

Acceso temprano al control prenatal y resultados perinatales en adolescentes embarazadas: Análisis del Programa Ruta Materno Perinatal en Cartagena, Colombia

Early Access to Prenatal Care and Perinatal Outcomes in Pregnant Adolescents: Analysis of the Maternal Perinatal Pathway Program in Cartagena, Colombia

Alexander Cuesta Dunoyer^{1a}, Vanessa Rada Ayala^{2b}, Jaime Plazas Román^{3b}, Jonathan Harris Ricardo^{4b,c}, Antonio Díaz Caballero^{5b}

RESUMEN

El embarazo en la adolescencia constituye un problema de salud pública con riesgos significativos para la salud materna y neonatal. El acceso temprano al control prenatal, antes de las 10 semanas de gestación, es crucial para prevenir resultados perinatales adversos. En Colombia, solo el 23 % de las embarazadas inician el control prenatal antes de la semana 10, y la tasa de mortalidad materna es de 42,4 por cada 100 000 nacidos vivos. El objetivo fue analizar la asociación entre el acceso temprano al control prenatal y los

resultados perinatales en adolescentes embarazadas inscritas en el Programa Ruta Materno Perinatal de Cartagena, Colombia. Se realizó un estudio analítico de corte transversal con 400 adolescentes embarazadas de 13 a 17 años que iniciaron el control prenatal antes de la semana 10, durante 2025. La edad materna promedio fue de $15,2 \pm 1,3$ años, y la edad gestacional al ingreso fue de $7,1 \pm 2,1$ semanas. El control prenatal adecuado se logró en el 89,2 % de las participantes, frente al 50 % del promedio nacional. La prevalencia de bajo peso al nacer fue del 11,2 %, comparable al promedio nacional de 9,1 %. El parto pretérmino ocurrió en el 24,5 % de

DOI: <https://doi.org/10.47307/GMC.2026.134.1.11>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2041-4569>¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2364-4004>²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5040-6899>³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4662-0729>⁴

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9693-2969>⁵

¹ Especialista en Gerencia en Salud. E-mail: alexcuestadunoyer@gmail.com

² Especialista en Gestión de la Calidad y Auditoría en Salud E-mail: radaavanessa@gmail.com

³ Magister en Bioinformática. E-mail: jplazasr@unicartagena.edu.co

⁴ Magister en Microbiología Molecular. E-mail: jharrisr@unicartagena.edu.co

⁵ Ph.D. en Ciencias Biomédicas. E-mail: adiazc1@unicartagena.edu.co

^a Departamento Administrativo Distrital de Salud (DADIS). Cartagena, Colombia.

^b Facultad de odontología. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

^c Corporación Universitaria Rafael Núñez. Cartagena, Colombia.

Autor de correspondencia: Jaime Plazas Román Facultad de Odontología Universidad de Cartagena Campus de la Salud, Barrio Zaragocilla Cartagena, Colombia. Tel: +57 3017558289. E-mail: jplazasr@unicartagena.edu.co

Recibido: 22 de enero 2026

Aceptado: 21 de febrero 2026

los casos. La edad materna ≤ 15 años, la educación primaria incompleta, la residencia rural y la anemia materna se asociaron de manera independiente con resultados perinatales adversos. El programa logró altas frecuencias relativas de adherencia al control prenatal y resultados perinatales comparables con los estándares nacionales, lo que sugiere que el acceso temprano a través de un programa estructurado se asocia con mejoras significativas en la salud materna y perinatal.

Palabras clave: Atención prenatal, embarazo en adolescencia, resultado del embarazo, salud materna, salud pública.

SUMMARY

Adolescent pregnancy represents a significant public health concern, carrying substantial risks for both maternal and neonatal health. Early initiation of prenatal care, defined as the first visit occurring before 10 weeks of gestation, is critical for preventing adverse perinatal outcomes. In Colombia, only 23 % of pregnant women begin prenatal care within this window, against a backdrop of a maternal mortality rate of 42.4 per 100 000 live births. The objective of this study was to analyze the association between early access to prenatal care and perinatal outcomes among pregnant adolescents enrolled in the Maternal Perinatal Pathway Program (Programa Ruta Materno Perinatal) in Cartagena, Colombia. A cross-sectional analytical study was conducted with 400 pregnant adolescents aged 13 to 17 years who initiated prenatal care before 10 weeks of gestation in 2025. Mean maternal age was 15.2 ± 1.3 years, with a mean gestational age at enrollment of 7.1 ± 2.1 weeks. Adequate prenatal care was achieved in 89.2 % of participants, compared to a national average of 50 %. The prevalence of low birthweight was 11.2 %, comparable to the national average of 9.1 %. Preterm birth occurred in 24.5 % of cases. Maternal age ≤ 15 years, incomplete primary education, rural residence, and maternal anemia were independently associated with adverse perinatal outcomes. The program achieved high rates of prenatal care adherence and perinatal outcomes comparable to national benchmarks, suggesting that early access through a structured intervention is associated with meaningful improvements in maternal and perinatal health.

Keywords: Prenatal care, pregnancy in adolescence, pregnancy outcome, maternal health, public health.

INTRODUCCIÓN

La mortalidad materna y perinatal continúa siendo un desafío importante de salud pública a nivel mundial, y la adolescencia constituye una población particularmente vulnerable. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 21 millones de niñas de 15-19 años quedan embarazadas cada año en regiones en desarrollo, con riesgos significativos tanto para la salud materna como para la neonatal (1).

En Colombia, los datos epidemiológicos recientes revelan tendencias preocupantes. La tasa nacional de mortalidad materna alcanzó 42,4 muertes por 100 000 nacidos vivos en 2023, mientras que la mortalidad perinatal fue de 11,9 por 1 000 nacidos vivos (2). Los embarazos en adolescentes representan aproximadamente el 17 % de todos los nacimientos a nivel nacional, con frecuencias relativas que varían significativamente entre regiones (3).

El momento de inicio del control prenatal es crucial para identificar y manejar las complicaciones del embarazo. Las guías internacionales recomiendan iniciar el control prenatal antes de las 10 semanas de gestación para optimizar los resultados del embarazo (4). Sin embargo, las estadísticas nacionales colombianas indican que solo el 23 % de las embarazadas logran este objetivo, con frecuencias aún menores entre adolescentes y en poblaciones con acceso limitado a la atención médica (5).

El embarazo en adolescentes presenta desafíos únicos y riesgos aumentados tanto de complicaciones maternas como de complicaciones perinatales. Los estudios de América Latina demuestran consistentemente frecuencias relativas más altas de parto pretérmino, bajo peso al nacer y complicaciones maternas en esta población, en comparación con los embarazos en adultas (8,9). Los factores que contribuyen a estos resultados adversos incluyen la inmadurez biológica, el control prenatal inadecuado, un estatus socioeconómico inferior y un apoyo social limitado (10,11).

El Programa Ruta Materno Perinatal (RMP) fue implementado en Cartagena como parte de

una estrategia integral para mejorar los resultados de salud materna y perinatal. Este programa se enfoca específicamente en la identificación temprana e inscripción de embarazadas, con particular énfasis en poblaciones vulnerables, incluidas las adolescentes (12). Cartagena logró un hito notable en 2024 al reportar cero muertes maternas, lo que representa una reducción del 100 % respecto de las 10 muertes maternas registradas en 2023 (13).

La evidencia internacional respalda la efectividad del control prenatal temprano en la reducción de los resultados adversos. Una revisión sistemática de Ayoola y col. demostró que el inicio temprano del control prenatal reduce significativamente el riesgo de parto pretérmino y de bajo peso al nacer (15). Sin embargo, la mayoría de los estudios se han enfocado en poblaciones adultas, con evidencia limitada y específica sobre programas de planificación familiar en adolescentes latinoamericanos.

El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre el acceso temprano al control prenatal y los resultados perinatales en adolescentes embarazadas inscritas en el Programa RMP en Cartagena, comparando dichos resultados con las frecuencias relativas de prevalencia nacionales e identificando factores asociados con resultados adversos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico de corte transversal entre adolescentes embarazadas inscritas en el Programa Ruta Materno Perinatal en Cartagena de Indias, Colombia, durante enero-febrero de 2025. El estudio incluyó participantes embarazadas de 13 a 17 años que iniciaron control prenatal antes de la semana gestacional 10 a través del Programa RMP. Se utilizó un muestreo consecutivo no probabilístico, incluyendo a todas las adolescentes elegibles que ingresaron al programa durante el período de estudio. Todas las participantes estaban inscritas en una de las tres redes de salud: Subred Pozón (40 %), Subred Arroz Barato (45 %) y Subred Canapote (15 %). Los criterios de exclusión incluyeron embarazos múltiples, anomalías fetales mayores y enfermedades maternas crónicas preexistentes.

El tamaño de muestra se calculó usando la fórmula para estudios de corte transversal, asumiendo una prevalencia de bajo peso al nacer del 12 % en adolescentes, con un nivel de confianza del 95 %, una precisión del 3 % y una tasa de no respuesta del 10 %. El tamaño mínimo calculado fue de 384 participantes. Se incluyeron 400 participantes para asegurar un poder estadístico adecuado en el análisis multivariado.

Los datos fueron recolectados sistemáticamente de historias clínicas electrónicas, formularios de control prenatal y registros de nacimiento entre enero y agosto de 2025. Se desarrolló un instrumento estandarizado para la recolección de datos basado en el formulario de vigilancia epidemiológica del Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP).

Para garantizar la calidad de los datos, se implementó un protocolo de control de calidad que incluyó: 1) capacitación estandarizada de dos recolectores de datos en el uso del instrumento y en las definiciones operacionales; 2) prueba piloto con 30 casos para evaluar la claridad del instrumento y la concordancia interobservador ($\kappa=0,89$); 3) doble digitación independiente de 10 % de los registros para verificación; y 4) revisión semanal de la completitud y la consistencia de los datos.

El manejo de datos faltantes siguió un protocolo preestablecido. Las variables con < 5 % de datos faltantes se manejaron mediante exclusión *pairwise* en análisis específicos. Para variables con 5 %-15 % de datos faltantes, se realizó un análisis de patrones de pérdida (test de Little) y se aplicó la imputación múltiple por ecuaciones encadenadas (MICE) con 10 imputaciones. No se encontraron variables con >15 % de datos faltantes. Se realizó un análisis de sensibilidad comparando los resultados con y sin imputación.

Las variables incluyeron características sociodemográficas (edad materna, nivel educativo, estatus socioeconómico SISBEN, estado civil, área de residencia, apoyo familiar y exposición a violencia doméstica), variables obstétricas (edad gestacional al ingreso, número de consultas prenatales) y resultados perinatales (peso al nacer, edad gestacional al parto, puntajes APGAR, complicaciones maternas).

El resultado primario fue un resultado perinatal adverso, definido como la presencia de uno o más de los siguientes: bajo peso al nacer ($<2\,500\text{ g}$), parto pretérmino (<37 semanas), puntaje APGAR ≤ 6 a los 5 minutos, hipertensión gestacional o hemorragia materna. Los resultados secundarios incluyeron componentes individuales del resultado compuesto y adecuación del control prenatal (≥ 4 consultas según criterios de la OMS).

Se calcularon estadísticas descriptivas para todas las variables. Las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes, con intervalos de confianza del 95 %, mientras que las variables continuas se presentaron como medias con desviaciones estándar. Se usaron pruebas de Chi-Cuadrado para el análisis bivariado de variables categóricas. Se construyeron modelos de regresión logística multivariada con un enfoque jerárquico para identificar factores independientemente asociados con resultados perinatales adversos. Se realizó un análisis de supervivencia mediante curvas de Kaplan-Meier para evaluar el tiempo de acceso al control prenatal entre diferentes grupos socioeconómicos. Se calcularon razones de ODDS (OR) con intervalos de confianza del 95 %. La significancia estadística se estableció en $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron con el software estadístico R, versión 4.3.0.

RESULTADOS

Características basales

Se incluyeron en el análisis 400 adolescentes embarazadas. La edad materna promedio fue de $15,2 \pm 1,3$ años, con 18,5 % de 13-14 años, 42,3 % de 15 años, 25,7 % de 16 años y 13,5 % de 17 años.

Respecto al nivel educativo, 15 % tenía educación primaria incompleta, 25 % primaria completa, 45 % secundaria incompleta y 15 % secundaria completa. La distribución socioeconómica mostró 30 % en SISBEN A1, 25 % en A2, 20 % en A3, 15 % en B1 y 10 % en B2.

La distribución geográfica reveló un 75 % de residencia urbana y un 25 % rural. Los

aseguradores de salud más frecuentes fueron COOSALUD (35 %), MUTUAL (25 %) y CAJACOPI (15 %). Respecto a la estructura familiar, el 50 % eran solteras, el 35 % estaban en unión libre y el 15 % estaban casadas. El apoyo familiar fue reportado por el 75 % de las participantes, mientras que el 12 % reportó exposición a la violencia doméstica.

Características del control prenatal

Todas las participantes iniciaron el control prenatal antes de la semana gestacional 10, con una edad gestacional promedio al ingreso al programa de $7,1 \pm 2,1$ semanas (rango: 2,1-9,9 semanas). La distribución trimestral mostró que el 95,8 % inició el cuidado en el primer trimestre y el 4,2 % en el segundo trimestre.

La Figura 1 muestra la distribución de la edad gestacional al ingreso al programa entre las tres subredes de salud, lo que demuestra un acceso temprano equitativo en todas las áreas, con una variación mínima entre subredes ($p=0,524$).

El número promedio de consultas prenatales fue de $7,8 \pm 2,4$ y el 89,2 % de las participantes logró un control prenatal adecuado (≥ 4 consultas según criterios de la OMS). Solo el 10,8 % tuvo menos de 4 consultas, principalmente debido a un parto pretérmino que interrumpió la secuencia de control prenatal.

Resultados perinatales

El Cuadro 1 presenta la distribución de los resultados perinatales. La prevalencia general del resultado adverso compuesto fue del 39,0 % (IC 95 %: 34,2-44,0 %). El peso promedio al nacer fue de 2.847 ± 542 gramos. Entre los recién nacidos con bajo peso al nacer, el peso promedio fue de 2.234 ± 278 gramos. La edad gestacional promedio al parto fue de $37,8 \pm 2,1$ semanas.

La Figura 2 muestra una tendencia decreciente significativa con el aumento de la edad materna ($p < 0,001$). La prevalencia más alta se observó en el grupo de 13-14 años (47,3 %) frente al de 17 años (32,8 %).

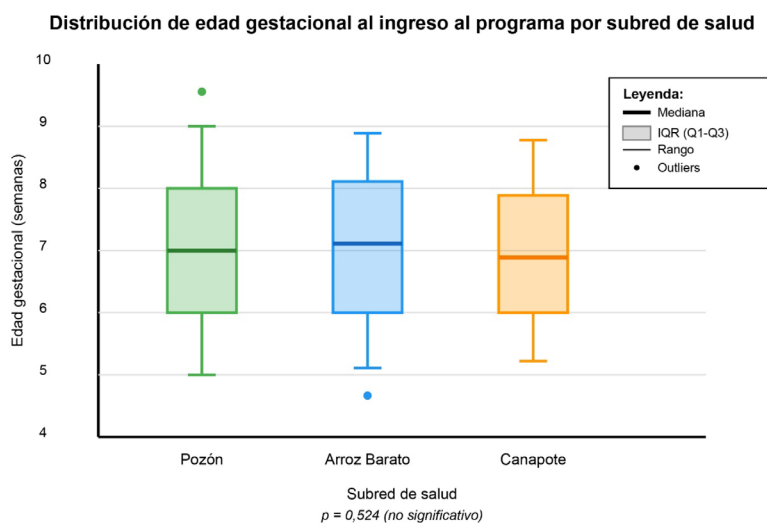


Figura 1. Distribución de la edad gestacional al ingreso al Programa de Subred de Salud.

Cuadro 1. Distribución de resultados perinatales

Resultado	n (%)	IC 95 %
Bajo peso al nacer (<2 500 g)	45 (11,2)	8,1-14,9
Parto pretérmino (<37 semanas)	98 (24,5)	20,4-29,0
Hipertensión gestacional	42 (10,5)	7,6-14,0
Hemorragia anteparto/posparto	24 (6,0)	3,8-8,9
Anemia materna	108 (27,0)	22,7-31,7
APGAR ≤ 6 a los 5 minutos	28 (7,0)	4,6-10,1
Parto por cesárea	168 (42,0)	37,1-47,0
Resultado adverso compuesto	156 (39,0)	34,2-44,0
Control prenatal adecuado (≥ 4 consultas)	357 (89,2)	85,9-92,0

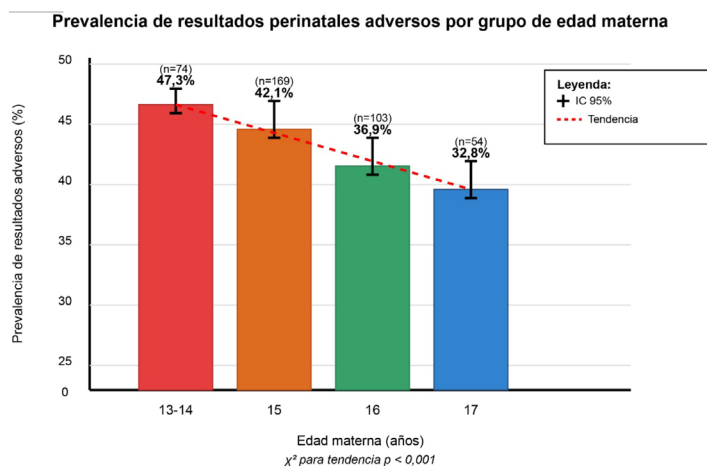


Figura 2. Prevalencia de resultados perinatales adversos estratificada por grupos de edad materna.

Análisis de factores de riesgo

El Cuadro 2 presenta el análisis bivariado de los factores asociados con resultados perinatales adversos. La edad materna ≤ 15

años, nivel de educación primaria, menor estatus socioeconómico (SISBEN A1-A2) y residencia rural se asociaron significativamente con mayor riesgo de resultados adversos.

Cuadro 2. Análisis bivariado - Factores asociados con resultados perinatales adversos

Variable	Resultado adverso n (%)	OR (IC 95 %)	Valor p
Edad materna			
≤15 años	82/174 (47,1)	1,8 (1,2-2,7)	0,003
>15 años	74/226 (32,7)	1,0 (referencia)	
Educación			
Primaria	72/160 (45,0)	2,1 (1,3-3,4)	0,002
Secundaria	84/240 (35,0)	1,0 (referencia)	
Estatus socioeconómico			
SISBEN A1-A2	95/220 (43,2)	1,6 (1,1-2,4)	0,015
SISBEN A3-B2	61/180 (33,9)	1,0 (referencia)	
Residencia			
Rural	46/100 (46,0)	1,6 (1,1-2,4)	0,010
Urbana	110/300 (36,7)	1,0 (referencia)	
Apoyo familiar			
No	52/100 (52,0)	1,8 (1,2-2,8)	0,006
Sí	104/300 (34,7)	1,0 (referencia)	
Violencia doméstica			
Sí	28/48 (58,3)	2,2 (1,3-3,7)	0,003
No	128/352 (36,4)	1,0 (referencia)	

El Cuadro 3 presenta las características sociodemográficas detalladas, estratificadas según la presencia de resultados perinatales adversos. Se observaron diferencias significativas en nivel educativo ($p < 0,001$), clasificación SISBEN ($p < 0,001$) y área de residencia ($p = 0,010$).

Análisis multivariado

Los resultados del análisis multivariado se presentan en el Cuadro 4. El modelo final de regresión logística identificó varios factores de riesgo independientes para resultados perinatales adversos, tras ajustar por todas las variables significativas del análisis bivariado.

Estadísticas del modelo:

- Pseudo R^2 (Nagelkerke): 0,186
- AIC: 512,3
- Prueba Hosmer-Lemeshow: $\chi^2 = 8,94$, $p = 0,342$
- Concordancia (índice C): 0,703

El modelo mostró una buena calibración (Hosmer-Lemeshow, $p = 0,342$) y una discriminación aceptable (índice C=0,703).

ACCESO TEMPRANO AL CONTROL PRENATAL Y RESULTADOS PERINATALES

Cuadro 3. Características sociodemográficas según resultado perinatal adverso.

Característica	Sin resultado adverso (n=244)	Con resultado adverso (n=156)	Valor p
Edad materna			
≤15 años	92 (37,7 %)	82 (52,6 %)	0,003
>15 años	152 (62,3 %)	74 (47,4 %)	
Nivel educativo			
Primaria incompleta	24 (9,8 %)	36 (23,1 %)	<0,001
Primaria completa	64 (26,2 %)	36 (23,1 %)	
Secundaria incompleta	120 (49,2 %)	60 (38,5 %)	
Secundaria completa	36 (14,8 %)	24 (15,4 %)	
Clasificación SISBEN			
A1	48 (19,7 %)	72 (46,2 %)	<0,001
A2	60 (24,6 %)	40 (25,6 %)	
A3	56 (23,0 %)	24 (15,4 %)	
B1	48 (19,7 %)	12 (7,7 %)	
B2	32 (13,1 %)	8 (5,1 %)	
Área de residencia			
Urbana	194 (79,5 %)	106 (67,9 %)	0,010
Rural	50 (20,5 %)	50 (32,1 %)	
Estado civil			
Soltera	118 (48,4 %)	82 (52,6 %)	0,582
Unión libre	88 (36,1 %)	52 (33,3 %)	
Casada	38 (15,6 %)	22 (14,1 %)	

Resultado adverso compuesto: bajo peso al nacer, parto pretérmino, APGAR ≤6, estado hipertensivo del embarazo o hemorragia

Cuadro 4. Modelo de regresión logística multivariada para resultado perinatal adverso

Variable	OR crudo (IC 95 %)	Valor p	OR ajustado (IC 95 %)	Valor p
Edad materna				
>15 años	1,0 (referencia)	-	1,0 (referencia)	-
≤15 años	1,8 (1,2-2,7)	0,003	1,7 (1,1-2,6)	0,012
Nivel educativo				
Secundaria	1,0 (referencia)	-	1,0 (referencia)	-
Primaria	2,1 (1,3-3,4)	0,002	1,9 (1,2-3,1)	0,008
Clasificación SISBEN				
A3-B2	1,0 (referencia)	-	1,0 (referencia)	-
A1-A2	1,6 (1,1-2,4)	0,015	1,4 (0,9-2,2)	0,087
Área de residencia				
Urbana	1,0 (referencia)	-	1,0 (referencia)	-
Rural	1,6 (1,1-2,4)	0,010	1,5 (1,0-2,3)	0,048
Anemia materna				
No	1,0 (referencia)	-	1,0 (referencia)	-
Sí	2,4 (1,6-3,6)	<0,001	2,2 (1,4-3,4)	0,001
Apoyo familiar				
Sí	1,0 (referencia)	-	1,0 (referencia)	-
No	1,8 (1,2-2,8)	0,006	1,3 (0,8-2,1)	0,254
Violencia doméstica				
No	1,0 (referencia)	-	1,0 (referencia)	-
Sí	2,2 (1,3-3,7)	0,003	1,8 (1,0-3,2)	0,045

Análisis comparativo con datos nacionales

La prevalencia de bajo peso al nacer en nuestro estudio (11,2 %) fue comparable al promedio nacional (9,1 %) a pesar de la población adolescente de alto riesgo. La frecuencia relativa de parto pretérmino (24,5 %) fue consistente con las tasas reportadas en la literatura para embarazos en adolescentes (23,2 %).

La frecuencia relativa de 89,2 % de control prenatal adecuado excedió significativamente el promedio nacional de aproximadamente 50 % para todos los grupos de edad y 23 % para el inicio temprano del control prenatal antes de la semana 10.

La Figura 3 demuestra el desempeño superior del programa en la cobertura de control prenatal, mientras mantiene resultados clínicos competitivos a pesar de atender a una población de alto riesgo.

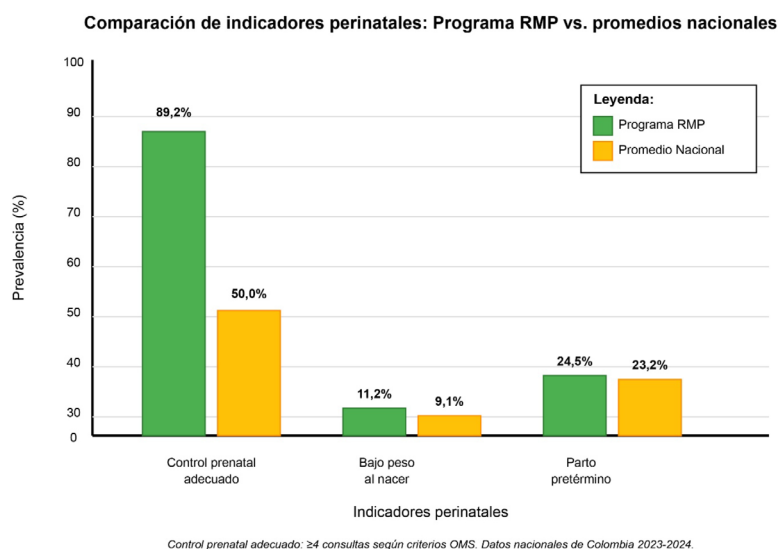


Figura 3. Análisis comparativo entre los resultados del Programa RMP y los promedios nacionales colombianos.

Análisis de supervivencia

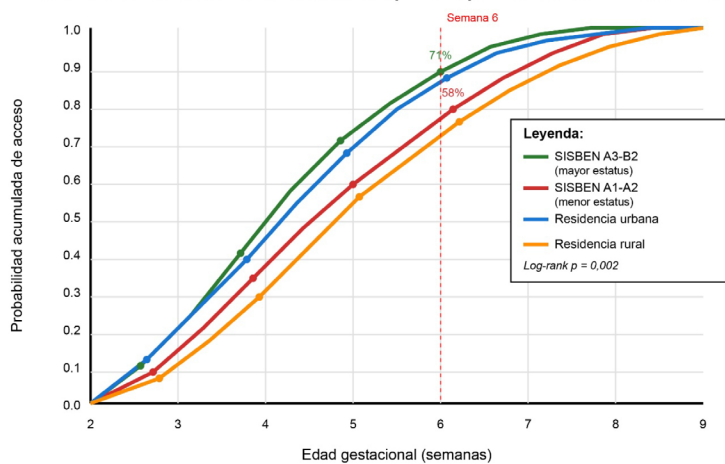
La Figura 4 demuestra diferencias significativas entre grupos (prueba log-Rank $p=0,002$), con menor estatus socioeconómico (SISBEN A1-A2) y residencia rural asociados con inicio más tardío del cuidado dentro de la ventana de acceso temprano. Para la semana 6 de gestación, el 71 % de los participantes de mayor estatus socioeconómico habían accedido al cuidado, frente al 58 % de los de menor estatus socioeconómico.

Análisis de efectividad del programa

Cuando se comparó con las estadísticas nacionales, el Programa RMP demostró un desempeño superior en la cobertura del control prenatal (89,2 % vs. 50,1 % en el promedio nacional) y mantuvo resultados competitivos a pesar de atender a una población de alto riesgo. El programa logró una reducción relativa del riesgo del 27 % de control prenatal inadecuado, en comparación con los promedios nacionales. El número necesario por tratar (NNT) para prevenir un caso de control prenatal inadecuado fue de 3 participantes inscritas en el programa.

Análisis de supervivencia

Probabilidad acumulada de acceso a control prenatal por características socioeconómicas



Todas las participantes accedieron antes de la semana 10. Diferencias significativas entre grupos ($p=0,002$).

Figura 4. Curvas de supervivencia de Kaplan-Meier del tiempo de acceso al control prenatal, estratificadas por características socioeconómicas.

DISCUSIÓN

Este estudio demuestra que el acceso temprano al control prenatal mediante un programa estructurado puede lograr resultados perinatales favorables, incluso en poblaciones adolescentes de alto riesgo. La prevalencia de 11,2 % de bajo peso al nacer en nuestra cohorte se compara favorablemente con estadísticas nacionales y reportes internacionales sobre embarazos en adolescentes, mientras que la frecuencia relativa de 89,2 % de control prenatal adecuado excede sustancialmente los promedios nacionales.

La frecuencia relativa de 24,5 % de parto pretérmino observada es consistente con reportes de la literatura sobre embarazos en adolescentes en países latinoamericanos, que oscilan entre 22 y 28 % en esta población (19,20). La asociación entre una edad materna menor (≤ 15 años) y resultados adversos refuerza la necesidad de protocolos de cuidado especializados para adolescentes muy jóvenes, hallazgo consistente con la literatura internacional (21,22). El gradiente de riesgo observado, desde 47,3 % en el grupo de 13-14 años hasta 32,8 % en el grupo de 17 años, replica patrones reportados en

estudios nacionales y valida la calidad de nuestros datos. Esta frecuencia relativa elevada de parto pretérmino, aun dentro de un programa exitoso de acceso temprano, sugiere la existencia de factores de riesgo persistentes propios de esta población. La inmadurez biológica del aparato reproductor en adolescentes menores de 15 años, la alta frecuencia relativa de anemia materna observada (27,0 %) como condición subyacente de riesgo, y los determinantes socioeconómicos estructurales (residencia rural, educación primaria incompleta) actúan de manera sinérgica y no son por sí solos completamente neutralizados por el acceso prenatal temprano. Futuros estudios deberían explorar si la implementación de intervenciones nutricionales intensivas, apoyo psicosocial diferenciado y seguimiento especializado para adolescentes menores de 15 años podría reducir la frecuencia relativa de parto pretérmino por debajo de los rangos reportados en la literatura para esta población (22).

Los factores socioeconómicos emergieron como predictores significativos de resultados adversos, consistentes con la literatura extensa que documenta disparidades en salud. La asociación entre la educación primaria incompleta y resultados de salud deficiente evidencia la

intersección entre el logro educativo y los resultados de salud, lo que sugiere oportunidades para intervenciones integradas (23,24). Las disparidades geográficas, con residencia rural asociada con mayor riesgo, reflejan desafíos continuos en acceso y calidad de atención médica en áreas rurales, patrones observados en otros estudios colombianos (25).

La anemia materna emergió como un predictor independiente fuerte de resultados adversos ($OR=2,2$), lo que destaca la importancia de las intervenciones nutricionales durante el embarazo. Este hallazgo es consistente con la evidencia global sobre el papel de la nutrición materna en los resultados del embarazo (26,27). El análisis de supervivencia reveló diferencias significativas en el momento de acceso al control prenatal entre los grupos socioeconómicos, lo que sugiere que, incluso dentro de un programa exitoso de acceso temprano, persisten brechas de equidad.

El éxito del programa en lograr cero mortalidades maternas en Cartagena durante 2024 proporciona un contexto más amplio para estos hallazgos, sugiriendo que programas integrales de salud materna pueden lograr mejoras significativas en los resultados de salud poblacional cuando se implementan adecuadamente (28). La efectividad del modelo se evidencia en la reducción del riesgo relativo del 27 % frente al control prenatal inadecuado, en comparación con los promedios nacionales.

Varias limitaciones deben ser reconocidas. El diseño de corte transversal limita la inferencia causal, y el muestreo consecutivo no probabilístico puede introducir sesgo de selección, aunque la inclusión de todas las adolescentes elegibles del programa minimiza este riesgo. La población de estudio representa un grupo inscrito en un programa específico, lo que potencialmente limita la generalización a otros entornos. El estudio también depende de la recolección retrospectiva parcial de datos, lo que puede introducir sesgo de información, aunque se mitigó mediante protocolos rigurosos de control de calidad.

A pesar de estas limitaciones, las fortalezas incluyen un tamaño de muestra sustancial, una evaluación integral de los resultados, un análisis estadístico robusto y el uso de datos nacionales de comparación validados. Estos resultados

respaldan la expansión de programas similares de control prenatal temprano y enfatizan la importancia de abordar los determinantes socioeconómicos para optimizar los resultados maternos y perinatales.

CONCLUSIONES

El Programa Ruta Materno Perinatal demostró una efectividad significativa en el logro del acceso temprano al control prenatal entre adolescentes embarazadas de alto riesgo. La frecuencia relativa de adherencia del 89,2 % superó sustancialmente los promedios nacionales y se asoció con resultados perinatales comparables a los estándares nacionales, lo que evidencia el potencial de los programas estructurados para mitigar riesgos en poblaciones vulnerables.

Los factores de riesgo identificados —edad materna ≤ 15 años, educación primaria incompleta, residencia rural y anemia materna— requieren intervenciones dirigidas que aborden tanto aspectos médicos como determinantes sociales de la salud. La clasificación socioeconómica (SISBENA1-A2) mostró una tendencia marginal hacia mayor riesgo que no alcanzó significancia estadística convencional (OR ajustado 1,4; IC 95 %: 0,9-2,2; $p = 0,087$), lo que subraya la necesidad de confirmación en estudios futuros con mayor potencia estadística. Las brechas de equidad observadas en el programa subrayan la necesidad de estrategias diferenciadas para alcanzar de manera efectiva a los subgrupos más vulnerables.

El modelo del programa sirve como guía replicable para mejorar la salud materna en entornos urbanos, apoyando el objetivo de cero mortalidad materna. La integración de los servicios de apoyo social con el cuidado médico emerge como factor crítico para el éxito sostenido de los programas de salud materna dirigidos a poblaciones adolescentes.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio. No existen relaciones financieras con entidades comerciales que puedan tener interés en el trabajo sometido.

Ética

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad de Cartagena (Número de referencia: CIEC-UC-2024-089). El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki y las regulaciones colombianas para la investigación en salud.

Fuente de financiación

Esta investigación no recibió financiación específica de ninguna agencia en los sectores público, comercial o sin fines de lucro. El estudio se realizó con recursos institucionales de la Universidad de Cartagena y del ESE Hospital Local Cartagena de Indias.

Contribuciones de los autores

ACD: Concepción y diseño del estudio, análisis de datos, análisis estadístico, redacción del manuscrito original y aprobación final de la versión para su publicación.

VRA: Recolección y curación de datos, análisis estadístico, revisión y edición del manuscrito, y aprobación final de la versión a ser publicada.

JPR: Supervisión del estudio, validación metodológica, revisión y edición del manuscrito, aprobación final de la versión a ser publicada.

JHR: Supervisión metodológica, revisión crítica del contenido científico, revisión y edición del manuscrito, aprobación final de la versión a ser publicada.

ADC: Supervisión general y administración del proyecto, revisión crítica del manuscrito, coordinación institucional y aprobación final de la versión a publicar.

Todos los autores están de acuerdo en ser responsables de todos los aspectos del trabajo para asegurar que las preguntas relacionadas con la precisión o la integridad de cualquier parte del trabajo sean investigadas y resueltas adecuadamente.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Embarazo en adolescentes. Hoja informativa. Ginebra: OMS; 2022. Organización Mundial de la Salud. Embarazo en adolescentes. Ginebra: OMS; 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy>[C1.1]
2. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico Semanal. Semana 37, 2023. Bogotá: INS; 2023. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico Semanal. Semana epidemiológica 37, 2023. Bogotá: INS; 2023. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico>[C2.1]
3. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estadísticas Vitales. Nacimientos 2023. Bogotá: DANE; 2024. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estadísticas Vitales: Nacimientos 2023. Bogotá: DANE; 2024. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/nacimientos-y-defunciones>[C3.1]
4. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones de la OMS sobre la atención prenatal para una experiencia positiva del embarazo. Ginebra: OMS; 2016. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones de la OMS sobre atención prenatal para una experiencia positiva del embarazo. Ginebra: OMS; 2016. ISBN 978-92-4-354991-8. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250802>[C4.1]
5. Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis de Situación de Salud de Colombia 2023. Bogotá: Minsalud; 2024. Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis de Situación de Salud de Colombia 2023. Bogotá: Minsalud; 2024. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Paginas/ASIS.aspx>[C5.1]
6. Carrillo-Mora A. Mortalidad materna en Colombia: reflexiones en torno a la situación y la política pública durante la última década. Rev Cienc Salud. 2007;5(2):72-85.
7. Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, Romero R. Epidemiología y causas del parto pretérmino. Lancet. 2008;371(9606):75-84.
8. Conde-Agudelo A, Belizán JM, Lammers C. Morbilidad y mortalidad materno-perinatal asociada con embarazo adolescente en América Latina: Estudio de corte transversal. Am J Obstet Gynecol. 2005;192(2):342-349.
9. Ganchimeg T, Ota E, Morisaki N, Laopaiboon M, Lumbiganon P, Zhang J, et al. Resultados del embarazo y parto entre madres adolescentes: estudio

- multicéntrico de la Organización Mundial de la Salud. *BJOG*. 2014;121(Suppl 1):40-48.
10. Fleming N, O'Driscoll T, Becker G, Spitzer RF, Allen L, Millar D, et al. Guías de embarazo adolescente. *J Obstet Gynaecol Can*. 2015;37(8):740-756.
11. Chen XK, Wen SW, Fleming N, Demissie K, Rhoads GG, Walker M. Embarazo adolescente y resultados adversos al nacer: un gran estudio de cohorte retrospectivo basado en población. *Int J Epidemiol*. 2007;36(2):368-373.
12. Departamento Administrativo Distrital de Salud. Manual Operativo Ruta Materno Perinatal. Cartagena: DADIS; 2024.
13. Departamento Administrativo Distrital de Salud. Indicadores de Salud Cartagena 2024. Cartagena: DADIS; 2024.
14. Organización Panamericana de la Salud. Estrategias para la reducción de la mortalidad materna en las Américas. Washington, DC: OPS; 2023.
15. Ayoola AB, Nettleman MD, Stommel M, Canady RB. Tiempo desde reconocimiento del embarazo hasta control prenatal y resultados neonatales asociados. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2010;39(5):550-556.
16. Grandi C, Tapia JL, Marshall G. Evaluación de indicadores de calidad de atención perinatal en 16 hospitales de América Latina. *J Perinatol*. 2010;30(8):534-540.
17. Althabe F, Moore JL, Gibbons L, Berrueta M, Goudar SS, Chomba E, et al. Resultados maternos y perinatales adversos en embarazos adolescentes: Estudio del Registro de Salud Materno-Neonatal de la Red Global. *Reprod Health*. 2015;12(Suppl 2):S8.
18. Chen XK, Wen SW, Fleming N, Yang Q, Walker MC. Riesgos aumentados de mortalidad neonatal y posneonatal asociados con embarazo adolescente tuvieron diferentes explicaciones. *J Clin Epidemiol*. 2008;61(7):688-694.
19. Rivas-Perdomo EE, Martínez-Velásquez MY, Rivas-Perdomo SS. Asociación entre edad materna avanzada y los resultados perinatales adversos en una clínica universitaria de Cartagena, Colombia, 2012. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2015;66(3):179-185.
20. Sánchez LFB, Abril FGM, Díaz JMO. Factores asociados al parto pretérmino en adolescentes de Tunja, Boyacá. *Rev Virtual Univ Católica Norte*. 2016;48:215-227.
21. Kawakita T, Wilson K, Grantz KL, Landy HJ, Huang CC, Gomez-Lobo V. Resultados maternos y neonatales adversos en embarazo adolescente. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2016;29(2):130-136.
22. Fall CHD, Sachdev HS, Osmond C, Restrepo-Méndez MC, Victora C, Martorell R, et al. Asociación entre edad materna al parto y resultados infantiles y adultos en la descendencia: estudio prospectivo en cinco países de ingresos bajos y medios. *Lancet Glob Health*. 2015;3(7):e366-377.
23. Restrepo-Mesa SL, Zapata López N, Parra Sosa BE, Escudero Lourdes LE, Herrán Falla OF. Peso al nacer y factores asociados en Bucaramanga, Colombia. *Rev Panam Salud Pública*. 2014;36(3):147-154.
24. Barfield WD, Warner L, Kappeler E. Prevención de enfermedades crónicas en la próxima generación: el papel de la salud preconcepcional en adolescentes. *Prev Chronic Dis*. 2010;7(6):A118.
25. Huanco D, Ticona M, Ticona M, Huanco AP. Frecuencia y repercusiones maternas y perinatales del embarazo en adolescentes atendidas en hospitales del Ministerio de Salud del Perú. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2012;77(2):122-128.
26. Silva AAM, Bettiol H, Barbieri MA, Brito LGO, Pereira MM, Aragão VMF, et al. ¿Qué factores podrían explicar la paradoja del bajo peso al nacer? *Rev Saude Publica*. 2006;40(4):648-655.
27. Ngwenya S. Hemorragia postparto: incidencia, factores de riesgo y resultados en un entorno de recursos limitados. *Int J Womens Health*. 2016;8:647-650.
28. Conde-Agudelo A, Rosas-Bermúdez A, Kafury-Goeta AC. Espaciamiento entre nacimientos y riesgo de resultados perinatales adversos: metaanálisis. *JAMA*. 2006;295(15):1809-1823.