

Carácter del curso	CURSO DE POSGRADO (PG)
Semestre en que se dicta	PAR
Número de créditos	12
Carga horaria semanal (hs)	6,5
Previaturas	
Cupo	20

Estructura Responsable:

Centro de Bioinformática Departamento DETEMA

Docentes Responsables:

Prof. Margot Paulino
Dra. Lucía Spangenberg
Dra. Aline Katz

Docentes Colaboradores:

Dr. Álvaro Martín

Objetivos:

El curso se enfoca en la comprensión de los algoritmos desarrollados para el área de bioinformática. Se plantearán conceptos generales de la algorítmica clásica (tipos de algoritmos, su clasificación de acuerdo a sus soluciones, complejidad, etc.), como también más específicos del área de bioinformática (algoritmos clásicos de alineamientos de secuencias a través de programación dinámica, BLAST, etc.). La estructura del curso consiste en presentar una problemática biológica, explicar en el caso necesario los conceptos biológicos de fondo y plantear posibles soluciones algorítmicas para dicho problema. En este proceso el estudiante se interioriza con problemas biológicos relevantes y aprende diferentes estrategias algorítmicas para resolverlo.

En cuanto a los problemas biológicos abordados, el curso se enfoca en el análisis de secuencias biológicas, comprendiendo búsqueda de homólogos, búsqueda de motivos, alineamientos, filogenias y análisis de genomas. En cuanto a las estructuras algorítmicas

se incluirán del tipo iterativas y recursivas. En cuanto a las estrategias se abordarán algoritmos del tipo búsqueda exhaustiva, greedy, divide y vencerás, programación dinámica, entre otros. En cada caso se verán los principios generales de diseño que inspiran estos algoritmos.

Contenido:

1. Introducción a algoritmos y complejidad.

Definición formal de algoritmo y de su tiempo de ejecución (complejidad). Presentación de las diferentes estrategias y estructuras. Ejemplos de cada una de ellas.

2. Búsqueda exhaustiva.

Definición de búsqueda exhaustiva. Ejemplo del algoritmo a través del problema “partial digest problem”. Mejoramiento de la solución por medio de una estrategia de “branch&bound”.

3. Algoritmos Greedy.

Definición de algoritmo greedy. Determinación de rearrreglos genómicos como ejemplo de algoritmos greedy.

4. Algoritmos de programación dinámica.

Principios de la programación dinámica. Ejemplos de otras áreas, determinación de complejidad, traceback. Aplicación de programación dinámica a alineamientos de secuencias, tanto globales como locales. Sistemas de scores para proteínas (BLOSUM/PAM).

5. Divide y vencerás.

Principios de los algoritmos Divide & Conquer. Ejemplos en el contexto del alineamiento de secuencias. Mejoras en la complejidad espacial con respecto a los algoritmos de programación dinámica.

6. Modelos ocultos de Markov.

Fecha	MA-SGC-2-3	V.01
Página 2 de 4		

Principios de las cadenas de Markov. Definición de modelos ocultos de Markov. Ejemplos de otras áreas y aplicaciones en el área bioinformática (Islas CpG, detección de genes).

7. Algoritmos sobre grafos.

Definición de grafos y sus componentes. Tipos de grafos y sus características. Caminos Eulerianos y Hamiltonianos. Ensamblado de secuencias basados en diferentes tipos de grafos.

8. Búsqueda de patrones.

Definición de patrones exactos y aproximados. Definición de motivos biológicos y su rol en la regulación. Diferentes algoritmos para la búsqueda de patrones, tanto basados en árboles de sufijos, como en heurísticas eficientes para búsquedas en grandes bases de datos (BLAST).

Bibliografía:

- “An introduction to bioinformatics algorithms”. Neil C. Jones, Pavel A. Pevzner. MIT Press. USA. 2004.
- “Algorithms on Strings, Trees, and Sequences: Computer Science and Computational Biology”. Dan Gusfield. Cambridge University Press. Cambridge. UK. 1997

Modalidad del Curso:

Fecha	MA-SGC-2-3	V.01
Página 3 de 4		

	Teórico	Practico	Laboratorio	Otros (*)
Asistencia Obligatoria	4	2,5		
Modalidad Flexible (carga horaria mínima)	100% *	100% *		

(*) Especificar (talleres, seminarios, visitas, tareas de campo, pasantías supervisadas, etc.)

- **consideración especial para el 2020 debido a la Pandemia.**

Régimen de ganancia:

La nota del curso se compone de tres partes: i) prácticos semanales ii) defensa de artículos científicos y iii) proyecto final. Los porcentajes de cada componente para la nota final es el siguiente: 50% prácticos semanales, 10% artículos y 40% proyecto final.

La nota de la asignatura (nota final) se compone del 50% de la nota del curso y 50% de la nota de examen.

Se deberá llegar a un 50% de los puntos en los prácticos para obtener el derecho a examen.

Requisitos para ganar el curso: el estudiante debe realizar un Proyecto final