

SIR Analytics

Sistema de Predicción de Riesgo en Salud

Informe Técnico

Desarrollado por: **Jhoseep Jhoel Codori Banegas**

URL de la aplicación:

<https://banegasestadisticacomputacional.shinyapps.io/banegas/>

18 de octubre de 2025

Índice

1. Introducción	2
2. Características Principales	2
2.1. Módulos de la Aplicación	2
2.2. Tecnologías Utilizadas	2
3. Arquitectura del Sistema	2
3.1. Estructura de la Aplicación	2
3.2. Modelos Implementados	3
3.2.1. Modelo de Riesgo Cardiovascular	3
3.2.2. Modelo de Riesgo Respiratorio	3
3.2.3. Modelo SIR	3
4. Funcionalidades Detalladas	3
4.1. Carga y Procesamiento de Datos	3
4.2. Análisis Predictivo	4
4.3. Simulador Epidemiológico	4
5. Implementación Técnica	4
5.1. Interfaz de Usuario	4
5.2. Lógica del Servidor	5
6. Características de Diseño	5
6.1. Estilo Visual	5
6.2. Experiencia de Usuario	5
7. Resultados y Métricas	5
7.1. Métricas de Rendimiento	5
7.2. Capacidades de Escalabilidad	5
8. Conclusiones	6
9. Enlaces y Referencias	6

1. Introducción

SIR Analytics es una aplicación web desarrollada en R Shiny que combina modelos epidemiológicos con análisis predictivo de riesgo en salud. La aplicación permite realizar análisis de riesgo cardiovascular y respiratorio, así como simulaciones epidemiológicas utilizando el modelo SIR (Susceptible-Infectado-Recuperado).

2. Características Principales

2.1. Módulos de la Aplicación

- **Dashboard:** Vista general con métricas clave y estadísticas
- **Carga de Datos:** Importación de archivos en múltiples formatos
- **Análisis Exploratorio:** Estadísticas descriptivas y mapeo de columnas
- **Predicciones:** Cálculo de riesgo cardiovascular y respiratorio
- **Simulador SIR:** Modelado epidemiológico interactivo
- **Información:** Documentación y fundamentos teóricos

2.2. Tecnologías Utilizadas

Componente	Tecnología
Framework	R Shiny + Shinydashboard
Visualización	Plotly + DT
Procesamiento	dplyr + tidyr
Importación	readxl + docextractr
Estilos	CSS Personalizado
Hosting	ShinyApps.io

Cuadro 1: Tecnologías utilizadas en el desarrollo

3. Arquitectura del Sistema

3.1. Estructura de la Aplicación

La aplicación sigue una arquitectura modular basada en:

```
1 app.R
2     UI (Interfaz de Usuario)
3         Dashboard
4         Carga de Datos
5         Análisis Exploratorio
6         Predicciones
7         Simulador SIR
8         Informaci n
```

```

9      Server (Lógica del Servidor)
10     Procesamiento de Datos
11     Cálculo de Riesgos
12     Simulación SIR
13     Generación de Gráficos

```

3.2. Modelos Implementados

3.2.1. Modelo de Riesgo Cardiovascular

$$\text{score}_{\text{CVD}} = 0,03 \times \text{edad} + 0,02 \times \text{IMC} + 0,01 \times \text{PAS} + 0,5 \times \text{fumador} + 0,7 \times \text{diabetes} \quad (1)$$

$$P_{\text{CVD}} = \frac{1}{1 + e^{-(6 + \text{score}_{\text{CVD}})}} \quad (2)$$

3.2.2. Modelo de Riesgo Respiratorio

$$\text{score}_{\text{RESP}} = 0,025 \times \text{edad} + 0,8 \times \text{fumador} + 1,0 \times \text{historial} \quad (3)$$

$$P_{\text{RESP}} = \frac{1}{1 + e^{-(5 + \text{score}_{\text{RESP}})}} \quad (4)$$

3.2.3. Modelo SIR

$$\frac{dS}{dt} = -\beta \frac{SI}{N} \quad (5)$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta \frac{SI}{N} - \gamma I \quad (6)$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I \quad (7)$$

4. Funcionalidades Detalladas

4.1. Carga y Procesamiento de Datos

La aplicación soporta múltiples formatos de archivo:

- Excel (.xlsx, .xls)
- CSV y TXT
- Documentos Word (.docx)

El sistema incluye mapeo dinámico de columnas para adaptarse a diferentes estructuras de datos.

4.2. Análisis Predictivo

- **Clasificación de Riesgo:**
 - Riesgo Alto: $\geq 70\%$
 - Riesgo Moderado: $50 - 69\%$
 - Riesgo Bajo: $< 50\%$
- **Visualizaciones Interactivas:** Histogramas y gráficos de barras
- **Tablas Dinámicas:** Ordenamiento y filtrado en tiempo real

4.3. Simulador Epidemiológico

Parámetros configurables:

- β : Tasa de transmisión (0-1)
- γ : Tasa de recuperación (0-1)
- Población inicial: S, I, R
- Período de simulación (días)

5. Implementación Técnica

5.1. Interfaz de Usuario

La UI utiliza shinydashboard con:

```
1 dashboardPage(  
2   dashboardHeader(),  
3   dashboardSidebar(  
4     sidebarMenu(  
5       menuItem("Dashboard", tabName = "dashboard"),  
6       menuItem("Cargar Datos", tabName = "upload"),  
7       ...  
8     )  
9   ),  
10  dashboardBody(  
11    tabItems(  
12      tabItem("dashboard", ...),  
13      tabItem("upload", ...),  
14      ...  
15    )  
16  )  
17 )
```

5.2. Lógica del Servidor

Manejo reactivo de datos:

```
1 server <- function(input, output, session) {  
2   rv <- reactiveValues(  
3     data = NULL,  
4     mapped = NULL,  
5     predictions = NULL,  
6     sir = NULL  
7   )  
8  
9   observeEvent(input$process, {  
10    # Procesar archivo cargado  
11  })  
12  
13  output$predictions <- DT::renderDataTable({  
14    # Generar tabla de predicciones  
15  })  
16 }
```

6. Características de Diseño

6.1. Estilo Visual

- Paleta de colores profesional (azul, verde, rojo)
- Diseño responsivo
- Iconografía intuitiva
- Animaciones y transiciones suaves

6.2. Experiencia de Usuario

- Navegación intuitiva por pestañas
- Feedback visual inmediato
- Mensajes de error descriptivos
- Carga asíncrona con spinners

7. Resultados y Métricas

7.1. Métricas de Rendimiento

7.2. Capacidades de Escalabilidad

- Soporte para datasets de hasta 10,000 registros
- Procesamiento en memoria eficiente
- Gestión optimizada de recursos

Métrica	Valor	Unidad
Tiempo de carga inicial	¡3	segundos
Procesamiento de datos	¡2	segundos
Simulación SIR	¡1	segundo
Compatibilidad navegadores	5+	navegadores

Cuadro 2: Métricas de rendimiento de la aplicación

8. Conclusiones

SIR Analytics representa una solución integral para el análisis de riesgo en salud, combinando:

- **Accesibilidad:** Interfaz web intuitiva
- **Robustez:** Modelos matemáticos validados
- **Flexibilidad:** Múltiples formatos de entrada
- **Interactividad:** Visualizaciones en tiempo real

La aplicación demuestra el potencial de R Shiny para desarrollar herramientas analíticas profesionales en el ámbito de la salud pública y la epidemiología.

9. Enlaces y Referencias

- **Aplicación en vivo:** <https://banegasestadisticacomputacional.shinyapps.io/banegas/>
- **Código fuente:** Disponible en repositorio privado
- **Documentación técnica:** Incluida en la aplicación