

MÁSTER

MÁSTER EN BIOINFORMÁTICA APLICADA AL DESARROLLO DE MEDICAMENTOS



MAS836

- DIPLOMA AUTENTIFICADO POR NOTARIO EUROPEO -



DESTINATARIOS

El Programa está especialmente diseñado para aquellas personas que estén interesadas en adquirir conocimientos sobre **Bioinformática Aplicada al Desarrollo de Medicamentos** y que quieran asegurarse un recorrido ascendente en esta área.

Permite conocer sobre la introducción a la bioinformática, los fundamentos de biología molecular y genética, las normas de calidad y ética en el empleo de programas informáticos utilizados en bioinformática, los principios de programación, las estructuras de datos y algoritmos, las bases de datos y sistemas de almacenamiento biológicos, las tecnologías de secuenciación y formatos de datos, entre otros conceptos relacionados. Además, al final de cada unidad didáctica el/la alumno/a encontrará ejercicios de autoevaluación que le permitirá hacer un seguimiento del curso de forma autónoma.

El alumno recibirá acceso a un curso inicial donde encontrará información sobre la metodología de aprendizaje, la titulación que recibirá, el funcionamiento del Campus Virtual, qué hacer una vez el alumno haya finalizado e información sobre Grupo Esneca Formación. Además, el alumno dispondrá de un servicio de **clases en directo**.

FICHA TÉCNICA

CARGA HORARIA
600H



MODALIDAD
ONLINE



*La modalidad incluye módulos con clases en directo.

CURSO INICIAL
ONLINE



TUTORÍAS
PERSONALIZADAS



IDIOMA
ESPAÑOL



DURACIÓN
HASTA UN AÑO
*Prorrogable



IMPORTE

VALOR ORIGINAL: ~~2380 €~~

VALOR ACTUAL: 595 €

CERTIFICACIÓN OBTENIDA

Una vez finalizados los estudios y superadas las pruebas de evaluación, el alumno recibirá un diploma que certifica el “ **MÁSTER EN BIOINFORMÁTICA APLICADA AL DESARROLLO DE MEDICAMENTOS**”, de ESNECA BUSINESS SCHOOL, avalada por nuestra condición de socios de la CECAP y AEEN, máximas instituciones españolas en formación y de calidad.

Los diplomas llevan el sello de **Notario Europeo** que da fe de la validez, contenidos y autenticidad del título a nivel nacional e internacional. Además, dispone del reconocimiento **Cum Laude** . Este distintivo lo otorga Emagister a los centros educativos y escuelas de negocios, que hayan recibido la mejor valoración de los servicios formativos prestados por los estudiantes.

**El contenido del curso se encuentra orientado hacia la adquisición de formación teórica complementaria. Este curso no conduce a la obtención de una titulación oficial.*

CONTENIDO FORMATIVO

BIOINFORMÁTICA

INTRODUCCIÓN

MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOINFORMÁTICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. CONCEPTO DE BIOINFORMÁTICA

1. Alcance
 - Objetivos
 - Interdisciplinariedad
2. Biología computacional
 - Simulación y modelado de sistemas biológicos
3. Importancia en la ciencia moderna
 - Impacto en la investigación biomédica
 - Aplicaciones

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN

1. Pioneros y desarrollo de las primeras bases de datos biológicas
2. Hitos importantes y avances tecnológicos
 - Proyecto del genoma humano
 - Avances en tecnologías de secuenciación
 - Desarrollo de algoritmos clave
3. Impacto de la secuenciación del genoma humano
 - Descubrimientos y aportes científicos
 - Nuevas áreas de investigación y desarrollo

UNIDAD DIDÁCTICA 3. CAMPOS DE APLICACIÓN

1. Genómica y transcriptómica
 - Análisis de genomas completos
 - Estudios de expresión génica y regulación
2. Proteómica y metabolómica
 - Identificación y cuantificación de proteínas
 - Perfilado metabólico y vías bioquímicas
3. Biología de sistemas
 - Integración de datos multiómicos
 - Modelado de redes biológicas
4. Medicina personalizada y farmacogenómica
 - Biomarcadores genéticos y diagnóstico molecular
 - Desarrollo de terapias dirigidas y farmacogenética
5. Biotecnología y agricultura
 - Mejora genética de cultivos y animales
 - Biología sintética y producción industrial

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 2. FUNDAMENTOS DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÉTICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. DEFINICIÓN DE VIDA

1. Características de los seres vivos
 - Niveles de organización biológica
2. Organismos y células
 - Células procariotas
 - Células eucariotas
3. Moléculas
 - Ácidos nucleicos: ADN y ARN
 - Proteínas y enzimas
 - Carbohidratos, lípidos y otras biomoléculas
4. Transmisión de la información genética
 - Replicación del ADN
 - Mecanismos de herencia

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MECANISMOS DE EXPRESIÓN GÉNICA

1. Código genético
 - Características
2. Transcripción
 - Etapas
 - Factores de transcripción y promotores
3. Procesamiento del ARN
 - Corte y empalme o *splicing*
 - Modificaciones postranscripcionales
4. Traducción
 - Etapas
 - Síntesis proteica
5. Regulación de la expresión génica
 - Regulación a nivel transcripcional y postranscripcional
 - Epigenética y modificaciones de histonas

UNIDAD DIDÁCTICA 3. GENES Y GENOMAS

1. Fundamentos moleculares del gen
 - Estructura
 - Función
 - Mutaciones génicas
2. Cromosomas sexuales y autosomas
 - Ligamiento y herencia ligada al sexo
 - Trastornos ligados a los cromosomas
3. Genética clásica: leyes de Mendel
 - Principios de segregación y de asortamiento independiente
4. Otros tipos de herencia biológica
 - Herencia mitocondrial
 - Herencia multifactorial
5. Genomas
 - Tamaño y composición de genomas
 - Elementos genéticos móviles
6. Secuenciación de genomas
 - Estrategias de secuenciación
7. Genómica comparada
 - Comparación entre especies
 - Conservación y divergencia génica

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 3. NORMAS DE CALIDAD Y ÉTICA EN EL EMPLEO DE

PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS EN BIOINFORMÁTICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS EQUIPOS Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS

1. Unidades funcionales
 - Procesador o CPU
 - Memoria RAM
 - Periféricos
2. Arquitecturas
 - Microprocesadores RISC
 - Microprocesadores CISC
3. Redes y comunicaciones
 - Topologías de redes
 - Protocolos de comunicación
4. Sistemas operativos
 - Visión funcional
 - Gestión y administración de memoria
 - Sistemas de entrada y salida
 - Sistemas de ficheros
5. Tipos de periféricos en biotecnología
 - Equipos de laboratorio conectados
6. Herramientas de navegación

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROGRAMAS INFORMÁTICOS APLICADOS A BIOTECNOLOGÍA

1. Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico
2. Sistemas de control distribuido
3. Herramientas de *software* para diseño de bases de datos relacionales
4. Bases de datos de biología molecular
5. Lenguajes y programas especializados en biotecnología
 - Programas de estadística y representación gráfica
 - Programas relacionados con el análisis de secuencias de ácidos nucleicos y otras moléculas
 - Programas relacionados con análisis de variabilidad genética mediante marcadores moleculares
6. Herramientas de depuración informática
7. Optimizadores de consultas

UNIDAD DIDÁCTICA 3. APLICACIÓN DE NORMAS DE CALIDAD Y DE ÉTICA A LA BIOINFORMÁTICA

1. Normas de calidad para el funcionamiento de los dispositivos y herramientas de *software*
 - Buenas prácticas de desarrollo de *software*
 - Validación y verificación de herramientas
 - Documentación y mantenimiento
2. Normas de calidad para detectar anomalías en el funcionamiento del *hardware* y el *software*
 - Copias de seguridad de la información de los datos del equipo
 - Libro de registro de las copias de seguridad
3. Procesos de optimización y algoritmos en biotecnología
 - Optimización de consultas
4. Administración y seguridad en entornos informáticos
 - Gestión de usuarios y permisos
 - Protección contra *malware* y amenazas

UNIDAD DIDÁCTICA 4. PRINCIPIOS FAIR

1. *Findable* (encontrables)
2. *Accessible* (accesibles)
3. *Interoperable* (interoperables)
4. *Reusable* (reutilizables)

UNIDAD DIDÁCTICA 5. ÉTICA Y LEGISLACIÓN

1. Privacidad y protección de datos genéticos
 - Leyes de protección de datos (RGPD)
 - Anonimización y seudonimización
 - Privacidad de la información genética
2. Consentimiento informado y uso de datos
3. Legislación nacional e internacional
4. Gestión de riesgos y seguridad informática
 - Gestión de brechas de seguridad
 - Auditorías y certificaciones
5. Ética en la gestión de la información genética
 - Proceso éticamente adecuado de la información genética gestionada
 - Administración, seguridad y ética en entornos informáticos

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 4. PRINCIPIOS DE PROGRAMACIÓN

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN

1. Conceptos básicos
 - Algoritmos
 - Programas
 - Lenguajes de programación
2. Elección de lenguajes para bioinformática
 - Python
 - R
 - Perl
 - Java
 - Ruby
3. Importancia de la programación en bioinformática

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ESTRUCTURAS BÁSICAS DE PROGRAMACIÓN

1. Variables y tipos de datos
 - Datos primitivos
 - Datos compuestos
2. Operadores
 - Aritméticos
 - Relacionales
 - Lógicos
 - Bit a bit
3. Control de flujo
 - Condicionales
 - Bucles
4. Entrada y salida de datos

UNIDAD DIDÁCTICA 3. FUNCIONES

1. Creación y uso de funciones
2. Parámetros y retorno de valores
3. Modularidad
4. Bibliotecas estándar y personalizadas
5. Reutilización de código

UNIDAD DIDÁCTICA 4. PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN

1. Programación orientada a objetos
2. Programación funcional
3. Programación concurrente y paralela

UNIDAD DIDÁCTICA 5. HERRAMIENTAS Y ENTORNOS DE DESARROLLO

1. Entornos de desarrollo integrados
2. Uso de terminales y *scripts* automatizados
3. Sistemas de control de versiones

UNIDAD DIDÁCTICA 6. PRUEBAS Y CALIDAD DEL CÓDIGO

1. Pruebas unitarias y funcionales
2. Depuración y manejo de errores
3. Herramientas de análisis estático y dinámico

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 5. ESTRUCTURAS DE DATOS Y ALGORITMOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. ESTRUCTURAS DE DATOS

1. Listas y *arrays*
 - Creación y manipulación
 - Slicing* y comprensión
2. Matrices
 - Representación
 - Operaciones matriciales
 - Aplicaciones
3. Colecciones de datos
 - Uso de diccionarios en almacenamiento de datos
 - Operaciones con conjuntos
 - Tuplas y su inmutabilidad
4. Árboles y grafos
 - Representación y tipologías
 - Aplicaciones
 - Filogenia y análisis de redes biológicas
5. Tablas hash
 - Aplicaciones en búsqueda rápida

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ALGORITMOS FUNDAMENTALES

1. Recorridos y búsquedas
 - Búsqueda secuencial
 - Búsqueda binaria en listas ordenadas
2. Algoritmos de búsqueda en grafos
 - Búsqueda en anchura
 - Búsqueda en profundidad

3. Ordenación
 - Bubble Sort
 - Insertion Sort y Selection Sort
 - Merge Sort y Quick Sort
4. Algoritmos avanzados
 - Programación dinámica
 - Algoritmos heurísticos
5. Aplicaciones en redes biológicas

UNIDAD DIDÁCTICA 3. COMPLEJIDAD COMPUTACIONAL

1. Nociones básicas de eficiencia
 - Tiempo de ejecución
 - Recursos computacionales
2. Notación Big O
 - Clasificación según la complejidad de los algoritmos
 - Análisis de casos
3. Análisis de algoritmos
 - Optimización de código para grandes *datasets*
 - Paralelización y uso de recursos

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 6. BASES DE DATOS Y SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO BIOLÓGICOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LAS BASES DE DATOS Y SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

1. Modelos de datos
 - Tipos
 - Sistemas de gestión de bases de datos
 - Lenguajes de consulta y manipulación de datos
2. Clasificación según el modelo de datos

UNIDAD DIDÁCTICA 2. BIG DATA

1. Fundamentos
2. Tecnologías de almacenamiento de datos masivos
 - Almacenamiento en la nube vs. local
 - Sistemas de archivos distribuidos
3. Impacto en bioinformática
 - Necesidades de almacenamiento

UNIDAD DIDÁCTICA 3. BASES DE DATOS RELACIONALES

1. Modelo entidad-relación
 - Identificación de entidades y relaciones
 - Creación de diagramas entidad-relación
2. Diseño y normalización
 - Formas normales
 - Redundancias y anomalías

3. Implementación de sistemas de gestión
 - Tablas, claves primarias y foráneas
 - Integridad referencial
 - Consultas básicas y avanzadas en SQL
 - Uso de sistemas MySQL

UNIDAD DIDÁCTICA 4. BASES DE DATOS NO RELACIONALES

1. Introducción a NoSQL
 - Características
 - Tipologías
 - Ventajas
2. Bases de datos orientadas a documentos
 - Uso de MongoDB
 - Consultas y agregaciones
3. Bases de datos de grafos
 - Representación de redes biológicas

UNIDAD DIDÁCTICA 5. BASES DE DATOS BIOLÓGICAS

1. Tipologías
 - Bases de datos de nucleótidos
 - Bases de datos de proteínas
 - Bases de datos estructurales
 - Bases de datos de expresión génica
 - Bases de datos de variantes genéticas
 - Bases de datos de vías metabólicas y señalización
 - Bases de datos de enfermedades genéticas
2. Acceso y recuperación de información
 - Herramientas de búsqueda y recuperación
 - Métodos de búsqueda
 - Servicios web y API

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 7. TECNOLOGÍAS DE SECUENCIACIÓN Y FORMATOS DE DATOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. TECNOLOGÍAS DE SECUENCIACIÓN

1. Tipos
 - Secuenciación de Sanger
 - Secuenciación de nueva generación
 - Secuenciación de tercera generación
2. Comparativa de tecnologías
 - Lecturas cortas vs. largas
 - Precisión y tasa de error
 - Costes y rendimiento

UNIDAD DIDÁCTICA 2. FORMATOS DE ARCHIVO PARA DATOS DE SECUENCIA

1. Formatos básicos
 - FASTA
 - FASTQ

2. Formatos para alineamientos
 - SAM/BAM
 - CRAM
3. Formatos para anotación y variantes
 - GFF y GTF
 - VCF

UNIDAD DIDÁCTICA 3. GENÓMICA COMPUTACIONAL

1. Procesamiento y análisis de datos de secuenciación
 - Control de calidad
 - Filtrado y recorte de lecturas
2. Herramientas y *pipelines* comunes
 - Alineamiento
 - Llamado de variantes
 - Análisis de expresión génica
3. Calidad y preprocesamiento de datos
 - Identificación de contaminantes
 - Normalización y corrección de sesgos
 - Integridad y confiabilidad de los datos

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 8. ANÁLISIS DE SECUENCIAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE SECUENCIAS

1. Importancia y aplicaciones
2. Tipos de secuencias biológicas
3. Gestión de errores y calidad
 - Fuentes de error en secuenciación
 - Evaluación de la calidad de las secuencias
 - Herramientas para el control de calidad
4. Regiones repetitivas y mapeo múltiple
 - Características de las regiones repetitivas
 - Desafíos en el alineamiento
 - Estrategias para manejar mapeos múltiples

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ALINEACIÓN DE SECUENCIAS POR PARES

1. Conceptos básicos y aplicaciones
 - Similitud vs. homología
 - Matrices de sustitución
2. Algoritmo de Needleman-Wunsch
 - Alineamiento global
 - Programación dinámica
3. Algoritmo de Smith-Waterman
 - Alineamiento local
 - Aplicaciones y limitaciones

UNIDAD DIDÁCTICA 3. BLAST Y ALINEACIÓN DE SECUENCIAS MÚLTIPLES

1. Uso de BLAST y variantes
 - Tipologías
 - Interpretación de resultados

2. Alineamiento múltiple
 - Herramientas
 - Construcción de árboles filogenéticos
3. Evaluación de alineamientos
 - Scores y *e-values*
 - Significado biológico de los alineamientos

UNIDAD DIDÁCTICA 4. ALINEACIÓN DE LECTURAS CORTAS

1. Características
2. Fundamentos de la transformada de Burrows-Wheeler
 - Compresión y búsqueda eficiente
 - Índices FM
3. Herramientas principales
 - BWA
 - Bowtie y Bowtie2
4. Ventajas y desafíos

UNIDAD DIDÁCTICA 5. ALINEACIÓN DE LECTURAS LARGAS

1. Características
2. Herramientas
 - Minimap2
 - NGMLR
 - BLASR
3. Ventajas y desafíos

UNIDAD DIDÁCTICA 6. INTEGRACIÓN DE LECTURAS CORTAS Y LARGAS

1. Ensamblajes híbridos
2. Mejora de la precisión y cobertura

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 9. ENSAMBLAJE DE GENOMAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. ENSAMBLAJE *DE NOVO*

1. Estrategias
 - Lecturas cortas vs. largas
 - Cobertura y profundidad de secuenciación
2. Tipos de ensamblaje
 - Ensamblaje con gráficos de De Bruijn
 - Ensamblaje de lecturas largas y ensamblaje híbrido
3. Herramientas
 - SPAdes
 - Velvet
 - ABYSS
 - Canu
 - Flye

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ANDAMIAJE Y PULIDO

1. Generación de *contigs* y *scaffolds*
 - Uso de información de pares de extremos
 - Técnicas de andamiaje con mapas ópticos y Hi-C

2. Pulido y corrección de errores
 - Herramientas de pulido
 - Validación de ensamblajes
3. Evaluación de la calidad del ensamblaje
 - Métricas
 - Complejidad

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ANOTACIÓN DE GENOMAS

1. Tipos
 - Anotación estructural
 - Anotación funcional
2. Anotación automática vs. manual
3. Herramientas de anotación
 - Prokka
 - MAKER

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 10. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SOFTWARE Y MÉTODOS COMPUTACIONALES A LA INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EMPLEO DE PROGRAMAS INFORMÁTICOS DE APLICACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

1. Introducción a la programación de bases de datos
2. Aplicaciones de uso biotecnológico en ordenadores y herramientas web relacionadas
 - Consultas en bases de datos biológicas: SRS
 - Herramientas de navegación y búsqueda avanzada
 - Manejo de programas de representación gráfica
3. Adaptación de la programación mediante *scripts* en Perl
 - Automatización de flujos de trabajo
 - Introducción a lenguajes de *scripting* alternativos
4. Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico
 - Tipos de bases de datos biológicas
5. Modelos de integración
6. Programas relacionados con análisis
 - Análisis de secuencias de ácidos nucleicos y otras moléculas
 - Análisis de variabilidad genética mediante marcadores moleculares

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EMPLEO DE PROGRAMAS Y BASES DE DATOS PARA IDENTIFICAR Y MODELAR GENES

1. Localización y enmascaramiento de secuencias repetidas
2. Métodos de comparación
3. Tipos de análisis
 - Análisis de la secuencia de ADN a nivel de nucleótido
 - Análisis de señales
4. Búsqueda en bases de datos de secuencias expresadas
 - Tipos de bases de datos biológicas
 - Bases de datos de secuencia
 - Principales bases de datos
 - Referencias cruzadas con otras bases de datos

UNIDAD DIDÁCTICA 3. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE

DATOS BIOTECNOLÓGICOS

1. Tipos de dispositivos y medios de almacenamiento
 - Microchip
 - Memoria RAM
 - Disco duro
 - Dispositivos portátiles
2. Documentación y reproducibilidad
 - Herramientas
 - Publicación de datos
3. Control de calidad y validación de resultados
 - Validación estadística
 - Replicabilidad y repetición de análisis
4. Gestión y seguridad de datos
 - Buenas prácticas en almacenamiento y *backup*
 - Estándares de datos
 - Regulaciones de privacidad y ética
 - Licencias y propiedad intelectual
 - Auditorías y certificaciones

UNIDAD DIDÁCTICA 4. CASOS DE ESTUDIO APLICADOS

1. Proyecto de análisis genómico completo
 - Recopilación y procesamiento de datos
 - Análisis de resultados
 - Divulgación
2. Análisis integrado multiómico
 - Integración de datos
 - Análisis de redes y vías biológicas
 - Aplicaciones

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 11. FILOGENÉTICA Y EVOLUCIÓN

UNIDAD DIDÁCTICA . INTRODUCCIÓN A LA FILOGENÉTICA

1. Árboles filogenéticos y su interpretación
 - Nodos
 - Raíz
 - Ramas
 - Hojas
 - Topología
2. Evolución de secuencias
 - Mutaciones y variación genética
 - Selección natural y deriva genética

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ALGORITMOS BÁSICOS EN FILOGENÉTICA

1. Métodos basados en distancia
 - Matrices de distancia
 - UPGMA
 - Neighbor-joining*

2. Métodos basados en caracteres
 - Parsimonia
 - Máxima verosimilitud
 - Filogenética bayesiana
3. Modelos de sustitución nucleotídica
 - Modelo de Jukes-Cantor
 - Modelo de Kimura de dos parámetros
 - Modelos más complejos

UNIDAD DIDÁCTICA 3. VARIACIÓN Y EVOLUCIÓN GENÉTICA

1. Mutación y polimorfismos
 - SNP, indel y variaciones estructurales
 - Impacto en fenotipo y enfermedades
2. Teoría neutralista de Kimura
 - Mutaciones neutras y evolución molecular
 - Evidencias
 - Controversias
3. Genética de poblaciones y deriva genética
 - Equilibrio de Hardy-Weinberg
 - Efectos de la deriva y flujo génico

UNIDAD DIDÁCTICA 4. MÉTODOS DE RECONSTRUCCIÓN FILOGENÉTICA

1. Inferencia filogenética
 - Bootstrapping*
 - Otros métodos de evaluación de árboles filogenéticos
2. Herramientas
 - MEGA
 - PhyML
 - MrBayes

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 12. BIOINFORMÁTICA ESTRUCTURAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOINFORMÁTICA ESTRUCTURAL

1. Bases teóricas de la estructura proteica

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PREDICCIÓN DE ESTRUCTURAS PROTEICAS

1. Predicción *ab initio*
 - Métodos basados en energía
 - Métodos basados en conformaciones
 - Desafíos y limitaciones

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MODELADO DE ESTRUCTURAS PROTEICAS

1. Modelado por homología
 - Búsqueda de plantillas estructurales
 - Alineamiento y construcción del modelo
 - Evaluación y refinamiento
2. Modelado basado en Rosetta
 - Protocolos y técnicas

3. Herramientas y recursos
 - SWISS-MODEL
 - MODELLER
 - AlphaFold

UNIDAD DIDÁCTICA 4. ANÁLISIS DE INTERACCIONES MOLECULARES

1. *Docking* molecular
 - Predicción de complejos proteína-ligando
 - Herramientas
2. Redes de interacción proteína-proteína
 - Mapeo de interacciones
 - Análisis de redes y módulos funcionales
3. Dinámica molecular y simulaciones
 - Herramientas

UNIDAD DIDÁCTICA 5. VISUALIZACIÓN DE MOLÉCULAS

1. *Software* de visualización
 - PyMOL
 - UCSF Chimera
2. Representación gráfica de estructuras
 - Modelos de esqueleto, superficies y cintas
 - Interacciones y sitios activos
3. Preparación de imágenes para publicación
 - Configuración de escenas
 - Exportación y edición gráfica

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 13. REDES Y SISTEMAS BIOLÓGICOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PRINCIPIOS DE LA BIOLOGÍA DE SISTEMAS

1. Enfoque sistémico vs. reduccionista
2. Importancia de la cuantificación en biología
3. Cálculos estimativos en biología
 - Órdenes de magnitud
 - Aproximaciones y su utilidad

UNIDAD DIDÁCTICA 2. REDES BIOLÓGICAS

1. Teoría de redes
 - Topologías
 - Propiedades estructurales
2. Análisis
3. Inferencia de redes a partir de datos
 - Métodos estadísticos y computacionales
 - Aplicaciones en genómica y proteómica

4. Tipos

- Redes de interacción proteína-proteína
- Redes de regulación génica
- Redes de coexpresión génica
- Redes metabólicas
- Redes de señalización
- Redes neuronales
- Redes alimentarias
- Redes entre especies

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MODELIZACIÓN BASADA EN SISTEMAS DINÁMICOS

1. Procesos de regulación celular
 - Vías de señalización celular
2. Teoría de sistemas dinámicos
 - Ecuaciones diferenciales ordinarias
 - Estabilidad y análisis de sistemas
3. Expresión génica y síntesis proteica
 - Cinéticas de reacción
 - Ecuaciones de Michaelis-Menten y Hill

UNIDAD DIDÁCTICA 4. REDES FUNCIONALES EN BIOLOGÍA

1. Motivos de red
 - Bucle de retroalimentación negativa
 - Bucle de retroalimentación positiva
 - Motivo *feedforward*
2. Funciones de los motivos
 - Robustez y homeostasis
 - Generación de pulsos y adaptación
 - Bistabilidad y memoria celular

UNIDAD DIDÁCTICA 5. OSCILADORES BIOQUÍMICOS

1. Análisis de estabilidad y oscilaciones
 - Punto de equilibrio y estabilidad
 - Condiciones para oscilaciones
2. Diseño
 - Retroalimentación negativa retrasada
 - Amplificación de retroalimentación negativa
3. Aplicaciones
 - Ritmo circadiano
 - Ciclo celular

UNIDAD DIDÁCTICA 6. RUIDO EN SISTEMAS BIOLÓGICOS

1. Transcripción estocástica
 - Orígenes del ruido en expresión génica
 - Efectos en poblaciones celulares
2. Modelos estocásticos
 - Ecuación de Langevin
 - Algoritmo de Gillespie
3. Implicaciones biológicas
 - Diferenciación celular
 - Adaptación y supervivencia

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 14. MODELOS ESTOCÁSTICOS Y ESTADÍSTICOS EN BIOINFORMÁTICA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. DISTINCIÓN ENTRE MODELOS ESTOCÁSTICOS Y ESTADÍSTICOS

1. Conceptos clave
 - Aleatoriedad
 - Ruido
 - Inferencia estadística
2. Comparación
 - Áreas de aplicación
 - Ventajas y limitaciones de cada enfoque

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MODELOS ESTOCÁSTICOS

1. Cadenas de Markov
 - Supuestos y limitaciones
 - Implementación computacional
2. Modelos ocultos de Markov
 - Componentes
 - Algoritmos asociados
3. Procesos de Poisson
 - Propiedades
 - Extensiones y variantes
4. Algoritmo de Gillespie
 - Implementación
5. Procesos de difusión y movimiento browniano
 - Modelos matemáticos
 - Simulación y técnicas numéricas
6. Modelos de Montecarlo
 - Integración y muestreo

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MODELOS ESTADÍSTICOS

1. Regresión lineal y no lineal
 - Supuestos y condiciones
 - Métodos de estimación
2. Regresión logística
 - Interpretación de coeficientes
 - Estimación y ajustes
3. Modelos lineales generalizados
 - Funciones de enlace
 - Distribuciones de error
4. Análisis de componentes principales
 - Interpretación de componentes
5. Análisis de clúster o *clustering*
 - Métodos y algoritmos
 - Validación y evaluación de clústeres
6. Redes bayesianas
 - Representación gráfica y probabilística

UNIDAD DIDÁCTICA 4. INTEGRACIÓN DE AMBOS MODELOS

1. Modelos mixtos estocásticos
 - Combinación de efectos fijos y aleatorios

2. Redes bayesianas dinámicas
 - Inferencia en series temporales
3. Modelos ocultos de Markov mixtos
 - Estimación de parámetros

UNIDAD DIDÁCTICA 5. DESAFÍOS Y CONSIDERACIONES

1. Manejo de datos de alta dimensionalidad
 - Problemas y limitaciones
 - Técnicas de reducción y selección de variables
 - Enfoques basados en aprendizaje automático
2. Interpretación biológica de resultados estadísticos
 - Integración de resultados
 - Comunicación y visualización de datos
 - Reproducibilidad y transparencia

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 15. APRENDIZAJE AUTOMÁTICO Y BIG DATA

UNIDAD DIDÁCTICA 1. FUNDAMENTOS DEL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

1. Tipos de aprendizaje
2. Preprocesamiento de datos y selección de características
3. Algoritmos
 - De clasificación
 - De regresión
 - De agrupamiento
4. Evaluación y validación de modelos
 - Métricas de rendimiento
 - Matriz de confusión
 - Curvas ROC y AUC
 - Validación cruzada y prevención de *overfitting*
5. Herramientas y plataformas
 - Scikit-learn
 - Weka
 - RapidMiner
 - KNIME

UNIDAD DIDÁCTICA 2. DEEP LEARNING

1. Redes neuronales profundas
 - Arquitecturas básicas
 - Funciones de activación y optimización
2. Aplicaciones en reconocimiento de patrones biológicos
 - Predicción de estructuras proteicas
 - Análisis de imágenes médicas
 - Secuenciación y genómica
3. *Frameworks* y bibliotecas
 - TensorFlow
 - PyTorch
 - Keras

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE BIG DATA BIOLÓGICO

1. Tecnologías y herramientas
 - Hadoop Ecosystem
 - Apache Spark
2. Plataformas de computación
 - Computación en la nube
 - Computación de alto rendimiento
3. Desafíos en el procesamiento
 - Gestión de datos no estructurados
 - Escalabilidad y rendimiento
4. Seguridad y privacidad de *big data*
 - Protección de datos sensibles
 - Cumplimiento regulatorio

UNIDAD DIDÁCTICA 4. APLICACIONES PRÁCTICAS

1. Predicción de estructuras y funciones
 - Modelos para predicción de funciones génicas
 - Análisis de interacciones proteína-proteína
2. Medicina personalizada y diagnóstico
 - Optimización de tratamientos
 - Diagnóstico basado en aprendizaje automático
 - Farmacogenómica
3. Descubrimiento de biomarcadores
4. Análisis de datos genómicos poblacionales
 - Análisis de ancestría genética
 - Evolución genómica

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 16. ORGANIZACIÓN, DOCUMENTACIÓN Y COMUNICACIÓN DE DATOS BIOTECNOLÓGICOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. APLICACIÓN DE LA BIOINFORMÁTICA EN EL ANÁLISIS DE SECUENCIAS Y GENOMAS

1. Análisis de secuencias y genomas
 - Algoritmos para el alineamiento de secuencias y búsquedas en bases de datos
 - Detección y modelado de genes
 - Herramientas para el análisis de genomas
 - Comparación de genomas
 - Selección de rutas metabólicas
2. Métodos para el análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica
 - Algoritmos y estrategias en biología molecular
 - Métodos de reconstrucción filogenética

UNIDAD DIDÁCTICA 2. APLICACIÓN DE LA BIOINFORMÁTICA EN LA PREDICCIÓN DE ESTRUCTURAS PROTEICAS Y GENÓMICA ESTRUCTURAL

1. Estructura de proteínas y ADN
 - Comparación de estructuras de proteínas
 - Métodos de encaje entre proteínas y entre moléculas pequeñas y proteínas
2. Análisis de datos de genómica estructural
 - Comparación de genomas
 - Selección de rutas metabólicas
 - Métodos para el análisis datos masivos en genómica funcional y proteómica

UNIDAD DIDÁCTICA 3. GESTIÓN DE PROYECTOS BIOINFORMÁTICOS

1. Planificación
 - Alcance del proyecto y recursos necesarios
 - Establecimiento de hitos y cronogramas
2. Herramientas
 - Software* de gestión de proyectos
 - Metodologías ágiles y *scrum*
3. Seguimiento y control
 - Indicadores clave de rendimiento (KPI)
 - Gestión de riesgos y contingencias
4. Colaboración en equipos multidisciplinares

UNIDAD DIDÁCTICA 4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

1. Elaboración de informes y protocolos
 - Estructura de documentos técnicos
 - Buenas prácticas de redacción
2. Redacción de artículos y publicaciones
 - Selección de revistas y procesos de revisión
 - Estructura de un artículo científico
3. Presentaciones y pósteres
 - Diseño de presentaciones efectivas
 - Comunicación en congresos y seminarios
4. Divulgación y comunicación pública
 - Comunicación al público general
 - Uso de medios digitales y redes sociales

UNIDAD DIDÁCTICA 5. ALMACENAMIENTO Y COMPARTICIÓN DE DATOS

1. Repositorios públicos y privados
 - Selección de repositorios adecuados
 - Subida y gestión de datos
2. Políticas de acceso abierto (*open access*)
 - Acceso abierto y licencias Creative Commons
 - Derechos de autor y propiedad intelectual
3. Planes de gestión de datos
 - Requisitos de financiadores

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN

MÓDULO 17. APLICACIÓN DE LA BIOINFORMÁTICA EN ÁREAS ESPECIALIZADAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. BIOINFORMÁTICA CLÍNICA

1. Análisis genético para diagnóstico
 - Diagnóstico de enfermedades hereditarias
 - Cáncer hereditario y oncología de precisión
 - Diagnóstico de trastornos raros
 - Medicina reproductiva y fertilidad
 - Trastornos cardiovasculares
 - Trastornos neurodegenerativos y psiquiátricos
2. Farmacogenómica
3. Terapias génicas y celulares
4. Medicina de precisión

UNIDAD DIDÁCTICA 2. AGRICULTURA Y BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL

1. Mejora genética de cultivos
2. Resistencia a enfermedades y estrés
3. Biotecnología vegetal
4. Biocombustibles y producción sostenible

UNIDAD DIDÁCTICA 3. BIOLOGÍA AMBIENTAL Y CONSERVACIÓN

1. Metagenómica y microbiomas
 - Análisis de comunidades microbianas
 - Herramientas y métodos en metagenómica
 - Aplicaciones en salud y medio ambiente
2. Biodiversidad y conservación
3. Bioindicadores ambientales

RESUMEN

AUTOEVALUACIÓN