón			
	3.2.5 Regulación de Traslaciones			
	3.3 Patrones genéticos, Motifs	7.5	6.0	4
	3.3.1 Búsqueda de patrones en secuencias de DNA.			
	3.3.2 Cajas DNA			
	3.3.3 Mutaciones			
	3.3.4 Predicción de genes			
3.3.5 Análisis de patrones y aprendizaje estadístico				
	Subtotal	25.5	12.0	1



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Bioinformática Avanzada

HOJA 6 DE 9

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Estrategia de Aprendizaje Orientado a Proyectos</p> <p>El estudiante desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realización de un proyecto a lo largo de la unidad de aprendizaje<ol style="list-style-type: none">a. Planteamiento del problema a resolverb. Análisis y especificación de metasc. Diseño de alternativasd. Desarrollo de sistemas digitales y programas de cómputoe. Pruebas y análisis de resultadosf. Reporte, presentación de resultados y conclusiones2. Reporte de práctica	<p>Evaluación diagnóstica</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Reporte Final del Proyecto y presentación electrónica2. Reporte de prácticas3. Evaluación escrita





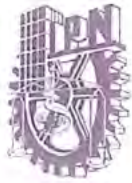
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Bioinformática Avanzada

HOJA 7 DE 9

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Ingeniería Genética	I	Laboratorio de cómputo
2	Alineación de Secuencias	II	
3	Graficación de Cadenas	II	
4	Simulación Molecular	II	
5	Simulación Genética	II	
6	Estructura del ARN	III	
7	Identificación computacional de genes	III	
8	Traslaciones básicas de proteínas	III	
9	Análisis de patrones y aprendizaje estadístico	III	
		TOTAL DE HORAS: 27.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Bioinformática Avanzada

HOJA 9 DE 9

PERFIL DOCENTE: Licenciatura en matemáticas o áreas afines, con grado de maestría orientada al cómputo, bioinformática o biología computacional.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Preferentemente 3 años en la industria o en Investigación referente a bioinformática o biología computacional. Mínima de 2 años en docencia a Nivel Superior.	Bioinformática, Biología Computacional, Inteligencia Artificial, aprendizaje de máquina, análisis de algoritmos, Modelo oculto de Markov, Cadenas de Markov, Movimiento browniano, Probabilidad, Genética	Discursivas Cognoscitivas Metodológicas De conducción del grupo Para evaluar Coordinación del aprendizaje Propicia la investigación Estrategias Metodológicas y Procedimientos	Congruencia Empatía Ética Generosidad Honestidad Proactividad Respeto Responsabilidad Solidaridad Tolerancia Vocación de servicio Compromiso Institucional social

ELABORÓ



Coordinador

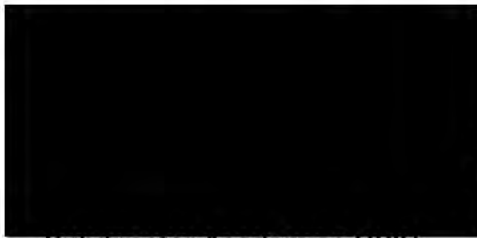


Subdirector Académico ESCOM

M.



M. en C. Chadwick Carreto Arellano
Participante



Subdirector Académico UPIII

INSTITUTO
UNIDAD DE
DE INGENIERÍA
Dr.



Ing.

