

# Análisis Visual-Interactivo de Hipercartas – Cartas de Control \*

**Carlos A. Pérez Moncada** *Estudiante de Maestría, Ingeniería de Sistemas - Universidad de Antioquia*

**Juan Delgado Lastra** *Análisis Estadístico de Datos - Universidad de Antioquia*

**Lina Giraldo Buitrago** *Directora Red Río - Universidad de Antioquia*

---

**Resumen:** El presente documento tiene como finalidad describir de forma concreta la aplicación de software HIPERVIZ. La cual es una solución implementada en R-Studio usando como base fundamental los paquetes gráficos de Shiny y Shinydashboard. HIPERVIZ permite la manipulación gráfica de un conjunto de datos elaborado para el proyecto RED RIO (*Facultad de Ingenierías*) definidos como Hipercartas, las cuales a su vez tienen un detalle establecido como carta de control.

**Keywords:** HIPERVIZ, hipercarta, red río, r-studio, shiny, dashboard

---

## Introducción

El proyecto Red Río actualmente tiene como uno de sus propósitos hacer un análisis estadístico de la información recopilada en varias estaciones de monitoreo ubicadas en puntos estratégicos sobre la rivera del río Medellín.

La información recopilada de cada estación se basa en la medición periódica de distintas variables que indican el grado de contaminación del río Medellín en el respectivo punto. Entre éstas están: Oxígeno Disuelto, PH, Temperatura, Conductividad, Turbiedad.

Se realiza luego un proceso de depuración de los datos y de estructuración en dos conjuntos principales: las hipercartas (media asociada a cada variable y proyectada por intervalos de tiempo denominados: t-j) y las cartas de control (detalle) por cada t-j establecido.

Luego, dichos datos son usados como insumo para la aplicación HIPERVIZ, implementada sobre la plataforma R-Studio (Shiny Dashboard); permitiendo una visualización interactiva de las hipercartas.

## i) Objetivo

Proporcionar una aplicación tipo dashboard en R-Shiny que permita una visualización de alto nivel para el análisis interactivo de las hipercartas y sus respectivas cartas de control.

## ii) Metodología

Se realizó un proceso de ciclo de desarrollo de software, combinado con un proceso de análisis y definición de gráficos interactivos para visualización de datos asociados con las hipercartas.

---

\*Contacto: [carlos.perezoft@gmail.com](mailto:carlos.perezoft@gmail.com)

## Análisis y Diseño

Se analizaron las bases de datos elaboradas en el proyecto RED RIO para las hipercartas y sus respectivos detalles en las cartas de control.

Se diseñan las opciones de menú relacionadas con el análisis descriptivo de la información y el análisis tipo serie de datos para las hipercartas usando un esquema tipo maestro-detalle (*drill-down*), y con un enfoque de interacción por medio de vistas enlazadas.

## Implementación

Basándose en una arquitectura de referencia (ver figura 1) que usa R como motor base, sobre la cual se usa el enfoque de una solución WEB, según las capas proporcionadas por una aplicación tipo R-Shiny. Lo cual fundamentalmente implica una serie de elementos en el frontend (ui.R) que interactúan por medio de un esquema de programación reactiva (*orientada a eventos*) con el lado backend (server.R), que permite la generación de los componentes gráficos con capacidad de interacción dinámica.

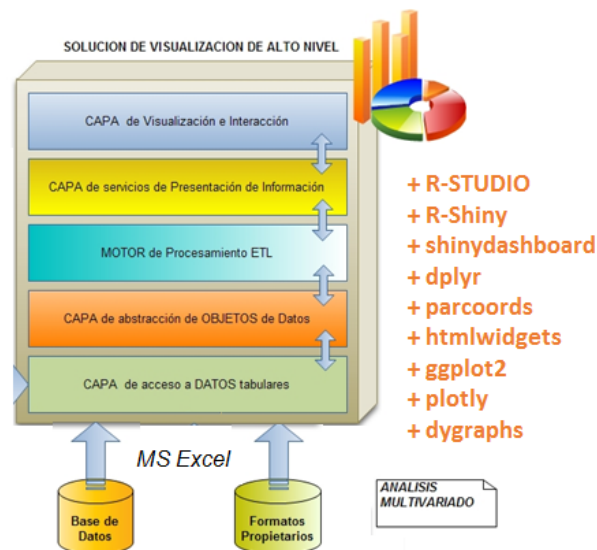


Figure 1: Modelo de Capas para HIPERVIZ.

## Control de Calidad (Pruebas de Software)

Luego de tener la aplicación *R-Shiny dashboard HIPERVIZ* con sus módulos funcionales implementados, se realizó un ciclo de control de calidad de software, validando para cada gráfico la presentación de la información y las opciones dinámicas de ajuste para el gráfico respectivo.

## Depliegue

Para uso de la aplicación HIPERVIZ se procedió a realizar un despliegue en R-Studio Desktop Local y luego en un servidor Linux, con una instancia activa de **R-Studio Shiny Server** para acceso público desde un dominio propio de RED RIO en la U. de A.

### iii) Aportes principales

#### *Análisis Descriptivo 2D*

HIPERVIZ proporciona una serie de gráficos interactivos para el análisis descriptivo de las hipercartas, de manera que el analista de RED RIO puede explorar la información por medio de sus patrones visuales. Entre estos destacamos:

- Gráfico de Coordenadas paralelas (ver figura 2)
- Box Plot - Violín
- Distribución de densidad
- Contornos
- Correlación



Figure 2: HIPERVIZ Coordenadas paralelas.

#### *Mosaico Principal*

En esta sección la aplicación HIPERVIZ presenta un mosaico de gráficos tipo serie (ver figura 3) para cada variable (*PH, oxígeno disuelto, temperatura, entre otros*) que tiene asociada una hipercarta. Con la adición funcional de estar interconectados, es decir; que al realizar una selección o zoom en un gráfico la misma acción se replica en los demás; permitiendo esto un análisis visual en conjunto.

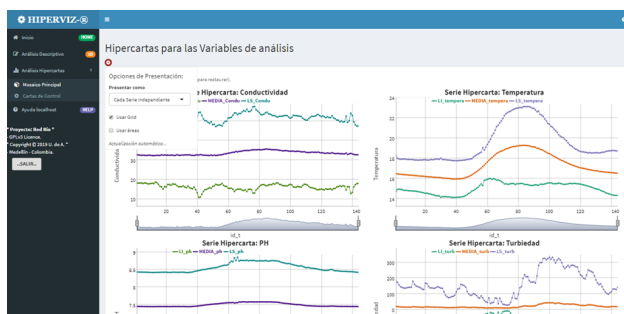


Figure 3: HIPERVIZ Mosaico Hipercartas.

## Hipercartas - Cartas de Control

Siendo el objetivo principal de la aplicación HIPERVIZ, en esta sección el sistema permite la interacción de dos gráficos principales (ver la figura 4). En uno se presenta un gráfico tipo serie con las hipercartas, en la cual al seleccionar un punto; se actualiza el segundo gráfico que corresponde a la carta de control de la hipercarta seleccionada. En el gráfico de la carta de control es posible cambiar dinámicamente la forma de presentación de los datos al usar las opciones de filtro.

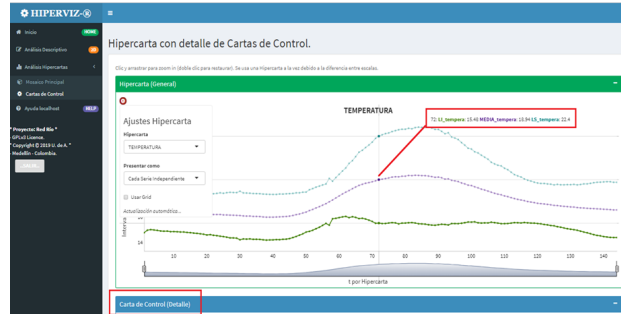


Figure 4: HIPERVIZ Hipercartas principal.

## iv) Implicaciones prácticas

La aplicación HIPERVIZ presenta de manera efectiva el potencial tan amplio que actualmente tiene la plataforma R-Shiny con sus paquetes gráficos disponibles en su enorme galería de componentes tipo htmlwidget.

Adicionalmente, se hace uso de los conceptos fundamentales de la especificación de gráficos en estadística establecidos inicialmente por Edward [Tufté \(2001\)](#), y que luego de forma significativa se potenció por medio de todas las definiciones establecidas en la grámatica de los gráficos ([Wilkinson, 2005](#)); que en [R Core Team \(2019\)](#) fue llevado a la práctica de una manera muy robusta y confiable por medio del paquete ggplot2 ([Wickham, 2009](#)), que combinado con todo el potencial de R-Shiny y Shiny Dashboard logran soluciones académicas y empresariales de un alto nivel competitivo.

## References

R Core Team. 2019. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.

**URL:** <https://www.R-project.org/>

Tufte, Edward R. 2001. *The Visual Display of Quantitative Information*. 2nd ed. Graphics Press.

Wickham, Hadley. 2009. *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer.

Wilkinson, Leland. 2005. *The Grammar of Graphics*. 2nd ed. Springer.