



"En Saravena, Arauca

162

bebés mueren por cada 1,000 nacimientos"

‰ = por cada mil



Tasa de mortalidad Saravena, Arauca: 162.0‰  
Promedio nacional: 8–12‰

♥ *No es solo estadística — son vidas*

rectangular



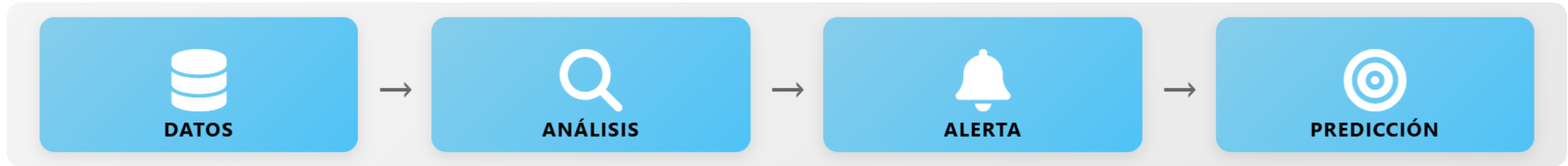
# El problema a resolver

## ¿Cómo ayudar a prevenir muertes de bebés en la región Orinoquía?

| 👤 Relevancia                     | 👥 A quién afecta      | ⚠️ Complejidad   | 💡 Impacto          |
|----------------------------------|-----------------------|--|--------------------|
| 49.7% Orinoquía vs ~10% Nacional | 27.6K nacimientos/año | Integración de datos y modelo con <b>sustento científico</b> | ~1,572 muertes/año |

# AlertaMaterna: La Solución

Sistema **Híbrido** (Epidemiológico + ML) de **Clasificación** de Riesgo Obstétrico y **Predicción** de Mortalidad Infantil con Intervalos de Confianza



# Equipo AlertaMaterna

---

**Manuel Machado**

*Magíster en Inteligencia Artificial  
Ingeniero de Datos*

**Martha Machado**

*Profesional en Salud  
Enfermera*

Somos un equipo multidisciplinario que combina  
**Datos Abiertos** + **Salud** + **Inteligencia Artificial**  
para solucionar problemas reales

# Uso de datos abiertos

*100% construido con datos abiertos del Estado Colombiano: DANE y datos.gov.co*



## Microdatos DANE

Natalidad y defunciones



## DIVIPOLA

Codificación geográfica

[datos.gov.co](https://datos.gov.co)



## RIPS

Prestación de servicios

[datos.gov.co](https://datos.gov.co)



## REPS

Prestadores de salud

[datos.gov.co](https://datos.gov.co)

# Innovación y tecnología



Base Epidemiológica OMS



Regresión Cuantil (P10/P50/P90)



Alertas Tempranas Automáticas



Código Abierto y Auditable



Listo para Usar Hoy

## Filtros

Año

2024



Departamento

Todos



**Criterio de validez estadística:** Solo se analizan municipios con  $\geq 10$  nacimientos/año (estándar OMS)

Guía de Uso del  
> Dashboard



# AlertaMaterna

## Sistema de Clasificación de Riesgo Obstétrico y Predicción de Mortalidad Infantil

Región Orinoquía | Meta, Arauca, Casanare, Guaviare, Vichada

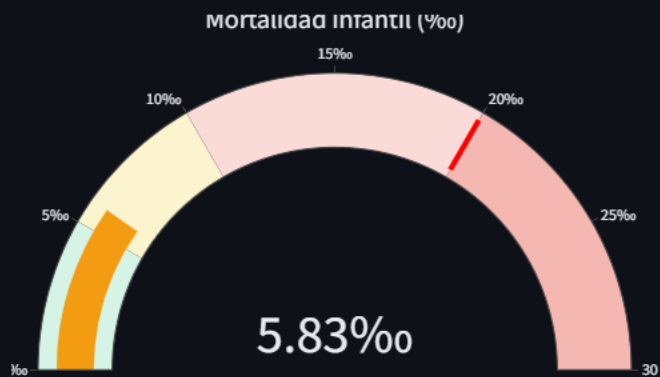
**IMPORTANTE:** Todas las tasas de mortalidad y riesgo en este dashboard se expresan en “por mil nacidos vivos” (‰).  
Ejemplo: 25.0‰ = 25 muertes por cada 1,000 nacimientos.

**URGENTE:** 11 de 13 municipios en alto riesgo en 2024 están en ALERTA CRÍTICA (mortalidad fetal  $> 50\%$ )

Estos valores son extremadamente altos (10x la tasa normal de 5‰) y requieren:

- Verificación inmediata con autoridades de salud locales
- Validación de datos con DANE
- Intervención urgente si los datos son correctos

## Resultado del Análisis



### MODERADO

Estimación central: 5.83‰

 Rango epidemiológico (80% confianza):

- ▼ Mejor escenario (P10): 3.8‰
- Escenario esperado (P50): 5.8‰
- ▲ Peor escenario (P90): 7.9‰

Requiere vigilancia. Supera meta OMS.

### Descomposición de la Predicción

| Componente          | Valor  | Descripción            |
|---------------------|--------|------------------------|
| Base epidemiológica | 5.83‰  | MN / 0.6 (factor WHO)  |
| Ajustes por riesgo  | +0.00‰ | Factores identificados |
| Total               | 5.83‰  | Predicción final       |

### Factores de Riesgo que Incrementan la Predicción

✓ No se detectaron factores de riesgo adicionales. La predicción se basa solo en la mortalidad neonatal.



Filtros

Año

2024

Departamento

Todos

Criterio de validez estadística: Solo se analizan municipios con ≥10 nacimientos/año (estándar OMS)

Panorama de Impacto

Mortalidad Fetal Promedio (‰) ?

25.8‰

Municipios en Crisis ?

13 de 45

↑ 28.9% en alerta

Vidas Perdidas (Fetal+Infantil) ?

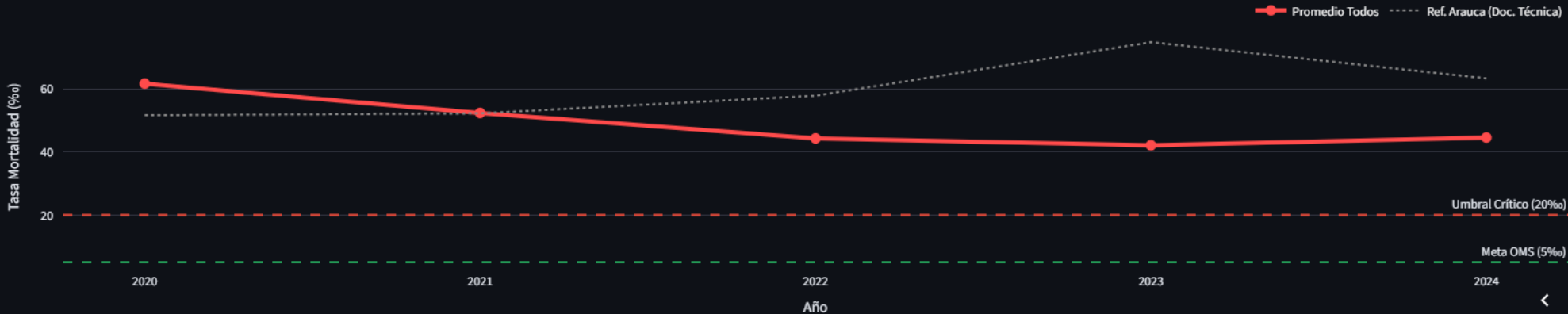
1,124

↑ Mortalidad Evitable

Evolución de la Mortalidad (2020-2024)

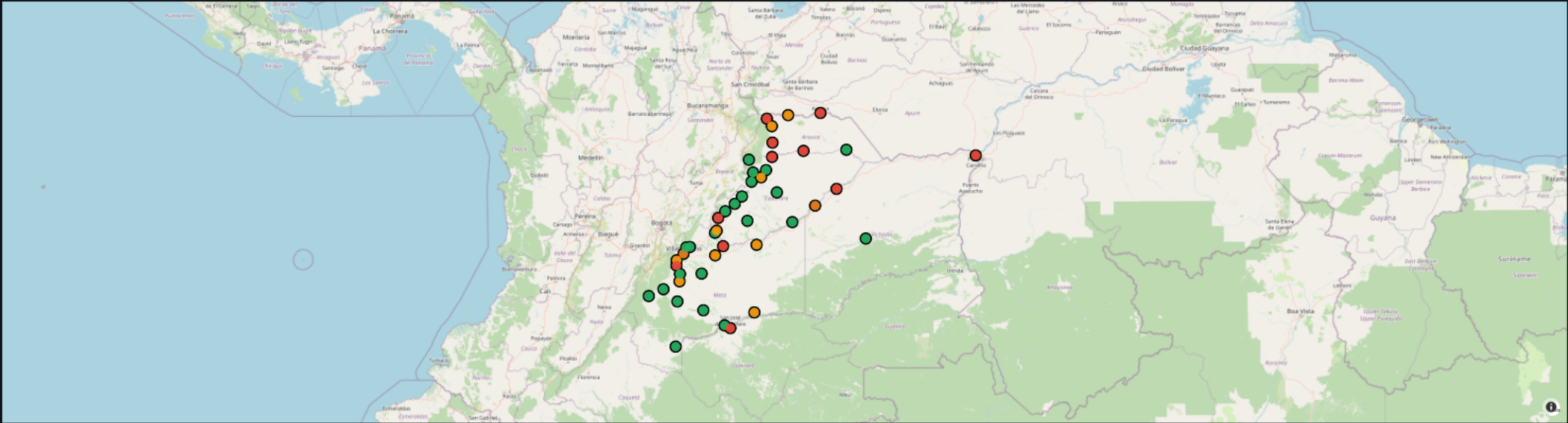
Nota: La línea punteada muestra el promedio de Arauca (63.4‰ en 2024), que corresponde a los valores máximos citados en la documentación técnica.

Evolución Ponderada Orinoquía



# Mapa Interactivo de Riesgo - Región Orinoquía

Visualización geográfica de municipios por nivel de mortalidad fetal. Color indica el nivel de riesgo



Legenda de Niveles de Riesgo por Mortalidad Fetal

- < 10‰
- 10-30‰
- 30-50‰
- > 50‰

Normal: Tasa aceptable según OMS      Moderado: Requiere monitoreo      Alto: Intervención necesaria      Crítico: Emergencia sanitaria

# Resultados verificados en Orinoquía

**2,789,391**

nacimientos totales  
(datos brutos DANE nacional)

**137,780**

nacimientos analizados  
(Orinoquía 2020-2024)

**64**

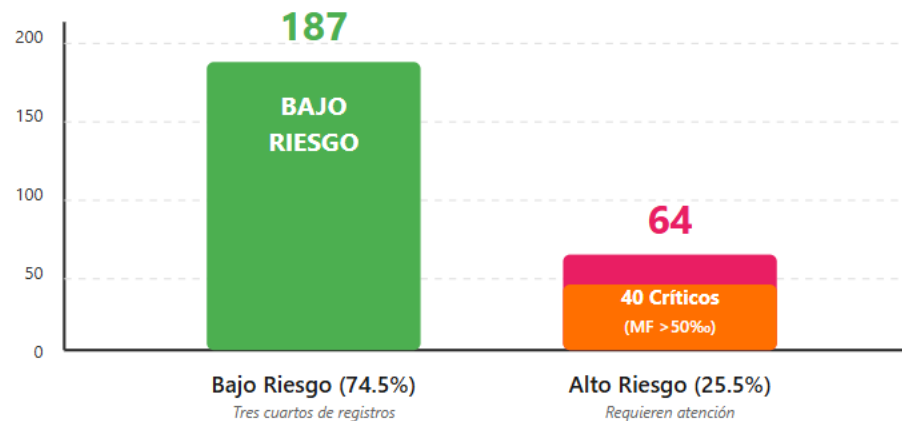
registros alto riesgo  
(sistema híbrido  $\geq 3$  puntos)

**40**

registros críticos  
(mortalidad fetal  $> 50\%$ )

## Distribución por Nivel de Riesgo (Mortalidad Fetal)

251 registros municipio-año en Orinoquía (2020-2024)



# Hallazgos relevantes en Orinoquía



## Municipio más crítico (2024)

**Saravena (Arauca) — 162%**

Tasa mortalidad fetal más alta de la región



## Tendencia Orinoquía 2024

**44.6‰ (+6% vs 2023)**



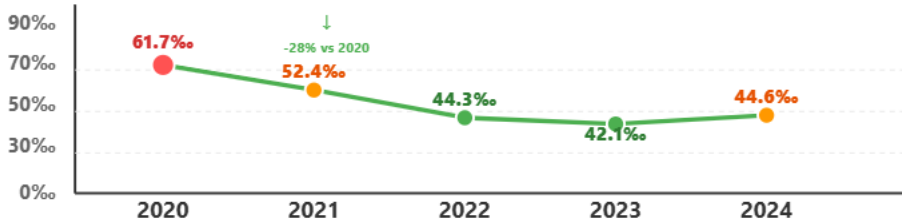
## Muertes evitables (2020-2024)

**57.8%**

### Factores de riesgo

- **Mortalidad neonatal:** 23.4‰
- **Sin control prenatal:** 31.5% vs 16.2%
- **Bajo peso:** 7.8% vs 5.9%

### Mortalidad Fetal Orinoquía (2020-2024)



### 18 municipios críticos (>50‰)

~22,000 nacimientos monitoreados en 2024

# Pipeline Técnico



## Pipeline Automatizado End-to-End

Desde datos brutos hasta alertas accionables en tiempo real — 100% código abierto y reproducible

# Impacto Social y Sanitario en Orinoquía

**57.8%**

**Muertes Evitables**  
Potencial de intervención temprana

**100%**

**Cobertura Orinoquía**  
51 municipios analizados

**28**

**Municipios Alto Riesgo**  
Requieren intervención prioritaria

**137,780**

**Nacimientos Analizados**  
Período 2020-2024

# Escalabilidad de AlertaMaterna

Probado

5

Departamentos

## Arquitectura Escalable



**Misma fuente de datos:**

www.datos.gov.co y DANE disponible para todo el país



**Pipeline reusable:**

Código Python + modelos entrenados



**Adaptación automática:**

Por departamento o región

Potencial

32

Departamentos

De una región a todo el país

# Características y Beneficios de AlertaMaterna

## Intervalos de Confianza

Cuantiles P10/P50/P90

## Acción Preventiva

~320 vidas/año

## Basado en Evidencia

OMS + Lancet + UNICEF

## Costo-Efectivo

100% Código Abierto

## Escalabilidad Nacional

5 → 32 departamentos

## Dashboard Intuitivo

Alertas Tiempo Real

 **Técnicamente Sólida · Socialmente Necesaria · Económicamente Viable**





# Ruta de Implementación en Política Pública

## FASE 1

### Piloto (3 meses)

- Arauca y Casanare

## FASE 2

### Expansión (6 meses)

- Orinoquía (5 dpto)

## FASE 3

### Nacional (12 meses)

- 32 departamentos

#### Actores Clave

- Ministerio de Salud:
- Secretarías Dpto:
- DANE:
- Personal salud:

#### Caso de Éxito Proyectado

##### Saravena (Arauca):

Actual: **162%** → Proyectado: **<50%**

*Reducción 70% en mortalidad*

 **Solución lista para adopción inmediata — Código abierto, costos mínimos, impacto máximo**

# "LOS DATOS PREDICEN, LAS DECISIONES SALVAN VIDAS"



## **AlertaMaterna**

Sistema híbrido epidemiológico + ML para clasificación de riesgo obstétrico  
y predicción de mortalidad infantil con intervalos de confianza

**Gracias**