

# Ejercicios de Análisis de Datos Biosanitarios

## 1. Análisis de Datos Tabulares

### Ejercicio 1.1: Perfil Epidemiológico de Enfermedades Cardiovasculares

**Descripción:** Analizar un conjunto de datos de pacientes para identificar factores de riesgo y patrones relacionados con enfermedades cardiovasculares.

**Instrucciones:**

1. Cargar un conjunto de datos de historias clínicas con las siguientes variables:
  - Edad
  - Género
  - Nivel de colesterol
  - Presión arterial
  - Índice de masa corporal (IMC)
  - Historial de diabetes
  - Incidencia de enfermedad cardiovascular
2. Realizar las siguientes tareas de análisis:
  - Calcular estadísticas descriptivas
  - Identificar correlaciones entre variables
  - Segmentar la población por grupos de riesgo
  - Crear visualizaciones para comparar factores

### Ejercicio 1.2: Análisis de Ensayo Clínico de Nuevo Medicamento

**Descripción:** Evaluar la eficacia de un nuevo tratamiento comparando grupos de intervención y control.

**Instrucciones:**

1. Importar datos de un ensayo clínico con columnas:

- ID de paciente
- Grupo (intervención/control)
- Dosis del medicamento
- Marcadores biológicos
- Efectos secundarios
- Tiempo de recuperación

2. Tareas a realizar:

- Realizar pruebas estadísticas de significancia
- Calcular tasas de respuesta al tratamiento
- Analizar distribución de efectos secundarios
- Crear intervalos de confianza para los resultados

### **Ejercicio 1.3: Estudio Nutricional Longitudinal**

**Descripción:** Analizar cambios en parámetros nutricionales de un grupo de pacientes.

**Instrucciones:**

1. Cargar datos con información:

- Nombre del participante
- Edad
- Peso
- Índice de masa corporal
- Consumo calórico
- Niveles de micronutrientes
- Actividad física

2. Desarrollar análisis:

- Identificar tendencias de cambio
- Calcular promedios y desviaciones estándar
- Realizar agrupaciones por características demográficas
- Generar informes de progresión individual

### **Ejercicio 1.4: Base de Datos Genómica**

**Descripción:** Analizar variantes genéticas asociadas a una condición médica específica.

### Instrucciones:

1. Manejar conjunto de datos genómicos con:
  - ID de muestra
  - Marcadores genéticos
  - Presencia/ausencia de mutación
  - Información clínica asociada
  - Resultado de condición médica
2. Tareas de análisis:
  - Identificar frecuencia de variantes
  - Realizar análisis de asociación genética
  - Crear visualizaciones de distribución genética
  - Calcular riesgos relativos

## Ejercicio 1.5: Registro de Eventos Hospitalarios

**Descripción:** Analizar eficiencia y patrones en un registro de eventos hospitalarios.

### Instrucciones:

1. Trabajar con datos de:
  - Número de ingreso
  - Fecha de admisión/alta
  - Especialidad médica
  - Duración de estancia
  - Diagnóstico principal
  - Procedimientos realizados
2. Realizar análisis:
  - Calcular tiempos de estancia promedio
  - Identificar especialidades con mayor carga
  - Analizar distribución de diagnósticos
  - Crear indicadores de eficiencia hospitalaria

## 2. Análisis de Grafos

### Ejercicio 2.1: Red de Transmisión Epidemiológica

**Descripción:** Modelar y analizar la propagación de una enfermedad infecciosa.

**Instrucciones:**

1. Construir grafo de transmisión con:
  - Nodos: Individuos
  - Aristas: Contactos/Transmisión
  - Atributos: Edad, estado de salud, localización
2. Tareas de análisis:
  - Calcular centralidad de nodos
  - Identificar "superspreaders"
  - Simular patrones de propagación
  - Visualizar estructura de red

### Ejercicio 2.2: Interacciones Proteicas

**Descripción:** Analizar red de interacciones proteicas en una vía metabólica.

**Instrucciones:**

1. Crear grafo de interacciones con:
  - Nodos: Proteínas
  - Aristas: Interacciones/Modificaciones
  - Atributos: Función biológica
2. Desarrollar análisis:
  - Identificar proteínas clave
  - Calcular grados de conectividad
  - Analizar comunidades de proteínas
  - Visualizar estructura de red

## Ejercicio 2.3: Red de Colaboración Científica

**Descripción:** Estudiar colaboraciones en investigación biomédica.

**Instrucciones:**

1. Construir grafo de:

- Nodos: Investigadores
- Aristas: Publicaciones conjuntas
- Atributos: Especialidad, institución

2. Realizar análisis:

- Calcular índices de centralidad
- Identificar investigadores clave
- Analizar comunidades de investigación
- Visualizar estructura de colaboración

## Ejercicio 2.4: Red de Referencia Hospitalaria

**Descripción:** Modelar sistema de referencias entre centros de salud.

**Instrucciones:**

1. Crear grafo de:

- Nodos: Centros de salud
- Aristas: Referencias/Derivaciones
- Atributos: Especialidades, complejidad

2. Tareas de análisis:

- Identificar centros centrales
- Calcular flujos de referencia
- Analizar eficiencia del sistema
- Visualizar estructura de red

## Ejercicio 2.5: Red de Transmisión Genética

Descripción: Analizar árbol genealógico para estudios de herencia.

Instrucciones:

1. Construir grafo de:
  - Nodos: Individuos
  - Aristas: Relaciones familiares
  - Atributos: Características genéticas
2. Desarrollar análisis:
  - Identificar patrones de herencia
  - Calcular probabilidades genéticas
  - Visualizar árbol genealógico
  - Analizar riesgos de transmisión

## 3. Análisis de Datos Textuales

### Ejercicio 3.1: Análisis de Historias Clínicas

Descripción: Extraer información de registros médicos textuales.

Instrucciones:

1. Recopilar conjunto de:
  - Informes médicos
  - Notas de evolución
  - Resúmenes de alta
2. Realizar procesamiento:
  - Limpieza de texto
  - Extracción de entidades médicas
  - Análisis de sentimiento
  - Identificación de diagnósticos

### Ejercicio 3.2: Minería de Literatura Científica

Descripción: Analizar publicaciones biomédicas.

Instrucciones:

1. Recopilar corpus de:

- Artículos científicos
- Resúmenes de investigación
- Revisiones sistemáticas

2. Desarrollar análisis:

- Extracción de palabras clave
- Identificación de temas
- Análisis de co-ocurrencia
- Visualización de tendencias

### **Ejercicio 3.3: Análisis de Consentimientos Informados**

**Descripción:** Procesar documentos de consentimiento.

**Instrucciones:**

1. Trabajar con:

- Modelos de consentimiento
- Variantes de documentos
- Versiones en diferentes idiomas

2. Realizar tareas:

- Normalización de texto
- Extracción de cláusulas
- Análisis comparativo
- Identificación de variaciones

### **Ejercicio 3.4: Revisión de Reportes de Eventos Adversos**

**Descripción:** Analizar reportes de farmacovigilancia.

**Instrucciones:**

1. Recopilar:

- Reportes de efectos secundarios
- Descripciones de incidentes
- Información de pacientes

2. Desarrollar análisis:

- Clasificación de eventos

- Extracción de síntomas
- Identificación de patrones
- Generación de alertas

### Ejercicio 3.5: Análisis de Comunicaciones de Pacientes

**Descripción:** Procesar comunicaciones en plataformas de salud.

**Instrucciones:**

1. Trabajar con:
  - Mensajes de pacientes
  - Consultas en línea
  - Foros de salud
2. Realizar tareas:
  - Clasificación de consultas
  - Análisis de sentimiento
  - Detección de necesidades
  - Generación de insights

## 4. Análisis de Series Temporales

### Ejercicio 4.1: Monitoreo de Indicadores Epidemiológicos

**Descripción:** Analizar evolución de enfermedades.

**Instrucciones:**

1. Recopilar datos de:
  - Casos confirmados
  - Hospitalizaciones
  - Recuperaciones
  - Fallecimientos
2. Realizar análisis:
  - Descomposición de series
  - Predicción de tendencias
  - Detección de patrones estacionales
  - Modelado de escenarios



## Ejercicio 4.2: Seguimiento de Parámetros Fisiológicos

Descripción: Monitorear variables de pacientes.

Instrucciones:

1. Trabajar con:
  - Registros de presión arterial
  - Niveles de glucosa
  - Frecuencia cardíaca
  - Peso corporal
2. Desarrollar análisis:
  - Identificación de tendencias
  - Detección de anomalías
  - Predicción de cambios
  - Generación de alertas

## Ejercicio 4.3: Evolución de Tratamientos Farmacológicos

Descripción: Seguimiento de respuesta a medicamentos.

Instrucciones:

1. Recopilar datos de:
  - Dosis administradas
  - Marcadores biológicos
  - Respuesta al tratamiento
  - Efectos secundarios
2. Realizar tareas:
  - Análisis de progresión
  - Modelado de respuesta
  - Identificación de patrones
  - Optimización de tratamientos

## Ejercicio 4.4: Estudio de Variabilidad Genética

Descripción: Analizar cambios genéticos en el tiempo.

Instrucciones:

1. Trabajar con:

- Secuencias genéticas
- Mutaciones
- Expresión génica
- Marcadores evolutivos

2. Desarrollar análisis:

- Identificación de cambios
- Modelado de evolución
- Predicción de variantes
- Estudio de trayectorias

## Ejercicio 4.5: Registro de Parámetros Ambientales en Salud

**Descripción:** Monitorear impacto ambiental.

**Instrucciones:**

1. Recopilar datos de:

- Contaminación atmosférica
- Temperatura
- Humedad
- Índices de enfermedades

2. Realizar tareas:

- Correlación ambiente-salud
- Predicción de impactos
- Identificación de patrones
- Modelado de escenarios

## 5. Análisis de Imágenes

### Ejercicio 5.1: Diagnóstico por Imágenes Médicas

**Descripción:** Procesamiento de radiografías.

**Instrucciones:**

1. Trabajar con:

- Radiografías de tórax

- Imágenes de resonancia
- Tomografías
- Marcadores de lesiones

2. Realizar tareas:

- Segmentación de imágenes
- Detección de anomalías
- Clasificación de lesiones
- Cuantificación de hallazgos

## Ejercicio 5.2: Análisis Histológico

**Descripción:** Procesamiento de imágenes microscópicas.

**Instrucciones:**

1. Recopilar:

- Preparaciones histológicas
- Cortes celulares
- Imágenes de tejidos
- Marcadores tumorales

2. Desarrollar análisis:

- Segmentación celular
- Clasificación de estructuras
- Cuantificación de células
- Detección de patologías

## Ejercicio 5.3: Seguimiento de Cicatrización

**Descripción:** Monitoreo de heridas.

**Instrucciones:**

1. Trabajar con:

- Fotografías de heridas
- Imágenes secuenciales
- Marcadores de evolución
- Registros de curación

2. Realizar tareas:

- Medición de área

- Análisis de color
- Detección de cambios
- Predicción de cicatrización

## Ejercicio 5.4: Análisis de Biomarcadores Visuales

**Descripción:** Procesamiento de imágenes de biomarcadores.

**Instrucciones:**

1. Recopilar:

- Imágenes de marcadores
- Tinciones específicas
- Biomarcadores fluorescentes
- Registros de expresión

2. Desarrollar análisis:

- Cuantificación de expresión
- Segmentación de marcadores
- Clasificación de patrones
- Correlación con diagnósticos

## Ejercicio 5.5: Análisis Genético por Imagen

**Descripción:** Procesamiento de cariotipo.

**Instrucciones:**

1. Trabajar con:

- Imágenes de cromosomas
- Preparaciones de cariotipo
- Marcadores cromosómicos
- Registros genéticos

2. Realizar tareas:

- Identificación cromosómica
  - Detección de anomalías
  - Cuantificación de variantes
  - Análisis de estructuras
-

# Próximos Pasos

Para cada ejercicio, se recomienda:

- Utilizar herramientas como Python (pandas, numpy, scikit-learn)
- Emplear librerías especializadas (scipy, matplotlib)
- Aplicar técnicas de machine learning
- Validar resultados con expertos del área