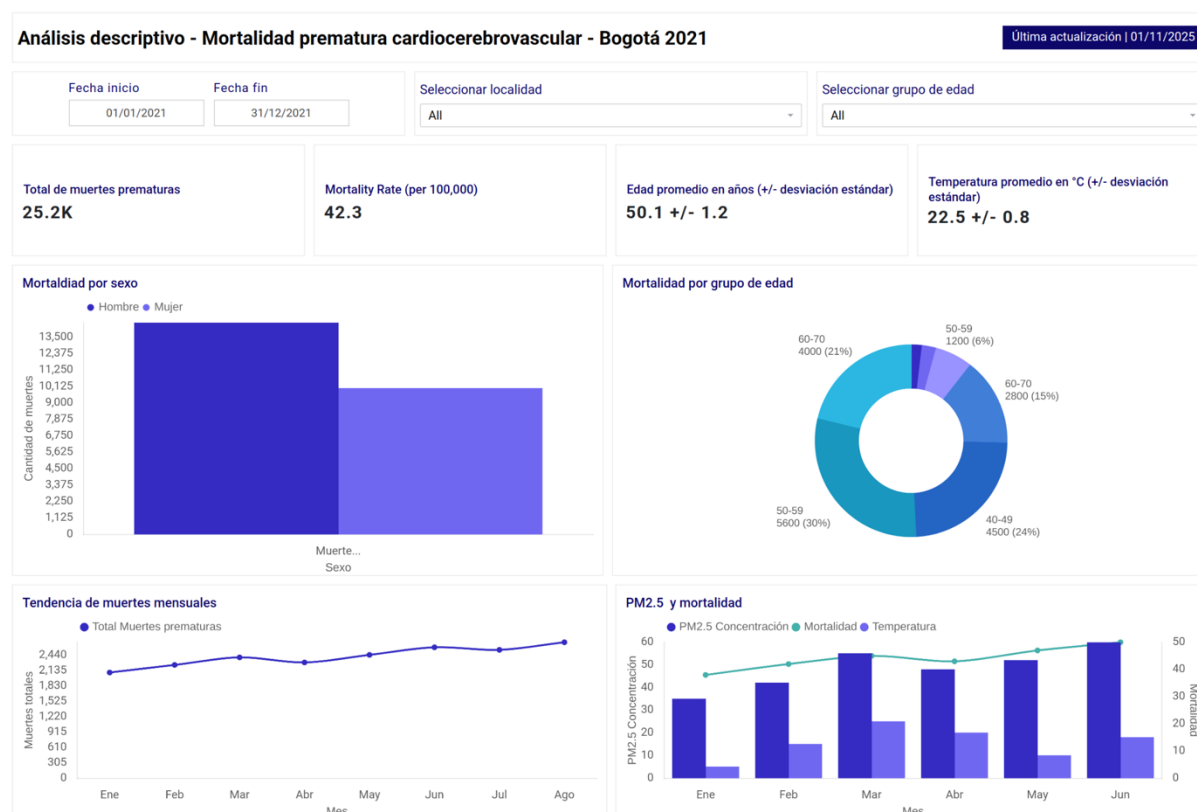


Preentrega #3 – Bocetos de tableros de control

1. Análisis descriptivo:



El tablero descriptivo sobre mortalidad prematura por enfermedad cardiocerebrovascular en Bogotá durante el año 2021 presenta una visión integral del comportamiento de esta condición en relación con variables demográficas y ambientales. En la parte superior se resumen los indicadores generales: un total de 25.200 muertes prematuras, con una tasa de mortalidad de 42,3 por cada 100.000 habitantes. La edad promedio de los casos se sitúa en 50,1 años, con una desviación estándar de 1,2, lo que evidencia una concentración del fenómeno en adultos de mediana edad. Además, la temperatura promedio registrada durante el periodo fue de 22,5 °C, con una variación relativamente baja, lo cual sugiere estabilidad ambiental sin cambios climáticos extremos que pudieran distorsionar las tendencias observadas.

Al analizar la mortalidad según el sexo, se aprecia una predominancia en hombres, quienes registran un número mayor de muertes comparado con las mujeres. Esta diferencia concuerda con la evidencia clínica que asocia al sexo masculino con un riesgo cardiovascular más elevado, posiblemente vinculado a factores biológicos, conductuales y de exposición ambiental. La distribución por grupos de edad refuerza esta tendencia: el grupo de 50 a 59 años concentra el 30 % de las muertes, seguido del grupo de 40 a 49 años con un 24 % y el de 60 a 70 años con un 21 %. Esto indica que más de la mitad de las muertes prematuras ocurren en personas que aún se encuentran dentro de la edad laboral activa, lo que implica un impacto social y económico considerable.

En la tendencia mensual de mortalidad se observa un patrón ascendente a lo largo del año, con un incremento progresivo en el número total de muertes, lo cual podría estar relacionado con

la acumulación de exposición a contaminantes atmosféricos o con periodos de menor ventilación ambiental característicos de la ciudad. La relación entre la concentración de PM2.5, la mortalidad y la temperatura, representada en el gráfico inferior derecho, muestra un comportamiento concordante entre las variables: los meses con mayores concentraciones de PM2.5 coinciden con aumentos en la mortalidad prematura, mientras que la temperatura se mantiene relativamente constante. Esta relación refuerza la hipótesis de una posible asociación entre la exposición al material particulado fino y el incremento del riesgo cardiovascular en la población bogotana. El tablero proporciona una descripción detallada de los patrones demográficos, temporales y ambientales de la mortalidad prematura por enfermedad cardiocerebrovascular en Bogotá, evidenciando diferencias por sexo y edad, así como una correspondencia entre los picos de contaminación y los aumentos en la mortalidad. Estos hallazgos apoyan la necesidad de continuar con el análisis inferencial para determinar la magnitud y significancia estadística de esta asociación, y de implementar estrategias de salud pública orientadas a la prevención cardiovascular y la reducción de la exposición a contaminantes atmosféricos.

2. Análisis inferencial:



El tablero busca evaluar la asociación estadística entre las concentraciones mensuales de PM2.5 y la mortalidad prematura de 30–70 años por enfermedades cardiocerebrovasculares en las distintas localidades de la ciudad de Bogotá. Este permite explorar dinámicamente la información, aplicar filtros como sexo, edad o localidad y observar cómo cambian los resultados según los parámetros seleccionados.

Filtros de análisis

Permiten ajustar el contexto del análisis seleccionando localidad, mes, sexo, rango de edad y niveles de confianza o significancia estadística α . Estos parámetros influyen directamente en la precisión del análisis y en la interpretación de los resultados, permitiendo explorar diferentes escenarios.

Razones de riesgo por subgrupo (HR)

Esta gráfica muestra los Hazard Ratios “HR” estimados a partir del modelo de regresión de Cox, que evalúa el riesgo de mortalidad asociado al aumento en la exposición a PM2.5, controlando variables como edad, sexo y localidad.

Indicadores inferenciales principales

Muestran los valores clave del modelo:

- HR general ajustado
- Intervalo de confianza (IC 95%)
- p-valor
- Correlación y pruebas de significancia global

Estos indicadores ayudan a determinar si la relación observada es estadísticamente significativa, es decir, si no se debe al azar.

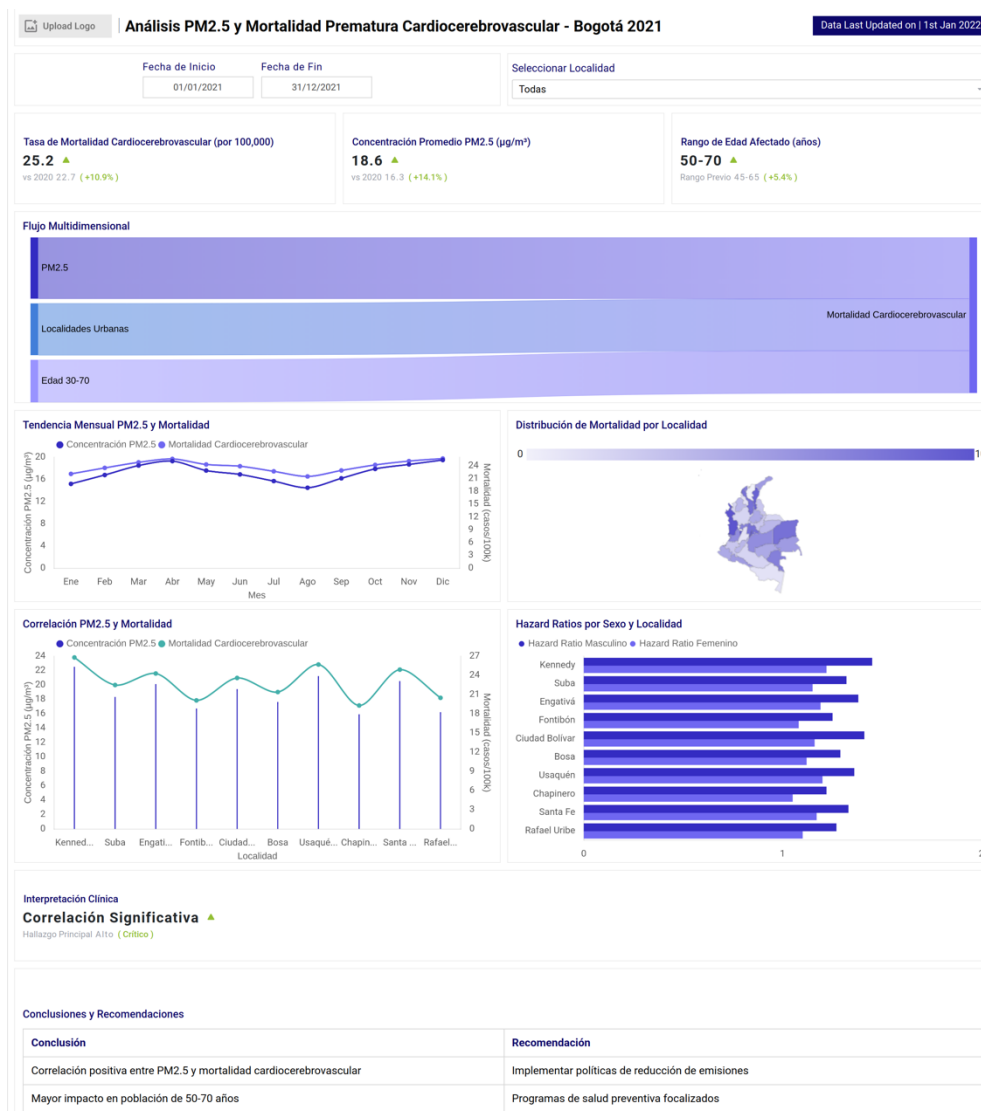
Tabla de prueba de hipótesis

Resume los valores de Odds Ratio, Risk Ratio, intervalos de confianza y p-valores para cada variable del modelo. Cada fila indica si se rechaza o no la hipótesis nula (H_0): “Rechaza H_0 ” evidencia significativa de asociación entre PM2.5 y mortalidad y si “No rechaza H_0 ” no hay evidencia suficiente.

Análisis complementarios

- PM2.5 por mes: muestra como varían las concentraciones de PM2.5 y las muertes mes a mes.
- Muertes por localidad: Compara la magnitud de muertes en cada localidad de Bogotá
- Dispersión de PM2.5 vs Mortalidad: Ilustra correlación entre la contaminación y la tasa de mortalidad.

3. Análisis clínico:



El tablero presenta una integración visual y analítica de datos ambientales y de salud pública para evaluar la asociación entre las concentraciones de material particulado fino (PM2.5) y la mortalidad prematura por enfermedades cardiocerebrovasculares en la población de 30 a 70 años en las localidades de Bogotá D.C. durante el año 2021. Su diseño se fundamenta en el modelo multidimensional propuesto en la investigación, que considera las dimensiones de tiempo, localidad, contaminación, demografía y ambiente, permitiendo una visualización integral del fenómeno y su relación con determinantes ambientales y clínicos.

Objetivo:

El tablero busca evaluar y evidenciar posibles patrones de asociación entre la exposición a PM2.5 y la mortalidad prematura cardiovascular, considerando la variabilidad espacial (por localidad) y temporal (mensual) dentro de la ciudad. Además, permite observar cómo factores como sexo, edad y temperatura promedio pueden modificar la magnitud de esta asociación, aportando evidencia sobre la influencia de la contaminación atmosférica en la carga de enfermedad cardiovascular.

• Indicadores principales (panel superior):

- Tasa de mortalidad cardiocerebrovascular (25,2 por 100.000 habitantes),
- Concentración promedio anual de PM2.5 (18,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
- Rango de edad afectado (50–70 años).

Estos valores resumen la magnitud del problema y contextualizan la población más vulnerable, evidenciando un aumento respecto al año previo.

Flujo multidimensional:

Representa gráficamente la interacción entre las dimensiones clave del modelo: PM2.5, localidades urbanas y grupo etario de 30–70 años, las cuales confluyen en el evento final de mortalidad cardiocerebrovascular.

Tendencia temporal:

El gráfico de líneas muestra la evolución mensual de las concentraciones de PM2.5 y la mortalidad prematura. Se observan picos paralelos durante los meses secos (enero y julio), lo que sugiere una relación temporal directa entre el aumento de la contaminación y la mortalidad cardiovascular.

Distribución geográfica (mapa de Bogotá):

El mapa permite identificar la distribución espacial de la mortalidad prematura por localidad. Las zonas suroccidentales de la ciudad registran los valores más altos de mortalidad, coincidiendo con las áreas de mayor concentración de PM2.5 según el sistema IBOCA. Esto respalda la hipótesis de que las condiciones ambientales locales influyen en la carga de enfermedad. En el presente boceto, la visualización geográfica corresponde a un mapa general de Colombia debido a limitaciones técnicas de la herramienta utilizada para la elaboración del tablero. Sin embargo, en la versión final del tablero se incluirá un mapa detallado de las localidades de Bogotá D.C., tal como lo requiere el análisis espacial propuesto en el proyecto. Este cambio permitirá una representación más precisa de la distribución de la mortalidad prematura y de los niveles de PM2.5 por localidad, destacando las diferencias territoriales dentro del área urbana bogotana.

Análisis de correlación:

El gráfico de dispersión “PM2.5 vs. Mortalidad” demuestra una correlación positiva entre la contaminación y las tasas de mortalidad, con una tendencia ascendente que sugiere una asociación estadísticamente significativa.

Riesgo relativo (Hazard Ratios por sexo y localidad):

El análisis inferencial representado mediante barras compara el riesgo ajustado de mortalidad entre subgrupos. Los valores más altos se observan en hombres y en las localidades como Kennedy, indicando una mayor susceptibilidad en estos grupos ante la exposición prolongada a contaminantes atmosféricos.

Interpretación clínica:

Se destaca una correlación significativa entre la exposición a PM2.5 y la mortalidad prematura cardiovascular. Desde el punto de vista clínico, esta relación puede explicarse por la inflamación sistémica, disfunción endotelial y aumento del riesgo isquémico asociados con la exposición prolongada a partículas finas.

Conclusiones:

El tablero finaliza con un resumen interpretativo que señala:

- Una correlación positiva entre PM2.5 y mortalidad cardiovascular.
- Un mayor impacto en la población de 50–70 años.
- La necesidad de políticas públicas de reducción de emisiones y programas de salud preventiva focalizados en los sectores más afectados.