



Cinvestav-Monterrey

## Curso Propedéutico de Biología Celular

### **Módulo 1: Estructura y dinámica de biomoléculas (EDB)**

En este módulo se recordarán las bases químicas y físicas necesarias para estudiar sistemas biológicos a nivel molecular. Será responsabilidad del alumno revisar por su cuenta cada tema visto en clase con mayor profundidad. Se proporciona una guía para tal fin en <http://tripplab.com/KB/EDB.html>.

#### **A. Los átomos y sus propiedades fisicoquímicas** (Clase 1):

Estructura electrónica, iones, interacciones atómicas: enlaces fisicoquímicos, ácidos, bases, pKa, agua, pH

#### **B. Biomoléculas** (Clases 2 y 3):

- Carbohidratos (Clase 2): Monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.
- Lípidos (Clase 2): Triglicéridos. Moléculas anfífilas. Bicapa fosfolipídica.
- Ácidos nucleicos (Clase 2): Dogma central de la Biología Molecular. Ácido desoxirribonucleico (ADN). Ácido ribonucleico (RNA).
- Proteínas (Clase 3): Aminoácidos. Estructura primaria, el enlace peptídico. La estructura secundaria, hélices alfa, láminas beta, asas. Estructura terciaria y plegado nativo. Estructuras supramoleculares, interacciones proteína-proteína.

#### **C. Dinámica Molecular** (Clase 4):

Fundamentos termodinámicos. Leyes de movimiento: 2da ley de Newton y Fuerza neta. Campo de fuerza clásico

### **Módulo 2 La célula y sus organelos**

En este módulo se revisará la función de los organelos de la célula y las bases de biología molecular. Este módulo será presentado en Inglés. Será responsabilidad del alumno revisar por su cuenta cada tema visto en clase con mayor profundidad.

#### **A. La Célula** (Clases 5 y 6)

¿Qué es la célula?, Organelos Principales y su función básica: Núcleo, Mitocondria, Retículo endoplásmico y Aparato de Golgi.

#### **B. Biología Molecular (regulación y expresión de genes)** (Clases 7 y 8)

Replicación, Transcripción, Traducción

## **Módulo 3 Membranas celular y estructura interna**

En este módulo se recordarán las bases sobre el transporte a través de membranas y de la estructura interna de las células. Será responsabilidad del alumno revisar por su cuenta cada tema visto en clase con mayor profundidad.

### **A. Membranas celulares** (Clases 9 y 10)

Estructura de la membrana y sus componentes principales. Sistemas de transporte membranal, Uniones membranales.

### **B. Citoesqueleto** (Clases 11 y 12)

Estructura de microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos. Participación del citoesqueleto en las uniones celulares. Motilidad Celular.

### **Bibliografía Básica:**

- "Chemistry", Raymond Chang. 10<sup>th</sup> ed. McGraw Hill Ed, 2010.
  - "Química: La Ciencia central", TL Brown, et al. 11 ed. Ed Pearson, 2009.
  - "Biochemistry" RH Garret and CM Grisham. 6<sup>th</sup> ed. Cengage Learning, 2017.
  - "Molecular Biology of the Cell", Bruce Alberts *et al.*, 5<sup>th</sup> ed. Garland Science, 2002.
- 

## **Curso Propedéutico de Física**

### **Módulo 1**

1. Escalares y vectores: definiciones y propiedades
2. Suma y resta geométrica de vectores
3. Componentes de un vector: suma y resta.
4. Producto escalar y producto vectorial
5. Divergencia
6. Gradiente
7. Integral de línea
8. Integral de superficie

### **Módulo 2**

1. Carga eléctrica y sus efectos
2. Fuerza electrostática de Coulomb
3. Campo eléctrico y el principio de superposición lineal
4. Líneas de campo
5. Potencial eléctrico
6. Energía eléctrica

### **Módulo 3**

1. Campo y potencial de un dipolo eléctrico
2. Interacciones dipolares
3. Puentes de hidrógeno
4. Potencial de van der Waals
5. Implicaciones en biología

---

## **Curso Propedéutico de Matemáticas**

### **Módulo 1: Cálculo Diferencial**

- Introducción a las funciones
- Operaciones con funciones
- Gráficas de funciones
- Límites
- La derivada y continuidad
- Reglas de derivación
- Diferenciación implícita
- Aplicaciones de la derivación
- Derivadas parciales

### **Módulo 2: Cálculo Integral**

- Integrales indefinidas
- Teorema fundamental del Cálculo
- Aplicaciones de la integración definida
- Técnicas de integración
- Integrales impropias

### **Módulo 3: Ecuaciones Diferenciales**

- Introducción a las ecuaciones diferenciales
- Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden
- Ecuaciones diferenciales de segundo orden
- Aplicaciones de ecuaciones diferenciales
- Transformada de Laplace

## Formas de Evaluación

Las estrategias para evaluación del curso serán principalmente dos: Evaluación continua durante el curso, mediante series de problemas y exámenes al final de cada unidad.

## Bibliografía básica

1. Zill, D.G. Cálculo con Geometría Analítica, Editorial Iberoamericana, 1987.
  2. Cornette, J. L. and Ackerman R. A. Calculus For the Life Sciences: A Modeling Approach, 2011.
  3. Leithold, L. El Cálculo, Oxford, University Press, 1994.
  4. Zill, D.G., Ecuaciones Diferenciales, Thomson eds., 6ta. Edición, 1999.
  5. Zill, D.G., Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Thomson eds., 6ta. Edición, 1999.
- 

## Curso Propedéutico de Programación y Estadística

### Módulo 1: Programación

1. Introducción a Python
2. Tipos de datos (entero, punto flotante, cadena, booleano).
3. Operaciones matemáticas básicas (aritméticas, booleanas).
4. Variables.
5. Estructuras de datos (tupla, lista, arreglo).
6. Condicional (if then)
7. Ciclos (for y while)
8. Diagramas de flujo.
9. Funciones
10. Introducción a graficación en Python.
11. Ejercicios. Escribir funciones que hagan las siguientes tareas:
  - Calcular el factorial de un número entero.
  - Encontrar el máximo de una lista de números.
  - Ordenar una lista de números de máximo a mínimo.
  - Encontrar la resolución de la suma de números de punto flotante en Python.
  - Dado un número entero, determinar si es primo o no.
  - Dada una lista de nombres, organizarla en orden alfabético, y determinar cuantas veces se repite cada uno.
  - Estimar el valor de pi usando el método Montecarlo.

- Calcular el tiempo que toma una partícula Browniana unidimensional atrapada en un intervalo de tamaño dado escapar por el extremo derecho, suponiendo que cada vez que llega al límite izquierdo es rebotada.

## **Módulo 2: Estadística**

1. Procesos de medición
2. Resolución e incertidumbre.
3. Errores aleatorios y errores sistemáticos.
4. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad.
5. Distribución de Gauss. Definición de media y desviación estándar.
6. Variabilidad intrínseca de una población y variabilidad inducida por errores experimentales.
7. Muestra de una población.
8. Histograma de una muestra.
9. Estimaciones de la media y la desviación estándar de una población a partir de una muestra.
10. Intervalos de confianza.
11. Regresión lineal.
12. Otras regresiones que pueden transformarse en regresiones lineales (exponencial, ley de potencias, Michaelis Menten).
13. Ejercicios. Estudiar la estadística de los siguientes sistemas:
  - Estimaciones del valor de  $\pi$  mediante el método Montecarlo.
  - Los tiempos de escape de una partícula Browniana unidimensional atrapada en un intervalo de tamaño dado.
  - La estatura de los miembros de la comunidad del Cinvestav Monterrey.
  - El género del producto de los dos primeros embarazos de una muestra de la población.

## **Bibliografía básica**

1. Y. Daniel Liang, *Introduction to programming using Python*, Pearson, 2013, ISBN: 978-0-13-274718-9
2. Thomas Haslwanter, *An introduction to statistics with Python, with applications to the life sciences*, Springer, 2016, ISBN: 978-3-319-28315-9