



"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



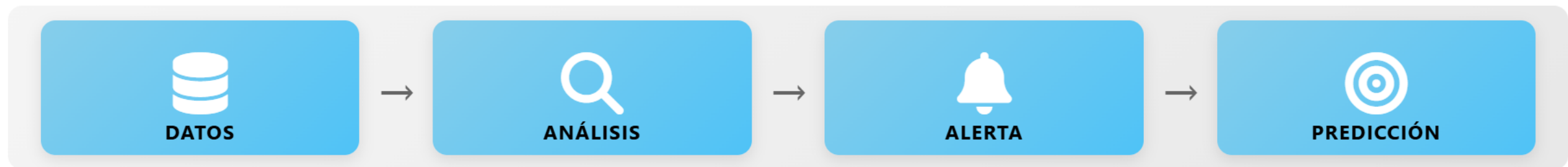
El problema a resolver

¿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 sustento científico	~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



RIPS

Prestación de servicios

datos.gov.co



REPS

Prestadores de salud

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



100% Código Abierto

Reproducible • Auditable • **Listo para usar HOY**

Filtros

Año

2024

Departamento

Todos

Criterio de validez estadística: Solo se analizan municipios con ≥ 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.

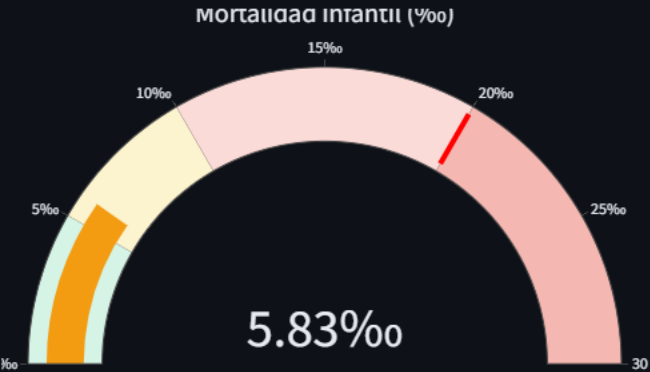
URGENTE: 11 de 13 municipios en alto riesgo en 2024 están en ALERTA CRÍTICA (mortalidad fetal $> 50\%$)

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

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

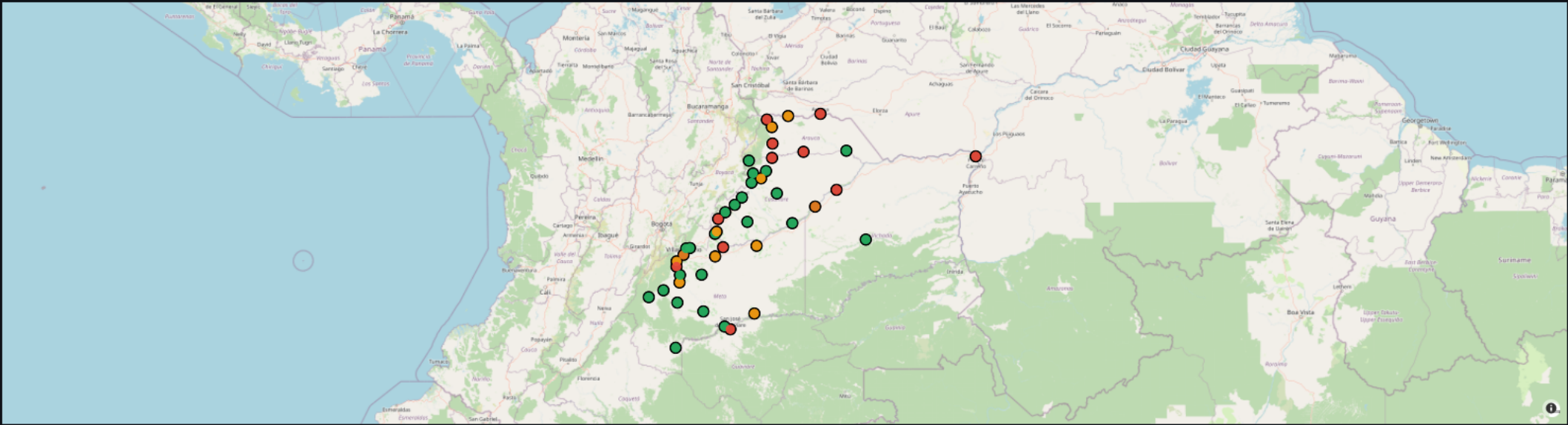
Factores de Riesgo que Incrementan la Predicción

✓ 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

 < 10‰

Normal: Tasa aceptable según OMS

 10-30‰

Moderado: Requiere monitoreo

 30-50‰

Alto: Intervención necesaria

 > 50‰

Crítico: Emergencia sanitaria

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

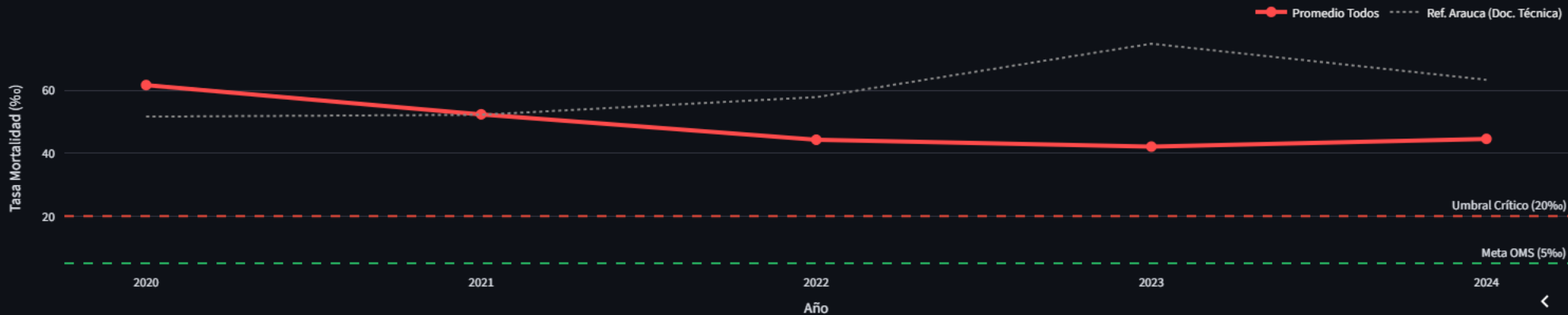
↑ Mortalidad Evitable

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

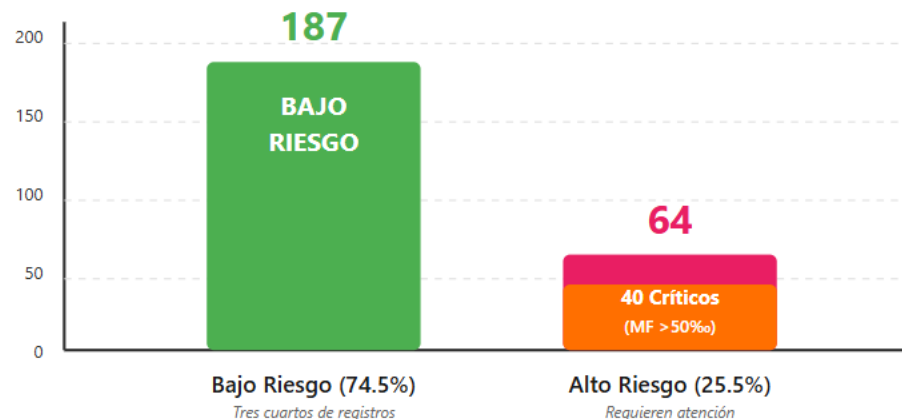
registros alto riesgo
(sistema híbrido ≥ 3 puntos)

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)



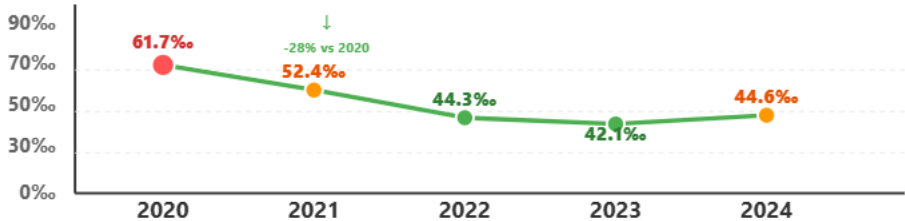
Muertes evitables (2020-2024)

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

DATOS ABIERTOS



- ✓ DANE (EEVV)
- ✓ Nacimientos
- ✓ Defunciones
- ✓ RIPS / REPS

 datos.gov.co

PROCESO RIGUROSO



- ✓ Limpieza
- ✓ Validación
- ✓ Estándar DIVIPOLA
- ✓ Cruce 4 fuentes

 51 municipios

MODELO INNOVADOR



- ✓ Fórmula OMS
- ✓ XGBoost ML
- ✓ Cuantiles P10/P90
- ✓ 8 factores riesgo

 Híbrido único

ACCIÓN INMEDIATA



- ✓ Dashboard en vivo
- ✓ Mapas interactivos
- ✓ Alertas automáticas
- ✓ Rankings riesgo

 Tiempo real

4

fuentes oficiales

5 años

2020-2024

137,780

nacimientos

64

alertas generadas

 **100% Reproducible**

 **Código Abierto**

 **Escalable a nivel nacional**

← Anterior

10 / 15

Siguiente →

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