

Introducción a la Bioinformática Semestre I de 2007

Universidad Nacional de Colombia

Instituto de Biotecnología

Descripción del curso

Este curso se ha concebido como una introducción a los tópicos, historia, evolución y aspectos actuales en Bioinformática y proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para proponer soluciones informáticas a problemas biológicos así como elementos que le permitan comunicarse de manera efectiva con otras disciplinas complementarias como la Ingeniería de Sistemas y las matemáticas.

El curso está diseñado para estudiantes de disciplinas como la biología (y afines), bioquímica y medicina que desean obtener conocimientos básicos en aspectos tales como bases de datos biológicas, herramientas de análisis, algoritmos disponibles y nociones de programación, que le permitan aproximarse a la solución de problemas biológicos desde una perspectiva computacional.

Al final de este curso los estudiantes estarán en capacidad de analizar y proponer soluciones computacionales a sus problemas biológicos; de igual manera estará en capacidad de implementar, analizar y evaluar paquetes de software relevantes a su dominio específico de conocimiento.

Audiencia

Estudiantes de ciencias biológicas, medicina y afines.

Profesores

Andrés M. Pinzón.
Emiliano Barreto H.
Fabio Aristizabal.

Requerimientos del curso

Los estudiantes deberán:

- Participar de manera activa en los aspectos de programación e ingeniería concernientes al curso.
- Realizar lecturas de artículos relevantes y material complementario que en su mayoría se encuentra en Inglés.
- Contar con conocimiento básico en biología molecular, principalmente los conceptos concernientes al dogma central de la biología molecular.

Intensidad horaria

4 horas semanales presenciales. Sin embargo se espera por parte de los estudiantes un mínimo de 2 horas adicionales de trabajo independiente complementario al curso, que deberán emplear en su mayoría para el desarrollo de guías complementarias y lecturas previas a cada clase.

Calificación

El sistema de calificación, en general, será acordado con los estudiantes.

Programación general

1. Generalidades en bioinformática.

1. ¿Que es la bioinformática?
2. ¿Cómo y cuándo aparece?
3. Principales actores en bioinformática
4. La necesidad de nuestra Bioinformática
5. Biodiversidad y Bioinformática.

2. Fuentes de datos en bioinformática.

1. Bases de datos biológicas.
 1. Introducción a las BD en bioinformática (PDB, Uniprot, EMBL, Kegg)¹.
 2. Explorando el NCBI²³
 1. Genbank⁴, Pubmed, Taxonomy, Macromolecular.
 2. dbSNP, OMIM, Unigene, COGs.
 3. Explorando el EBI.
 1. Reactome, ENSEMBL, GO⁵.

3. Conceptos en biología molecular.

1. Estructura y composición del ADN y del ARN
2. Estructura y composición de proteínas
3. Dogma central de la biología molecular
4. Código genético
5. Estructura de los genes (promotores, amplificadores, represores)
6. Marcos de lectura abiertos
7. Reacción en cadena de la polimerasa
8. Secuenciación: ADN y proteínas
9. Mapas físicos y genéticos EST, STS, etc.
10. Islas CpG

4. Alineamiento de secuencias: columna vertebral de la bioinformática.

1. Alineamiento local
2. Alineamiento global.
3. Alineamiento pareado.
4. Alineamiento múltiple.
5. Alineamiento de estructuras secundarias.

5. Lenguajes de programación para bioinformática.

1. Qué son los “biolenguajes”.
2. Introducción a la programación I, II, III y IV en PERL para bioinformática.

6. Análisis y procesamiento de datos.

1. Paquetes de análisis.
 1. EMBOSS (European Molecular Biology Open Software Suite).
 2. Geneious, Bioedit, Mega.
2. Minería de datos.
 1. Búsqueda de ORFs.
 2. Limpieza de secuencias.
 3. Búsqueda de motivos.
 4. Predicción de estructuras.

1 <http://www.ebi.ac.uk/2can/databases/index.html>

2 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=handbook.TOC&depth=2> no obligatoria para lectura, sirve de guía para las exposiciones.

3 <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=102437&blobtype=pdf>

4 http://nar.oxfordjournals.org/cgi/reprint/35/suppl_1/D21

5 http://nar.oxfordjournals.org/cgi/reprint/33/suppl_2/W783

5. Diseño de primers.

7. Introducción a la filogenia molecular