



"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 |
|--|---|--|---|
| 49.7% Mortalidad Fetal 5x peor que el promedio nacional (~10%) | 27,600 Bebés nacen cada año en la región de la Orinoquía | Datos dispersos + múltiples fuentes Integración compleja 4 fuentes oficiales + modelo científico | ~1,572 Muertes anuales 57.8% evitables 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



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)



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‰)

Filtros

Año

2024

Departamento

Todos

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

Guía de Uso del >

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

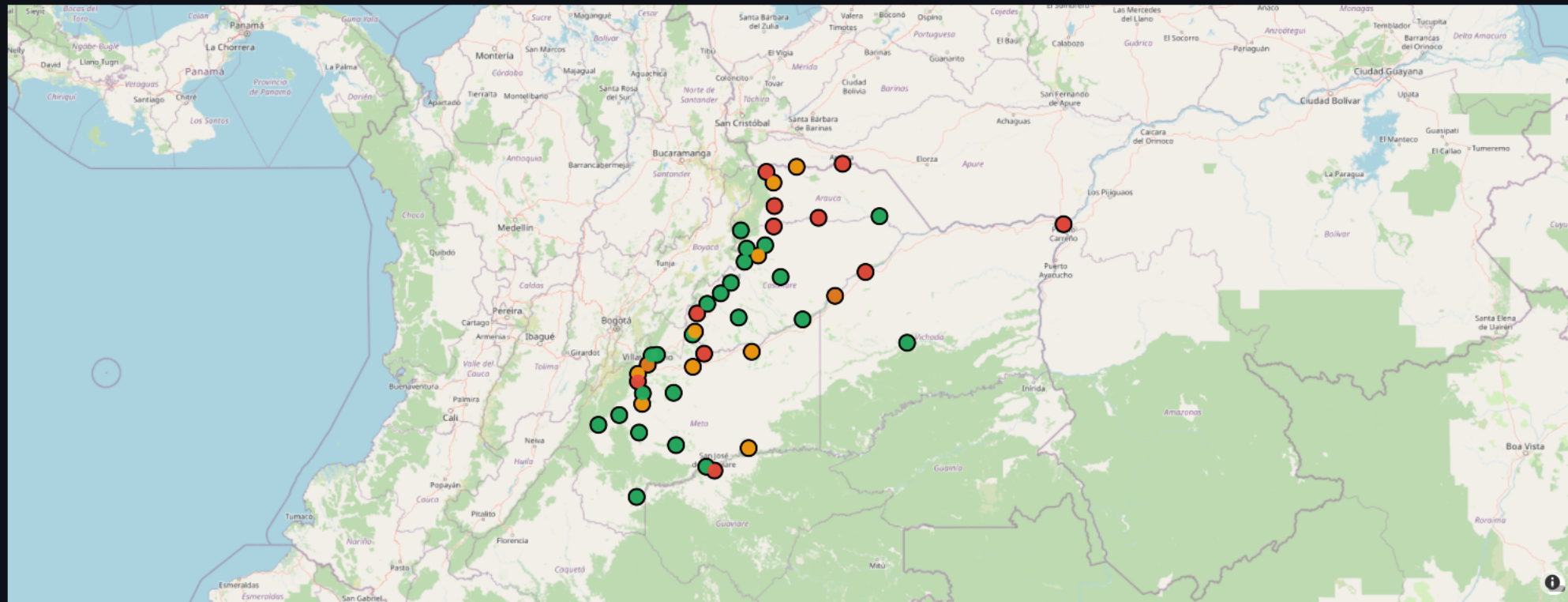
Departamento

Todos

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

Mapa Interactivo de Riesgo - Región Orinoquía

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



Resultados verificados en Orinoquía

2,789,391

nacimientos totales
(datos brutos DANE nacional)

137,780

nacimientos analizados
(Orinoquía 2020-2024)

64

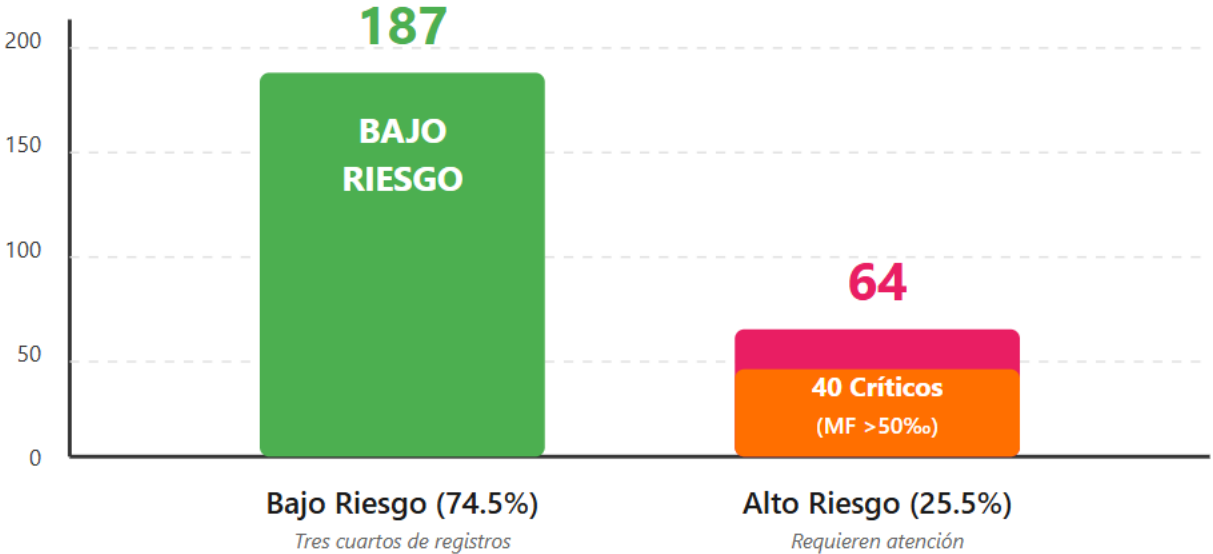
registros alto riesgo
(sistema híbrido ≥ 3 puntos)

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)

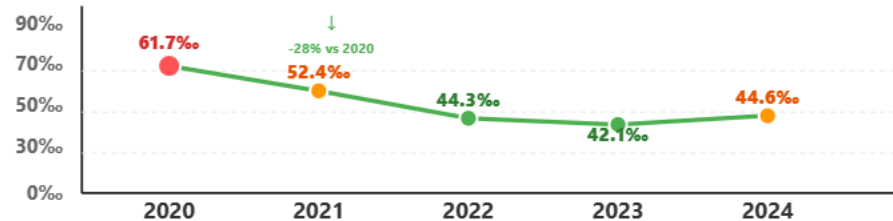


Muertes evitables (2020-2024)
57.8%

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 / 16

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

AlertaMaterna: Impacto Económico de la Prevención

✗ Complicación Obstétrica

\$20M - \$60M

COP por caso

- UCI materna: \$15M-\$25M
- Cesárea urgente: \$8M-\$15M
- UCI neonatal: \$12M-\$20M
- Secuelas permanentes: \$50M-\$100M

VS

✓ Prevención Prenatal

~\$2M

COP por madre

- Control prenatal: \$1.5M
- Tamizajes: \$400K
- Seguimiento: \$100K

💰 **Ahorro: \$18M - \$58M**

RETORNO ECONÓMICO COMPROBADO

10:1 a 30:1

Cada peso invertido en prevención retorna entre \$10 y \$30 pesos en ahorros

AlertaMaterna identifica los **28 municipios críticos** donde focalizar recursos para maximizar este retorno económico, transformando datos en decisiones que **salvan vidas y optimizan presupuestos de salud pública**.

🇨🇴 **Sustento científico:** OMS (2016) | PAHO/OPS (2019) | Banco Mundial (2018) | MinSalud Colombia (2022) | The Lancet (2014)

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