

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**