

Asociación entre ganancia de peso gestacional y peso al nacer en la díada madre - recién nacido en un hospital de referencia de Asunción y Coronel Oviedo

Association between gestational weight gain and birth weight in the mother-newborn dyad at referral hospitals in Asunción and Coronel Oviedo

Guiomar Viveros de Cabello¹ , Julieta Méndez^{1,2} , Macarena Morínigo Martínez^{3,4} , Miriam Espínola de Canata³ , Ana Laura de la Garza⁵ , Natalia González Cañete⁶ , Gloria González Vázquez¹ , Gladys Estigarribia Sanabria^{2,7} , Patricia Ríos Mujica^{1,2,7} , Beatriz Núñez Martínez⁸ , Deisy Galeano¹ , Omar Ramos Lopez⁹ , Gabriela Sanabria-Báez^{1,7} 

¹ Universidad Nacional de Caaguazú, Facultad de Ciencias de la Salud. Coronel Oviedo, Caaguazú, Paraguay.

² Universidad Nacional de Caaguazú, Instituto Regional de Investigación en Salud. Coronel Oviedo, Caaguazú, Paraguay.

³ Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Instituto Nacional de Salud, Asunción, Paraguay.

⁴ Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Químicas. San Lorenzo, Paraguay.

⁵ Tecnológico de Monterrey, Institute for Obesity Research. Monterrey, Nuevo León, México.

⁶ Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición, Investigación y Proyectos. Asunción, Paraguay.

⁷ Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas. Santa Rosa del Aguaray, San Pedro, Paraguay.

⁸ Centro Médico San Cristóbal. Asunción, Paraguay.

⁹ Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Medicina y Psicología. Tijuana, México.

RESUMEN

Introducción: La ganancia de peso gestacional (GPG) es un determinante del crecimiento fetal, independientemente del IMC pregestacional. **Objetivo:** Evaluar la tendencia entre la ganancia de peso gestacional total y semanal y el peso de nacimiento en una cohorte de gestantes paraguayas atendidas en hospitales de referencia. **Materiales y métodos:** estudio observacional analítico prospectivo con 100 gestantes ≥ 18 años, embarazo único, seguidas en tres controles prenatales hasta el parto. La GPG total se calculó como la diferencia del peso entre tercer y primer control, la ganancia semanal como la ganancia total dividida semanas transcurridas; ambas se clasificaron en insuficiente, adecuada y excesiva. El peso de nacimiento se analizó como variable continua y

ABSTRACT

Introduction: Gestational weight gain (GWG) is a determinant of fetal growth, regardless of pregestational body mass index (BMI). **Objective:** To evaluate the association between total and weekly gestational weight gain and birth weight in a cohort of Paraguayan pregnant women receiving care at referral hospitals. **Materials and Methods:** A prospective, analytical observational study was conducted among 100 pregnant women aged ≥ 18 years with singleton pregnancies who were followed through three prenatal visits until delivery. Total GWG was calculated as the difference in weight between the third and first prenatal visits, while weekly weight gain was calculated by dividing total weight gain by the number of weeks elapsed. Both variables were categorized as

Correspondencia: Gabriela Sanabria Báez **correo:** gabysanabria@gmail.com

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Fuente de financiamiento: El trabajo de investigación recibió apoyo financiero a través del Programa PROCENCIA, bajo el Proyecto N° PINV01-67.

Editor responsable: Leticia Ramírez Pastore  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

Recibido: 03/06/2026 **Aprobado:** 12/08/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53022026010>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

categorica. **Resultados:** La edad materna promedio fue $28,5 \pm 6,2$ años. La GPG total media fue $8,3 \pm 4,6$ kg y semanal $0,2 \pm 0,1$ kg. 90% de los recién nacidos fueron de término y 87% presentó peso adecuado, promedio $3342,1 \pm 484,6$ g. El peso al nacer mostró un incremento progresivo según la GPG total (3278,3g, 3292,6g y 3570,0g para ganancia insuficiente, adecuada y excesiva, respectivamente), con diferencia significativa entre ganancia adecuada y excesiva ($p=0,044$). No se observaron diferencias en GPG semanal. La macrosomía fue más frecuente en el grupo con ganancia excesiva y el análisis lineal evidenció tendencia positiva entre mayor GPG total y mayor peso al nacer ($p=0,019$). **Conclusión:** La GPG total mostró una tendencia positiva con el peso de nacimiento, destacando la importancia de monitorizar la ganancia ponderal durante el embarazo y generar evidencia local para optimizar recomendaciones de control prenatal en Paraguay.

Palabras clave: Ganancia de peso gestacional, peso al nacer, nutrición materna, vigilancia prenatal, Paraguay

insufficient, adequate, or excessive. Birth weight was analyzed as both a continuous and categorical variable. **Results:** The mean maternal age was 28.5 ± 6.2 years. Mean total GWG was 8.3 ± 4.6 kg, and mean weekly weight gain was 0.2 ± 0.1 kg. Overall, 90% of newborns were born at term, and 87% had an appropriate birth weight, with a mean birth weight of 3342.1 ± 484.6 g. Birth weight increased progressively according to total GWG (3278.3 g, 3292.6 g, and 3570.0 g for insufficient, adequate, and excessive weight gain, respectively), with a statistically significant difference between adequate and excessive weight gain ($p=0.044$). No significant differences were observed according to weekly GWG. Macrosomia was more frequent among women with excessive weight gain, and linear analysis demonstrated a positive trend between greater total GWG and higher birth weight ($p=0.019$). **Conclusion:** Total GWG showed a positive association with birth weight, highlighting the importance of monitoring maternal weight gain throughout pregnancy and generating local evidence to optimize prenatal care recommendations in Paraguay.

Keywords: Gestational weight gain, birth weight, maternal nutrition, prenatal surveillance, Paraguay.

INTRODUCCIÓN

La ganancia de peso gestacional (GPG) constituye un determinante crítico del crecimiento fetal y del peso al nacer, actuando de manera independiente al índice de masa corporal (IMC) pregestacional⁽¹⁾. La evidencia científica actual sostiene que las desviaciones en la trayectoria ponderal durante el embarazo se vinculan estrechamente con desenlaces neonatales adversos en ambos extremos del espectro: mientras que una ganancia insuficiente incrementa el riesgo de bajo peso al nacer y de neonatos pequeños para la edad gestacional (PEG), el incremento excesivo eleva significativamente la probabilidad de macrosomía, recién nacidos grandes para la edad gestacional (GEG) y diversas complicaciones obstétricas⁽²⁾.

Bajo esta premisa, la Academia Nacional de Medicina de los Estados Unidos (IOM/NAM) estableció rangos específicos de GPG basados en el IMC previo al embarazo, los cuales han orientado la práctica clínica y la vigilancia prenatal a nivel global⁽³⁾. No obstante, en la última década se ha cuestionado la validez universal de estos puntos de corte, particularmente en poblaciones con alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, cuyos patrones dietéticos y

entornos socioeconómicos difieren de las cohortes originales. Investigaciones publicadas entre 2020 y 2025 sugieren que, si bien persiste una asociación lineal general entre la mayor ganancia de peso y el aumento del peso neonatal, la tasa de ganancia por trimestre o semana podría ofrecer información adicional sobre la evolución fetal, aunque los hallazgos actuales no son del todo consistentes^(4,5).

A pesar de la relevancia de este indicador, la evidencia en el contexto latinoamericano sigue siendo limitada y es prácticamente inexistente en Paraguay, donde la monitorización del estado nutricional gestacional es una prioridad dentro de las políticas nacionales de seguridad alimentaria y nutricional. En este marco, el proyecto PINV01-67, financiado por el CONACYT, fue diseñado para abordar este vacío de conocimiento mediante el seguimiento prospectivo de una cohorte de gestantes atendidas en hospitales de referencia.

Los datos preliminares de esta cohorte revelan una elevada prevalencia de malnutrición por exceso al término del embarazo y una distribución heterogénea

de la GPG, observándose combinaciones de ganancia insuficiente y excesiva específicamente en mujeres con sobrepeso y obesidad. Este escenario ofrece una oportunidad única para examinar cómo la trayectoria ponderal se relaciona de forma gradual con el peso de nacimiento en la población paraguaya, permitiendo una interpretación que trascienda los análisis dicotómicos tradicionales y contribuya a la adaptación local de las recomendaciones de control ponderal.

En este artículo se busca describir cómo se distribuye la ganancia total y semanal de peso durante el embarazo en un grupo de mujeres gestantes paraguayas, además de analizar la tendencia del peso de nacimiento de sus hijos según las distintas categorías de aumento de peso. Con ello, se pretende aportar información relevante que ayude a ajustar las recomendaciones sobre el control del peso durante el embarazo en Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional analítico de cohorte prospectiva, a partir de los datos preliminares del proyecto "Caracterización del perfil nutricional y metabólico de la diáda madre-recién nacido en hospitales de referencia del Paraguay", financiado por CONACYT (PINV01-67). La cohorte incluyó gestantes adultas atendidas en hospitales de referencia del sistema público, seguidas en tres controles prenatales realizados alrededor de las 12, 24 y 34 semanas de gestación y hasta el parto.

La población de estudio estuvo constituida por gestantes ≥ 18 años con embarazo único, sin patologías graves conocidas que pudieran afectar el crecimiento fetal, atendidas en los hospitales participantes durante el periodo de reclutamiento. Se incluyeron mujeres con información disponible de peso pregestacional (autoinformado y verificado cuando fue posible), al menos un registro de peso en cada control prenatal y datos completos del parto, incluyendo peso de nacimiento. Se excluyeron embarazos múltiples, malformaciones congénitas mayores, enfermedades maternas que alteraran notablemente el metabolismo (por ejemplo, insuficiencia renal o cardiopatías graves) y registros clínicos incompletos para las variables principales.

La ganancia de peso gestacional total, variable de exposición principal, se definió como la diferencia entre el peso materno al final del embarazo (tercer control) y el peso registrado en el primer control, expresada en kilogramos. Esta ganancia se clasificó en insuficiente, adecuada y excesiva, de acuerdo con los rangos propuestos por la National Academy of Medicine (IOM/NAM) según el IMC pregestacional. La ganancia de peso por semana se calculó dividiendo la ganancia total por el número de semanas transcurridas entre el primer y el tercer control (kg/semana) y se categorizó con los mismos puntos de corte (insuficiente, adecuada, excesiva).

El estado nutricional al final del embarazo se determinó mediante el índice de masa corporal (IMC) calculado con el peso del tercer control y la talla medida (kg/m^2), utilizando la clasificación del área bajo la curva de Atalah/Rosso-Mardones para gestantes. El peso al nacer, desenlace principal del estudio, se registró en gramos en la sala de partos y se analizó como variable continua y categorizada en peso insuficiente (< 2.500 g), peso adecuado ($2.500\text{--}3.999$ g) y macrosómico (≥ 4.000 g), de acuerdo con la clasificación utilizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS)⁽⁶⁾. Se consideraron además como covariables la edad materna, la edad gestacional al parto, la paridad, el nivel educativo y otras características sociodemográficas previstas en el protocolo, utilizadas para la caracterización de la muestra y como potenciales factores de confusión en análisis posteriores.

Las mediciones antropométricas se realizaron siguiendo procedimientos estandarizados recomendados por la Organización Mundial de la Salud⁽⁷⁾. El peso materno se obtuvo con una balanza calibrada, con la participante descalza y con ropa ligera, registrándose en kilogramos con una aproximación de 0,1 kg. La talla se midió mediante un estadiómetro fijo, con la participante descalza, en posición erguida, con los talones juntos, los brazos a los lados del cuerpo y la cabeza orientada en el plano de Frankfurt, registrándose en metros con una aproximación de 0,1 cm. A partir de estas mediciones se calculó el índice de masa corporal (IMC) mediante la fórmula $\text{peso (kg)}/\text{talla}^2 (\text{m}^2)$. Todas las mediciones fueron realizadas por personal previamente capacitado,

utilizando equipos calibrados y aplicando el mismo protocolo durante todo el período de recolección de datos para minimizar el error de medición, que incluyeron capacitación y estandarización del personal, calibración periódica de balanzas, medición de talla con técnica uniforme y control de ropa y calzado al momento del pesaje. Los datos del recién nacido (peso, longitud, perímetro craneano y edad gestacional al nacimiento) se obtuvieron de los registros de sala de partos y del carnet perinatal institucional.

Las variables continuas se describieron mediante media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, según su distribución. Las variables categóricas se resumieron en frecuencias absolutas y porcentajes. Para evaluar la tendencia del peso de nacimiento según las categorías de ganancia de peso gestacional total y por semana se aplicó ANOVA de un factor, con intervalos de confianza del 95% y prueba post hoc de Tukey cuando correspondió. La asociación entre las categorías de ganancia de peso (total y semanal) y la clasificación del peso de nacimiento (peso insuficiente, adecuado, macrosómico) se analizó mediante tablas de contingencia, prueba de chi-cuadrado de Pearson y estadístico de asociación lineal por lineal. En todos los análisis se adoptó un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los análisis se realizaron con el programa estadístico Stata, versión 19, (StataCorp, College Station, TX, EE. UU.).

Control de Sesgos de Información

Con el objetivo de minimizar el sesgo de memoria derivado del uso del peso pregestacional autoinformado, se implementó un protocolo de validación sistemática. La información proporcionada por la madre fue verificada, siempre que fue posible, mediante el cotejo con los registros oficiales del carnet perinatal institucional o la historia clínica de la primera consulta prenatal. Únicamente se incluyeron en el análisis final a aquellas gestantes cuya información de peso pudo ser validada o cuya consistencia técnica permitió un cálculo fiable de la trayectoria ponderal gestacional. Este procedimiento asegura que la clasificación de la ganancia de peso, según los criterios de la IOM/NAM, se base en datos con el mayor rigor clínico disponible en el entorno hospitalario.

Consideraciones Éticas

El protocolo del estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA) (*Acta sin numero / Marzo 2024*). Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki y las normativas nacionales vigentes.

Previo a su inclusión en la cohorte, todas las participantes recibieron información detallada sobre los objetivos y alcances de la investigación, tras lo cual otorgaron su consentimiento informado por escrito. Dicha autorización incluyó explícitamente el acceso y procesamiento de los datos antropométricos y clínicos de la madre, así como la obtención y registro de los datos perinatales del recién nacido derivados de la atención en sala de partos

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 100 binomios madre-hijo. En cuanto a las características sociodemográficas, el ingreso familiar mensual presentó una mediana de 5.000.000 Gs. (P25–P75: 2.900.000–6.700.000) y el número de personas que convivían en el hogar fue, en promedio, de 4 ± 1 individuos (Tabla 1).

Respecto a los datos maternos, la edad promedio de las gestantes fue de $28,5 \pm 6,2$ años. La evaluación se realizó en tres controles prenatales, correspondientes a $11,9 \pm 1,9$; $23,6 \pm 2,6$ y $33,6 \pm 2,4$ semanas de gestación para el primer, segundo y tercer control, respectivamente. El peso materno aumentó de $68,1 \pm 14,9$ kg en el primer control a $72,2 \pm 14,2$ kg en el segundo y $76,4 \pm 13,7$ kg en el tercero, con una talla promedio de $1,59 \pm 0,07$ m. En consecuencia, el IMC promedio se incrementó de $26,8 \pm 5,4$ kg/m² en el primer control a $28,5 \pm 5,1$ kg/m² en el segundo y $30,2 \pm 4,9$ kg/m² en el tercero, con una ganancia de peso total de $8,3 \pm 4,6$ kg y una ganancia semanal de $0,2 \pm 0,1$ kg por semana de gestación.

En relación con los datos del recién nacido, la circunferencia craneana promedio fue de $35 \pm 1,5$ cm, la edad gestacional al nacimiento de $38,3 \pm 1,3$ semanas y la longitud de $51,1 \pm 2,9$ cm. El peso de nacimiento fue de $3342,1 \pm 484,6$ g, compatible con un peso adecuado para la edad gestacional en la mayoría de los casos.

Tabla 1. Características sociodemográficas, maternas y neonatales de la cohorte (N = 100).

Grupo de información	Variables	Promedio ± DE Me (P25-P75)
Sociodemográficos	Ingresos familiares mensual (Gs) ^(a)	5.000.000 (2.900.000 - 6.700.000)
Datos de la madre	Cantidad de personas viven en la casa (n) ^(b)	4 ± 1
	SG-Control 1 (semanas) ^(b)	11,9 ± 1,9
	SG-Control 2 (semanas) ^(b)	23,6 ± 2,6
	SG-Control 3 (semanas) ^(b)	33,6 ± 2,4
	Edad (años) ^(b)	28,5 ± 6,2
	Peso Control 1 (kg) ^(b)	68,1 ± 14,9
	Peso Control 2 (kg) ^(b)	72,2 ± 14,2
	Peso Control 3 (kg) ^(b)	76,4 ± 13,7
	Talla (m) ^(b)	1,59 ± 0,072
	IMC Control 1 (kg/m ²) ^(b)	6,8 ± 5,4
	IMC Control 2 (kg/m ²) ^(b)	28,5 ± 5,1
Datos del niño	IMC Control 3 (kg/m ²) ^(b)	30,2 ± 4,9
	Ganancia de peso total (Kg) ^(b)	8,3 ± 4,6
	Ganancia semana (Kg/SG)	0,2 ± 0,1
	Circunferencia craneana (cm)	35 ± 1,5
	Edad gestacional de nacimiento (Semanas)	38,3 ± 1,35
	Longitud (cm)	1,1 ± 2,9
	Peso de nacimiento (g)	3342,1 ± 484,6

a.Distribución no normal. Mediana (Percentil 25- Percentil 75)

b.Distribución normal. Promedio ± Desvío estándar

Se observó una tendencia consistente entre el estado nutricional al final del embarazo y el patrón de ganancia ponderal. Entre las gestantes con bajo peso al último control (n = 10), la ganancia de peso fue exclusivamente insuficiente tanto cuando se analiza la ganancia total como la ganancia por semana (100% en la categoría insuficiente y 0% en las categorías adecuada o excesiva). En contraste, las mujeres con sobrepeso concentraron principalmente ganancias insuficientes (82,9% para la ganancia total y 63,4% para la ganancia semanal), con una proporción menor pero relevante de ganancia excesiva (9,8% y 24,4%, respectivamente) (Tabla 2).

En el grupo de obesidad, la distribución se desplazó hacia los extremos: alrededor de un tercio presentó ganancia insuficiente (34,0% en la ganancia total y

21,3% en la ganancia semanal), pero la categoría de ganancia excesiva alcanzó 36,2% para la ganancia total y superó la mitad de las gestantes cuando se consideró la ganancia semanal (51,1%). Las pocas mujeres con normopeso mostraron un patrón más equilibrado: aproximadamente la mitad tuvo ganancia insuficiente (50% en ambos análisis) y la otra mitad una ganancia adecuada, sin casos de exceso. En conjunto, estos resultados sugieren que las gestantes con bajo peso tienden a no alcanzar la ganancia ponderal recomendada, mientras que entre las mujeres con sobrepeso y, sobre todo, obesidad, se combinan proporciones importantes de ganancia insuficiente con una elevada frecuencia de ganancia excesiva, indicando una evolución ponderal más desregulada al final de la gestación.

Tabla 2. Distribución de la ganancia de peso gestacional total y semanal según el estado nutricional materno al final del embarazo (N = 100).

Estado nutricional al final del embarazo	Insuficiente (n=61)		Adecuado (n=18)		Exceso (n=21)	
Grupo de información	n	%	n	%	n	%
Bajo peso (n=10)	10	100,0	0	0,0	0	0,0
Normopeso (n=2)	1	50,0	1	50,0	0	0,0
Sobrepeso (n=41)	34	82,9	3	7,3	4	9,8
Obesidad (n=47)	16	34,0	14	29,8	17	36,2

Estado nutricional al final del embarazo	Insuficiente (n=47)		Adecuado (n=28)		Exceso (n=25)	
Grupo de información	n	%	n	%	n	%
Bajo peso	10	100,0	0	0,0	0	0,0
Normopeso	1	50,0	1	50,0	0	0,0
Sobrepeso	26	63,4	14	34,1	1	2,4
Obesidad	10	21,3	13	27,7	24	51,1

En relación a la edad gestacional al parto, la mayoría de los recién nacidos correspondió a gestaciones a término (37–41 semanas), con 90 casos (90%), mientras que 10 nacimientos (10%) ocurrieron en forma pretérmino (<37 semanas). Respecto a la

clasificación del peso de nacimiento, el 87% de los recién nacidos presentó peso adecuado (n = 87), en tanto que 3% (n=3) se clasificó con peso insuficiente y 10% (n=10) como macrosómicos (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de la edad gestacional al parto y del peso de nacimiento de los recién nacidos (N = 100).

Clasificación de la edad gestacional	n=100	%
Pre-término (<37 semanas)	10	10,0
Término (37-41 semanas)	90	90,0

Clasificación del peso de nacimiento		
Peso insuficiente	3	3,0
Peso adecuado	87	87,0
Macrosómico	10	10,0

El peso medio al nacer aumentó en forma escalonada según la categoría de ganancia de peso gestacional total, desde $3278,3 \pm 499,7$ g en las mujeres con ganancia insuficiente (IC95%: 3150,3–3406,3) hasta $3570,0 \pm 467,2$ g en aquellas con ganancia excesiva, con valores intermedios en el grupo con ganancia adecuada ($3292,6 \pm 385,1$ g; IC95%: 3101,1–3484,0). El análisis de varianza mostró una diferencia global cercana al umbral de significación estadística entre estas tres categorías de ganancia de peso total ($p = 0,051$). En cambio, cuando se consideró la ganancia de peso semanal, los promedios de peso de nacimiento fueron similares entre los grupos ($3269,3$ – $3423,4$ g) y no se observaron diferencias

estadísticamente significativas ($p = 0,361$) (Tabla 4).

En el análisis post hoc de Tukey se identificó una diferencia significativa únicamente entre los recién nacidos de madres con ganancia de peso total adecuada y aquellos de madres con ganancia excesiva, con una diferencia de medias de aproximadamente 292 g ($p = 0,044$), indicando mayor peso al nacer en el grupo con ganancia excesiva. No se detectaron diferencias significativas entre los grupos con ganancia insuficiente y adecuada ni entre insuficiente y excesiva, por lo que el principal contraste relevante se observa entre la ganancia adecuada y la excesiva de peso gestacional total.

Tabla 4. Peso de nacimiento (media $\pm$ DE e IC95%) según las categorías de ganancia de peso gestacional total y semanal.

Ganancia de peso		Peso de nacimiento (g)		p
		Promedio $\pm$ DE	Ic95% LI-LS	
Total	Insuficiente (n=61)	3278,3 $\pm$ 499,7	3150,3 - 3406,3	0,051
	Adecuado (n=18)	3292,6 $\pm$ 385,1	3101,1 - 3484	
	Exceso (n=21)	3570 $\pm$ 467,2	3357,3 - 3782,7	
Por semana	Insuficiente (n=47)	3269,3 $\pm$ 408,2	3149,4 - 3389,1	0,361
	Adecuado (n=28)	3391,8 $\pm$ 464,3	3211,8 - 3571,8	
	Exceso (n=25)	3423,4 $\pm$ 621,9	3166,7 - 3680,2	

* Distribución normal. Prueba utilizada Anova.

** Prueba pos hoc HSD de Tukey

En el análisis descriptivo de la relación entre ganancia de peso total y clasificación del peso de nacimiento, la mayoría de los recién nacidos con peso adecuado se concentró en madres con ganancia de peso insuficiente o adecuada, mientras que la proporción de macrosomía fue mayor entre aquellas con ganancia excesiva. De forma similar, al considerar la ganancia de peso por semana, los tres patrones de ganancia (insuficiente, adecuada y excesiva) coexistieron en todas las categorías de peso de nacimiento, sin predominio marcado de una combinación específica (Tabla 5).

Analíticamente, la prueba de chi-cuadrado de Pearson para la asociación entre ganancia de peso total y clasificación del peso de nacimiento no

mostró diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 7,414$; gl = 4; p = 0,116), al igual que la razón de verosimilitudes (p = 0,111). No obstante, el estadístico de asociación lineal por lineal fue significativo (p = 0,019), lo que sugiere una tendencia lineal entre las categorías crecientes de ganancia de peso total y el aumento del peso de nacimiento, aunque esta interpretación debe considerarse con cautela debido a que más de la mitad de las celdas presentó frecuencias esperadas menores a 5. Para la ganancia de peso semanal, ni el chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2 = 4,888$; gl = 4; p = 0,299) ni la asociación lineal por lineal (p = 0,119) fueron significativos, indicando ausencia de asociación estadísticamente demostrable entre este indicador y la clasificación del peso de nacimiento en la muestra estudiada.

Tabla 5. Clasificación del peso de nacimiento según las categorías de ganancia de peso gestacional total y semanal.

Ganancia de peso		Clasificación de peso de nacimiento					
		Peso insuficiente (n=3)		Peso adecuado (n=87)		Macrosómico (n=10)	
		n	%	n	%	n	%
Ganancia total	Insuficiente (n=61)	3	100	54	62	4	40
	Adecuado (n=18)	0	0	17	20	1	10
	Exceso (n=21)	0	0	16	18	5	50
Ganancia por semanal	Insuficiente (n=47)	1	33	44	51	2	20
	Adecuado (n=28)	1	33	24	28	3	30
	Exceso (n=25)	1	33	19	22	5	50

Prueba Chi cuadrado= p>0,05

DISCUSIÓN

En esta cohorte de gestantes paraguayas se observó una tendencia de aumento del peso medio de nacimiento a medida que la ganancia de peso

gestacional total pasó de insuficiente a excesiva, con recién nacidos más pesados en el grupo con ganancia excesiva, mientras que la tasa de ganancia por semana no mostró una relación definida con el peso neonatal. Aunque la diferencia global del ANOVA

para la ganancia total se situó cerca del umbral de significación, el análisis post hoc entre la ganancia adecuada y la excesiva evidenció un incremento de alrededor de 300 g en el peso de nacimiento en el grupo con exceso de ganancia, lo que sugiere un gradiente de importancia clínica más allá de la significancia estadística estricta.

Este comportamiento es coherente con lo descrito en estudios recientes, donde la ganancia de peso por encima de las recomendaciones se asocia sistemáticamente con mayor riesgo de macrosomía y de recién nacido grande para la edad gestacional^(8,9). Diversos trabajos realizados en países de ingresos bajos y medios han mostrado que las mujeres con ganancia excesiva presentan mayores riesgos de tener hijos con peso elevado al nacer, en comparación con quienes mantienen una ganancia adecuada⁽¹⁰⁾.

De manera similar, cohortes de Brasil⁽¹⁰⁾, India⁽¹¹⁾ y China⁽¹²⁾ han documentado que incrementos adicionales en la ganancia gestacional se traducen en aumentos significativos del peso de nacimiento y en una mayor frecuencia de macrosomía, especialmente en gestantes con sobrepeso u obesidad. En este contexto, el patrón escalonado observado en la cohorte paraguaya sugiere que superar los rangos propuestos por la OIM/NAM puede desplazar a los recién nacidos hacia categorías de peso alto, aun cuando la mayoría conserve pesos considerados adecuados para la edad gestacional. Al mismo tiempo, la concentración de ganancia insuficiente entre las mujeres con bajo peso y en una proporción relevante de gestantes con sobrepeso u obesidad pone de manifiesto una doble problemática: déficit y exceso de ganancia ponderal conviven en una misma población. Estudios realizados en contextos de recursos limitados han documentado que la ganancia por debajo de lo recomendado se vincula con mayor riesgo de bajo peso al nacer, pequeño para la edad gestacional y otros indicadores de crecimiento subóptimo⁽¹³⁾. En la cohorte analizada, la baja frecuencia de recién nacidos con peso insuficiente restringe la capacidad para demostrar estas asociaciones de manera concluyente; Sin embargo, el perfil de ganancia insuficiente en mujeres que ya parten de una situación de vulnerabilidad nutricional refuerza la necesidad de un seguimiento nutricional cercano desde el inicio del embarazo, especialmente cuando el IMC en los primeros controles es bajo.

La ausencia de diferencias claras en el peso de nacimiento al utilizar la ganancia de peso por semana como indicador contrasta con algunos estudios que describen asociaciones positivas entre la tasa de ganancia y el peso neonatal. En ciertas cohortes, por ejemplo, se ha observado que aumentos modestos en la ganancia semanal se acompañan de incrementos medibles en el peso al nacer. En este estudio, la falta de asociación puede estar relacionada con el tamaño relativamente reducido de la muestra, la homogeneidad de la tasa de ganancia semanal (en torno a 0,2 kg por semana) y el hecho de contar con solo tres mediciones durante la gestación, lo que limita la capacidad de capturar variaciones más finas dentro de cada trimestre. También es plausible que la ganancia acumulada a lo largo de todo el embarazo refleje mejor el impacto sobre el crecimiento fetal que una tasa promedio, sobre todo en escenarios donde la asistencia a los controles prenatales puede ser irregular.

Desde la perspectiva clínica y de salud pública, estos resultados refuerzan el valor de monitorear la trayectoria global de la ganancia de peso gestacional como un componente central del control prenatal, complementario al IMC pregestacional. La coexistencia de ganancia insuficiente y excesiva en mujeres con sobrepeso y obesidad sugiere que las recomendaciones internacionales podrían requerir adaptaciones al contexto paraguayo, considerando los patrones de alimentación, las condiciones socioeconómicas y la organización de los servicios de salud, en línea con los cambios seculares en los patrones de ganancia de peso y en la prevalencia de obesidad pregestacional documentados en otras poblaciones⁽¹⁴⁾. En la práctica, la información derivada de este trabajo puede contribuir a diseñar intervenciones de consejería nutricional más personalizadas, orientadas a evitar tanto la ganancia deficitaria, asociada a riesgo de bajo peso y pequeño para la edad gestacional, como la ganancia excesiva, relacionada con macrosomía y mayor complejidad obstétrica.

Entre los aspectos fuertes del estudio se destaca el diseño de cohorte prospectiva, que permitió seguir la evolución del peso materno en tres momentos clave del embarazo y vincularla con el peso de nacimiento, reduciendo el sesgo de recuerdo propio de diseños transversales. El uso de procedimientos

antropométricos estandarizados y de criterios de clasificación ampliamente utilizados para la ganancia de peso y el estado nutricional gestacional mejora la comparabilidad de los resultados con investigaciones de otros países. Además, el hecho de haberse realizado en hospitales de referencia del sistema público aporta información directamente aplicable a la planificación de estrategias de atención prenatal en el ámbito nacional.

Sin embargo, es importante considerar algunas limitaciones. El tamaño muestral de 100 binomios restringe el poder para detectar diferencias más sutiles entre categorías, especialmente en grupos con pocos casos, como el bajo peso al nacer o el normopeso materno. Esta situación se refleja en la presencia de frecuencias esperadas bajas en varias celdas de las tablas de contingencia, lo que exige interpretar con cautela tanto el chi-cuadrado como los análisis de tendencia lineal. A esto se suma que los análisis se centraron en modelos univariados, sin ajustar por posibles factores de confusión como edad, paridad o comorbilidades maternas.

En futuros proyectos, será relevante incorporar el total de la cohorte prevista, aplicar modelos multivariados y explorar de manera conjunta el papel del IMC pregestacional, la ganancia de peso y marcadores metabólicos como el perfil de aminoácidos en el cordón umbilical en la determinación del peso de nacimiento y otros desenlaces perinatales, así como su posible influencia en el estado nutricional y el riesgo cardiometabólico de los niños a más largo plazo^(15,16). Los resultados de este análisis preliminar aportan evidencia local que respalda la importancia de alcanzar una ganancia de peso gestacional dentro de rangos adecuados, confirman la tendencia descrita en otros contextos hacia un mayor peso de nacimiento cuando la ganancia es excesiva y abren la posibilidad de ajustar las recomendaciones y estrategias de consejería nutricional dirigidas a las gestantes en Paraguay.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Guiomar Viveros de Cabello: Investigación, Recursos, Curación de datos.

Gabriela Sanabria Báez: Conceptualización, Metodo-

logía, Administración del proyecto, Investigación, Curación de datos, Redacción borrador original.

Julieta Méndez: Curación de datos, Análisis formal, Metodología, Redacción borrador original.

Miriam Espínola de Canata: Metodología, Validación, Investigación, Redacción borrador original.

Macarena Morínigo Martínez: Metodología, Validación, Investigación, Redacción, borrador original.

Ana Laura de la Garza: Conceptualización, Supervisión, Redacción, revisión y edición.

Omar Ramos Lopez: Conceptualización, Supervisión, Redacción, revisión y edición.

Gloria González Vázquez: Investigación, Recursos, Curación de datos.

Gladys Estigarribia Sanabria: Investigación, Recursos, Curación de datos.

Patricia Ríos Mujica: Investigación, Recursos, Curación de datos.

Beatriz Núñez Martínez: Investigación, Validación, Redacción, revisión y edición.

Natalia González Cañete: Investigación, Validación, Redacción, revisión y edición.

Deisy Galeano: Investigación, Validación, Redacción, revisión y edición.

Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito y aceptan la responsabilidad por todos los aspectos del trabajo, garantizando la exactitud e integridad de la investigación.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que sustentan los resultados de este estudio no se encuentran disponibles en un repositorio público debido a que contienen información potencialmente identificable de los participantes. Los conjuntos de datos anonimizados podrán ser

solicitados al autor de correspondencia mediante una solicitud razonablemente justificada, y estarán disponibles previa evaluación de la solicitud y siempre que se cumplan los requisitos éticos e institucionales correspondientes.

DECLARACIÓN DEL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Se utilizó una herramienta de inteligencia artificial únicamente como apoyo para la revisión de la consistencia y el formato de las referencias bibliográficas. No se empleó para generar resultados, interpretar datos ni redactar el contenido científico del manuscrito. La verificación final de todas las referencias y del contenido fue realizada por los autores.

REVISIÓN POR PARES

Este artículo fue evaluado mediante un proceso de revisión por pares doble ciego, de conformidad con la política editorial de la revista y las buenas prácticas promovidas por Committee on Publication Ethics. Durante la evaluación se preservó la confidencialidad de la identidad de autores y revisores. Las observaciones y recomendaciones formuladas por los evaluadores fueron consideradas por los autores, quienes realizaron las modificaciones correspondientes antes de la aprobación de la versión final para su publicación. Este proceso tiene como finalidad garantizar la calidad, el rigor metodológico, la transparencia y la integridad científica de los artículos publicados.

REFERENCIAS

1. Kirchengast S, Fellner J, Haury J, Kraus M, Stadler A, Schöllauf T, et al. The impact of higher than recommended gestational weight gain on fetal growth and perinatal risk factors-the IOM criteria reconsidered. *Int J Environ Res Public Health*. 2024;21(2):147. doi:10.3390/ijerph21020147.
2. Jia Y, Jiang H, Fu Y, Li Y, Wang H. Optimal range of gestational weight gain for singleton pregnant women: a cohort study based on Chinese specific body mass index categories. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2024;24(1):399. doi:10.1186/s12884-024-06592-y.
3. Abdelwahab M, de Voest JA, Metz TD, Hughes BL, Grobman WA, Saade GR, et al. Gestational weight gain and neonatal biometry during the COVID-19 pandemic: a multicenter observational cohort. *Am J Perinatol*. 2025;42(2):189-195. doi:10.1055/a-2335-2480.
4. Shingu KF, Waguri M, Takahara M, Piedvache A, Shimomura I. Association between infant birth weight and gestational weight gain in Japanese women with diabetes mellitus. *J Diabetes Investig*. 2024;15(7):906-913. doi:10.1111/jdi.14177.
5. Wang J, Zhang S, Li Q, Xiong X, Wu Q. Maternal weight gain in early pregnancy with healthy live offspring: evidence from the China Birth Cohort Study. *Nutrients*. 2024;16(13):2154. doi:10.3390/nu16132154.
6. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1995;854:1-452.
7. de Onis M, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr*. 1996;64(4):650-658. doi:10.1093/ajcn/64.4.650.
8. Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso M, Boyle JA, Black MH, et al. Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2017;317(21):2207-2225. doi:10.1001/jama.2017.3635.
9. Goldstein RF, Bahri Khomami M, Tay CT, Sethi P, Liew J, Moran L, et al. Gestational weight gain and risk of adverse maternal and neonatal outcomes in observational data from 1.6 million women: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2025;391. doi:10.1136/bmj-2025-085710.
10. Perumal N, Wang D, Darling AM, Liu E, Wang M, Ahmed T, et al. Suboptimal gestational weight gain and neonatal outcomes in low and middle income countries: individual participant data meta-analysis. *BMJ*. 2023;382. doi:10.1136/bmj-2022-072249.
11. Victor A, Teles LFS, Aires IO, Carvalho LF, Luzia LA, Artes R, et al. The impact of gestational weight gain on fetal and neonatal outcomes: the Araraquara Cohort Study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2024;24(1):320. doi:10.1186/s12884-024-06523-x.
12. Chowdhury R, Roy N, Choudhary TS, Dhabhai N, Mittal P, Dewan R, et al. Gestational weight gain and pregnancy outcomes: findings from North Indian pregnancy cohort. *Matern Child Nutr*. 2021;18(1). doi:10.1111/mcn.13238.

13. Wang J, Li J, Yang Z, Duan Y, Li F, Zhou P, et al. Trajectory of gestational weight gain is related to birthweight: the TAWS cohort study in China. *Matern Child Nutr.* 2024;20(3). doi:10.1111/mcn.13578.
14. Simpson SE, Malek AM, Wen CC, Neelon B, Wilson DA, Mateus J, et al. Trends in gestational weight gain and prepregnancy obesity in South Carolina, 2015-2021. *Prev Chronic Dis.* 2024;21. doi:10.5888/pcd21.240137.
15. Wen J, Lv A, Aihemaitijiang S, Li H, Zhou Y, Liu J. The association of maternal gestational weight gain with cardiometabolic risk factors in offspring: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev.* 2025;83(2). doi:10.1093/nutrit/nuae027.
16. Feria-Ramirez C, Gonzalez-Sanz JD, Molina-Luque R, Molina-Recio G. Influence of gestational weight gain on the nutritional status of offspring at birth and at 5 years of age. *Midwifery.* 2024;129:103908. doi:10.1016/j.midw.2023.103908.