



"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*



# El problema a resolver

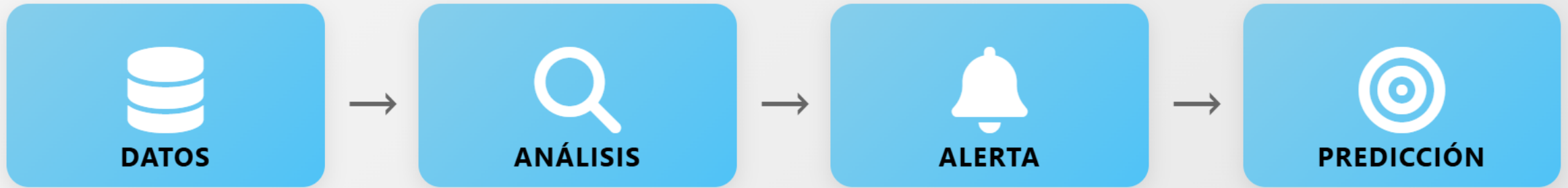
## 💔 ¿Cómo prevenir muertes de bebés en la Orinoquía?

¿Por qué este problema es importante?

 Crisis Regional	 Población Afectada	 Complejidad del Problema	 Vidas en Juego
<b>49.7‰</b> Mortalidad Fetal <b>5x peor</b> que el promedio nacional (~10‰)	<b>27,600</b> Bebés nacen cada año en la región de la <b>Orinoquía</b>	<b>Datos dispersos + múltiples fuentes</b> Integración compleja <b>4 fuentes oficiales</b> + modelo científico	<b>~1,572</b> Muertes anuales <b>57.8% evitables</b> con intervención temprana

# AlertaMaterna: La Solución

Sistema de **Clasificación** de Riesgo Obstétrico y **Predicción** de **Mortalidad Infantil** en la Región **Orinoquía**



# 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



## Modelo Híbrido Único

- ✓ Fórmula OMS + XGBoost
- ✓ Base científica validada
- ✓ No es "caja negra"



## Predicción con Incertidumbre

- ✓ Intervalos P10/P50/P90
- ✓ 90.2% cobertura
- ✓ Cuantifica riesgo real



## Alertas Inteligentes

- ✓ Clasificación automática
- ✓ Umbrales OMS + percentiles
- ✓ Priorización objetiva



## 5 Fuentes de Datos Abiertos

DANE • DIVIPOLA • REPS • RIPS • [datos.gov.co](https://datos.gov.co)



## 100% Código Abierto

Reproducible • 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

Imagen de muestra: Sitio Web AlertaMaterna



# 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.

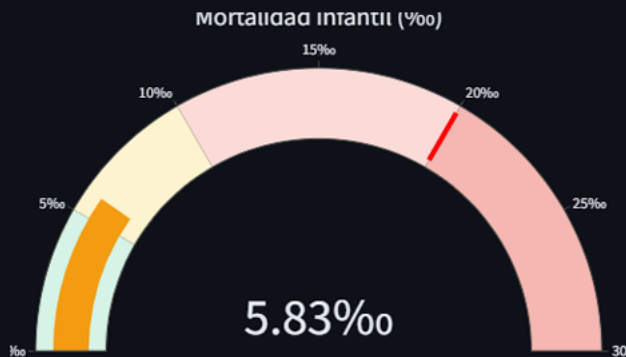
**URGENTE:** 11 de 13 municipios en alto riesgo en 2024 están en ALERTA CRÍTICA (mortalidad fetal >50‰)

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

## Imagen de muestra: Modelo de Predicción Sitio Web AlertaMaterna



### 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

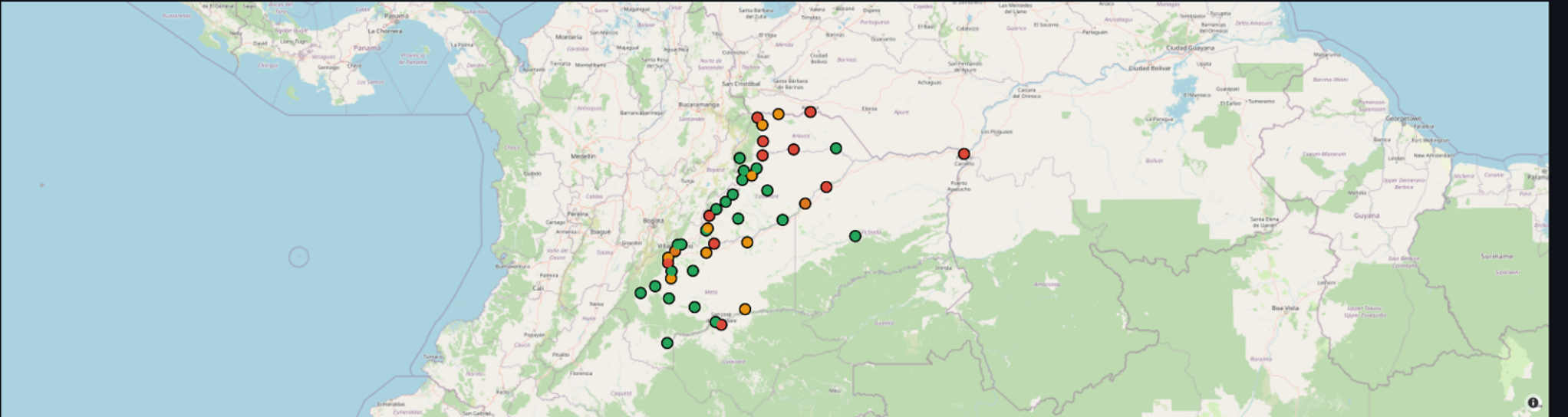
✓ No se detectaron factores de riesgo adicionales. La predicción se basa solo en la mortalidad neonatal.



Mapa Interactivo de Riesgo - Región Orinoquía

Imagen de muestra: Mapa Interactivo Sitio Web AlertaMaterna

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



Legenda de Niveles de Riesgo por Mortalidad Fetal

<div>&lt; 10%</div>	<div>10-30%</div>	<div>30-50%</div>	<div>&gt; 50%</div>
Normal: Tasa aceptable según OMS	Moderado: Requiere monitoreo	Alto: Intervención necesaria	Crítico: Emergencia sanitaria

Filtros

Año

2024

▼

Departamento

Todos

▼

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

Guía de Uso del  
Dashboard

Panorama de Impacto

💔 Mortalidad Fetal Promedio (‰) ⓘ

25.8‰

⚠ Municipios en Crisis ⓘ

13 de 45

↑ 28.9% en alerta

💀 Vidas Perdidas (Fetal+Infantil) ⓘ

1,124

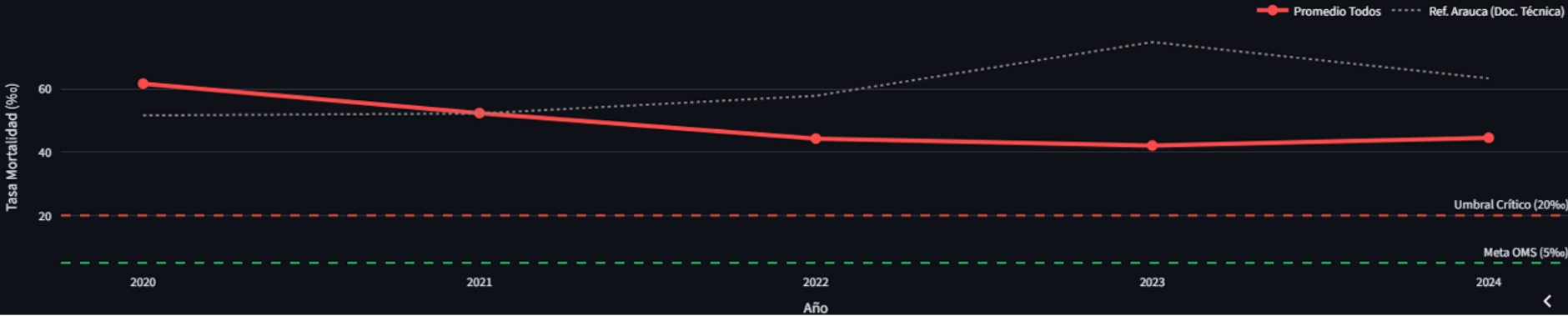
↑ Mortalidad Evitable

Imagen de muestra: Sitio Web AlertaMaterna

📈 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



# Resultados verificados en Orinoquía

**2,789,391**

nacimientos totales  
(datos brutos DANE nacional)

**137,780**

nacimientos analizados  
(Orinoquía 2020-2024)

**64**

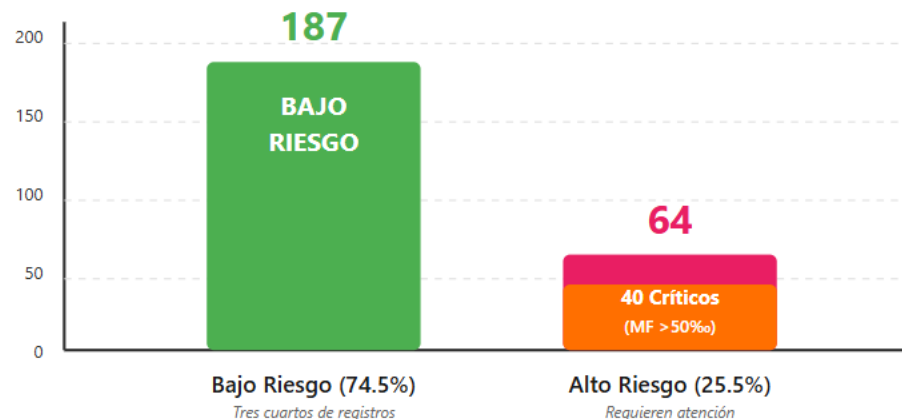
registros alto riesgo  
(sistema híbrido  $\geq 3$  puntos)

**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)**



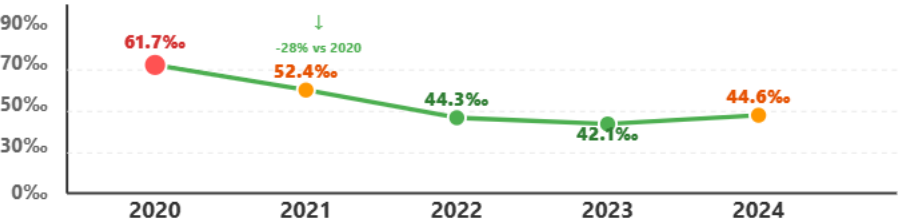
## Muertes evitables (2020-2024)

**57.8%**

### Factores de riesgo

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

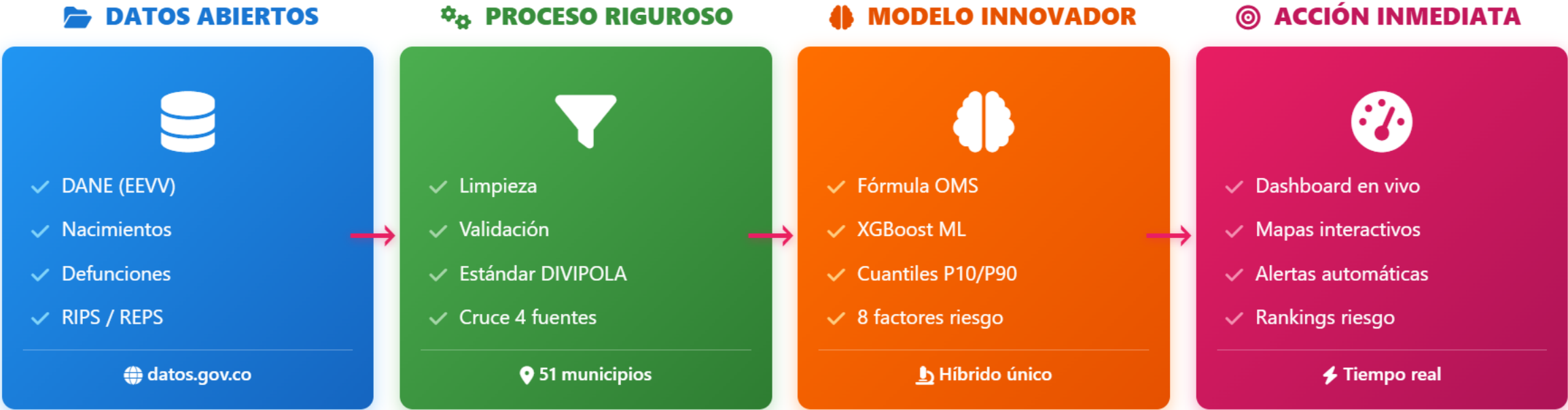
### Mortalidad Fetal Orinoquía (2020-2024)



### 18 municipios críticos (>50‰)

~22,000 nacimientos monitoreados en 2024

# Pipeline AlertaMaterna



**4** fuentes oficiales      **5 años** 2020-2024      **137,780** nacimientos      **64** alertas generadas

✓ 100% Reproducible | Código Abierto | Escalable a nivel nacional

## 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 salvadas por 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 de Clasificación de Riesgo Obstétrico y Predicción de  
Mortalidad Infantil en la Región Orinoquía

**Gracias**