

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA,
MANAGUA**

UNAN-MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO Y
CIRUJANO**

Índice de masa corporal en embarazadas y peso del recién nacido,
Hospital Dr. Humberto Alvarado, Masaya, 2009-2011.

- **Autor:** Br. Francisco Javier Rodríguez Silva
- **Tutora:** Nidia Gutiérrez (Médico Gineco-obstetra)
- **Asesor metodológico:** Francisco Rodríguez Lara (Médico Pediatra, Msc. Epidemiología)

Managua, Octubre 2017

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
OPINIÓN DEL TUTOR	III
RESUMEN	IV

CAPITULO	PÁGINA
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	2
III. Justificación.....	8
IV. Planteamiento del problema.....	9
V. Objetivos.....	10
VI. Marco de Referencia.....	11
VII. Hipótesis.....	19
VIII. Diseño Metodológico.....	20
IX. Resultados.....	25
X. Discusión.....	31
XI. Conclusiones.....	35
XII. Recomendaciones.....	36
XIII. Referencias Bibliográficas.....	37
Anexos.....	40

DEDICATORIA

A mi familia: A mi madre Libia Estela Silva Ruiz por ser el pilar mas importante, demostrándome siempre su cariño y pese a nuestras diferencias estar a mi lado incondicionalmente en su labor de madre abnegada. A mi padre Francisco Javier Rodríguez Lara por ser mi ejemplo a seguir y mi asesor metodológico, uno de los principales apoyos a la hora de realizar este trabajo de investigación. A mi Tío Oscar Silva, por ser un segundo padre, siempre aconsejándome y alentándome para dar lo mejor de mi.

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Nuestro creador y fuente de toda sabiduría humana por darme la fuerza para poder cumplir mis metas.

A mis padres: Por su amor, comprensión y dedicación para formarme como una persona de valores y principios firmes, pero sobre todo por el apoyo incondicional que han me brindado para cumplir mis sueños, metas y demás anhelos a lo largo de mi vida.

Finalmente a todas las personas que contribuyeron en mi formación académica, a quienes debo lecciones de vida tanto profesionales como particulares.

OPINIÓN DEL TUTOR

En la presente investigación vemos como se obtuvo información muy valiosa, la cual no se tenía en Nicaragua ya que se ha tratado mucho de implementar en el control prenatal la vigilancia del Índice de masa corporal y la ganancia de peso durante el embarazo, pero resultados como estos no se habían encontrado donde notamos que hay tanta información valiosa para nuestra práctica diaria y como nosotros podemos utilizar esta información en evitar tantas enfermedades asociadas a una malnutrición como son: SHG, diabetes y otras alteraciones que dan en el periodo del parto así como también un trazador de mortalidad, como es el peso del recién nacido por lo que considero que la presente tesis del Doctor inf. Francisco Javier Rodríguez Silva, titulada: **“Índice de masa corporal en embarazadas y peso del recién nacido, Hospital Dr. Humberto Alvarado, Masaya, 2009-2011”** reúne todos los requisitos para ser defendida y aprobada ya que está aportando mucho conocimiento científico para nuestro país.

Nidia Gutiérrez Paniagua MD.

Especialista en Ginecología y Obstetricia.

RESUMEN

Introducción: La asociación directa entre ganancia de peso gestacional materno, y peso del lactante al nacer, ha sido admitida durante décadas, siendo uno de los impulsores fundamentales para que organismos como el Instituto de Medicina (IOM) proporcionaran recomendaciones de adecuada ganancia de peso, con el objetivo de disminuir resultados adversos en el recién nacido.

Objetivo: Analizar la relación entre índice de masa corporal (IMC) materno al inicio del embarazo, ganancia de peso durante este y peso del recién nacido.

Material y método: Estudio de cohorte realizado en el Hospital Humberto Alvarado Vázquez, en la ciudad de Masaya en el período 2009-2011. Se incluyeron a todas las mujeres con control prenatal y cuantificación de IMC al inicio del embarazo, se excluyeron aquellas con patologías médicas conocidas y propias del embarazo así como productos con malformaciones congénitas mayores. Las mujeres fueron categorizadas en 4 cohortes según IMC del primer control prenatal (desnutridas, peso normal, sobrepeso, obesas), y se estudió la relación entre IMC al inicio de la gestación, ganancia de peso durante este y peso del recién nacido.

Resultados: El estudio incluyó 3682 pacientes, donde la edad promedio fue de 23.3, IMC promedio 24.4, edad gestacional promedio 39, de estas el 52% tenían peso normal, sobrepeso 29.4%, obesidad 13.1%, desnutrición 5.6%. La desnutrición al inicio de la gestación aumenta el riesgo de PBN (RR, 1.71; $p < 0.0004$). Ganancias de peso menor a las recomendadas aumentan el riesgo de peso bajo al nacer (PBN) en mujeres con IMC normal (RR, 2.3; $p < 0.000001$) y sobrepeso (RR, 1.95; $p < 0.001$). Ganancias de peso según lo recomendado aumentan el riesgo de PBN y peso subóptimo en mujeres con IMC normal (RR, 1.10; $p < 0.04$) al compararlas con ganancias mayores.

Conclusiones: La desnutrición al inicio de la gestación así como ganancias de peso menor a las recomendadas por el Instituto de Medicina aumentan el riesgo de PBN.

I.INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de obesidad se realiza en función del Índice de Masa Corporal (IMC), que se calcula a partir de la talla y el peso de una persona. El IMC será el resultado del peso, expresado en kg, dividido entre la talla al cuadrado, expresada en m². ⁽¹⁾

El aumento excesivo o pobre de peso durante el embarazo está directamente asociado con bebés de gran tamaño y peso bajo al nacer. La ganancia pobre/excesiva de peso durante el embarazo altera el ambiente intrauterino afectando el crecimiento del bebé, como también la composición corporal en la niñez y vida adulta. ^(2, 3, 4)

La asociación directa entre ganancia de peso gestacional materno y peso del lactante al nacer ha sido admitida durante décadas, siendo uno de los impulsores fundamentales para que el Instituto de Medicina (IOM) proporcionara recomendaciones para mayores ganancias de peso en 1990.

La creciente incidencia de obesidad entre las mujeres alrededor de mundo se ha convertido en una de las preocupaciones más importantes en salud pública. Los valores altos de índice de masa corporal en embarazadas están relacionados con resultados adversos en el embarazo como pre-eclampsia, eclampsia, nacimiento pre y postérmino, macrosomía, cesárea, y hemorragia postparto. ⁽⁴⁾

Por lo antes planteado, el objetivo de este trabajo es el de proveer datos nacionales acerca de esta problemática ya que actualmente no se dispone de ninguna investigación de este tipo en nuestro país, dicha información podrá ser de gran ayuda para la elaboración de normas para un mejor control y seguimiento de las embarazadas, y así disminuir la morbimortalidad infantil. Por este motivo se decidió realizar esta investigación en el Hospital Dr. Humberto Alvarado de la ciudad de Masaya, en los años 2009 a 2011.

II. ANTECEDENTES

Manrique Leal-Mateos, Loretta Giacomini, Luis Diego Pacheco-Vargas. Llevaron a cabo un estudio en Costa Rica donde se analizaron 360 historias clínicas de pacientes gestantes atendidas en el Servicio de Obstetricia del Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, entre el 1 de Enero y el 28 de Febrero de 2008. El estudio llevaba por nombre “Índice de masa corporal pregestacional, ganancia de peso materno y su relación con el peso del recién nacido”. En los resultados se observó que el porcentaje de recién nacidos pequeños para edad gestacional (PEG) y recién nacidos grandes para edad gestacional (GEG), fue significativamente mayor en el grupo con un IMC bajo y obesidad, respectivamente. Además, se pudo observar como la ganancia de peso durante la gestación se relaciona con la antropometría neonatal. No solo se determinó un aumento en el peso, talla y circunferencia cefálica de aquellos productos de madres que ganaron más peso de lo aconsejado por la norma, sino que, el porcentaje de productos grande para edad gestacional fue mayor en este grupo. ⁽⁵⁾

P. Kalk y col. Realizaron un estudio de nombre “Impacto del IMC materno en el resultado neonatal”. Una cohorte de 2049 madres no diabéticas que dieron a luz en el Charite University Hospital fue estudiado prospectivamente entre Enero 2000 y Diciembre 2003. El objetivo del estudio fue el de investigar el impacto del IMC materno y el resultado del recién nacido con enfoque especial en aquellos niños ingresados en unidad de cuidados neonatal. Los resultados arrojaron que el aumento del IMC materno está relacionado con aumento del riesgo de complicaciones hipertensivas, edema periférico, cesárea emergencia, macrosomía fetal y admisión del recién nacido a la unidad de cuidados neonatal, mientras que un IMC inferior al normal se asocia con nacimiento pretérmino y peso bajo al nacer. Los hijos de madres en sobrepeso tuvieron mayor tendencia a ser grandes para edad gestacional (OR, 1.62; $p < 0.05$) y macrosómicos (OR, 1.54; $p < 0.05$) en

comparación con bebés nacidos de madres con IMC normal. El mismo patrón se observó en hijos de madres obesas donde también tenían aun mayor probabilidad a ser grandes para edad gestacional (OR, 2.57; $p < 0.001$) y macrosomía fetal (OR, 2.07; $p < 0.05$). En el grupo de embarazadas con peso bajo los resultados no fueron significativos. ⁽⁶⁾

Shahla Yazdani, Yousofreza Yosofniyapasha, Bahman Hassan Nasab y col. Realizaron un estudio de tipo cohorte retrospectivo en el Yhyanejad Hospital de en la Universidad de Ciencias Médicas de Babol, Iran en los años 2008-2009 donde utilizaron a 1000 mujeres embarazadas y determinaron el efecto entre IMC materno y peso del recién nacido. Se utilizó únicamente el IMC materno del primer trimestre, y se categorizaron a las embarazadas en 5 grupos dependiendo del valor de IMC. Los resultados revelaron que las mujeres con IMC arriba de lo normal tenían mayor riesgo de macrosomía fetal, entre otras complicaciones (cesárea, pre-eclampsia, etc.) en relación con el grupo control. ⁽⁷⁾

David S. Ludwig, y Janet Currie. Realizaron un estudio acerca de la relación entre la ganancia de peso en el embarazo y el peso al nacer, utilizaron información de todos los nacimientos registrados en Michigan y New Jersey entre 1989 y 2003. El resultado que obtuvieron fue una relación consistente entre la ganancia de peso materno y el peso al nacer. Los bebés de mujeres que aumentaron más de 24 kg durante el embarazo fueron 148.9 gr más pesados al nacimiento comparado con bebés de mujeres que solo aumentaron entre 8 y 10 kg. La mujer cuyo aumento de peso fue de más de 24kg el OR de dar a luz a un bebe de 4000 gr o más fue de 2.26 (2.09-2.44), comparado con las que solo aumentaron entre 8 y 10 kg. ⁽⁸⁾

Ángela Elena Vinturache, Sheila McDonald, Donna Slater & Suzanne Tough. Levaron a cabo un estudio cuyo objetivo fue determinar el impacto de excesivo IMC antes del embarazo en los resultados perinatales de bebés únicos de termino. La muestra de 1996 infantes incluidos en el estudio fue extraída del All Our Baby Study (AOB), una cohorte prospectiva de aproximadamente 3388 mujeres en Calgary, Alberta, Canadá, entre Diciembre 2008 y Julio 2010. Los resultados revelaron que los nacimientos de infantes grandes para edad gestacional fueron mayor en los

grupos de madres con sobrepeso (OR, 1.6; $p < 0.001$) y obesidad (OR, 2.1; $p < 0.03$) en comparación con aquellas con IMC normal. Así mismo, los bebés macrosómicos fueron más comunes en los grupos de mujeres con sobrepeso (OR, 1.4) y obesidad (OR, 2.0) en comparación con aquellas con IMC normal. ⁽⁹⁾

Anjana Verma & Lalit Shrimali. Realizaron una evaluación prospectiva de 784 mujeres embarazadas, el cual se llevó a cabo en Geetanjali Medical Hospital, Udaipur-Rajasthan, India, entre Enero 2011 y Diciembre 2011. El objetivo del estudio fue identificar la relación entre IMC materno y resultados del embarazo. Las mujeres se categorizaron en 5 grupos en dependencia del IMC. Los resultados fueron los siguientes: De 784 mujeres, el 14.79% (116) se encontraban en peso bajo, 51.78% (406) peso normal, sobrepeso 21.04% (165), obesidad 10.71% (84) y obesidad mórbida 1.65% (13). En el grupo de mujeres con peso bajo, la anemia (58.6%) y el retardo de crecimiento del bebé (17.2%) fueron más comunes comparados con aquellos grupos con peso normal y demás categorías. Los bebés pequeños para edad gestacional fue mayor en el grupo de madres con peso bajo (18.9%), en cambio, la incidencia de bebés grandes para edad gestacional fue significativamente mayor en los grupos de madres con obesidad (10.7%) y obesidad mórbida (23%). ⁽¹⁰⁾

Donna R. Halloran, Terry C. Wall, Camelia Guild y Aaron B. Caughey. En 2011 llevaron a cabo un estudio donde compararon los resultados perinatales de bebés de mujeres con IMC > 25 que ganaron peso según las guías del Instituto de Medicina (IOM) 1990 y aquellas cuya ganancia de peso fue según las guías revisadas del IOM en 2009. Fue un estudio de tipo cohorte retrospectivo, donde se utilizaron los datos de todos los bebés nacidos vivos en la ciudad de Missouri, entre enero 2000 y diciembre 2006. Se excluyeron bebés con anomalías congénitas, madres diabéticas, hipertensas o cesarea previa. La muestra fue un total de 44,371 que reunieron todos los criterios de inclusión, de estas el 33.7% (14,955) ganaron 25-35lbs (guías 1990) versus 18.8% (8350) que ganaron 15-25lbs (guías 2009), las restantes que ganaron más, o menos de lo recomendado por las guías fueron excluidas. Los resultados revelaron que mujeres que ganaron peso según las guías

de 1990, 1.6% dieron a luz a infantes con peso bajo al nacer y 1.1% dieron a luz infantes macrosómicos (>4500gr). Del grupo que ganó peso según las guías revisadas de 2009, 3.4% dieron a luz bebés con bajo peso al nacer y 0.6% a bebés macrosómicos. Las mujeres que ganaron 15-25lbs tenían 1.99 (IC 95% 1.67, 2.38) veces mayor probabilidad de dar a luz bebés con peso bajo al nacer y 0.59 (IC95%, 0.40-0.76) veces menor probabilidad de dar a luz bebés macrosómicos. En conclusión, la ganancia de peso durante el embarazo esta directamente relacionada con peso del recién nacido, en este estudio se demostró que limitar la ganancia de peso a la embarazada según las guías actuales tiene un efecto protector de dar a luz bebés macrosómicos, sin embargo, por contraparte hay una mayor probabilidad de que se presenten productos con peso bajo al nacer, hacen falta estudios más exhaustivos para determinar la ganancia de peso óptima para reducir estos resultados. ⁽¹¹⁾

Mustafa Al-Hinai, Majid Al-Muqbali, Aisha Al-Moqbali y col. Realizaron un estudio de casos y controles en Omán, en el año 2012, cuyo objetivo fue el de investigar la asociación entre el IMC materno antes del embarazo, ganancia de peso durante el embarazo y peso bajo al nacer. Se utilizaron 150 casos y 300 controles. Un caso fue definido como aquella mujer que dio a luz a un bebé de peso bajo (<2500gr); el control se definió como toda mujer que dio a luz a un bebé entre 2500 y 4000gr. Los resultados fueron los siguientes: el porcentaje de mujeres en peso bajo (IMC <18.5) fue mayor entre los casos comparado con el grupo control (17% versus 6%; P <0.001). La proporción de mujeres con una ganancia de peso menor a la recomendada fue también mayor en el grupo de casos en relación a los controles (57.7% versus 33%; P <0.001). Los bebés de madres con peso bajo tenían el doble de riesgo de ser PBN comparado con mujeres de peso normal (OR=2.27; IC=95%), asimismo, aquellas que ganaron menor peso al recomendado tuvieron mayor riesgo de PBN (RR, 2.67; p<0.001). Se concluyó que las mujeres con peso bajo antes del embarazo, así como las mujeres con una ganancia de peso menor a la recomendada durante este tienen alto riesgo de dar a luz a bebés de PBN. ⁽¹²⁾

Zhangbin Yu, Shuping Han, Jingai Zhu, Xiaofan Sun y col. Realizaron un meta-análisis acudiendo a bibliografía de tres bases de datos electrónicas (MED-LINE, EMBASE Y CINAHL) entre Enero 1970 y Noviembre 2012, buscaron información asociada a la relación entre IMC antes del embarazo y peso del recién nacido. Finalmente incluyeron 45 estudios y los resultados revelaron que, comparado con mujeres con peso normal, las mujeres que se encontraban en peso bajo antes del embarazo tenían mayor riesgo de tener bebés pequeños para la edad gestacional (OR, 1.81; $p < 0.00001$) y peso bajo al nacer (OR=1.47; $p < 0.00001$). Mujeres en sobrepeso/obesidad antes del embarazo tenían mayor riesgo de tener bebés grandes para edad gestacional (OR, 1.53 / OR, 2.08; $p < 0.00001$), alto peso al nacer (OR, 1.53 / OR, 2.00; $p < 0.00001$) y macrosomía (OR=1.67; / OR=3.23; $p < 0.0001$).⁽¹³⁾

Laura Gaudet, Zachary M. Ferraro, Shi Wu Wen y Mark Walker, en Noviembre 2014 realizaron una revisión sistemática y meta-análisis con título "Obesidad materna y ocurrencia de macrosomía fetal", cuyo objetivo fue estimar la contribución de la obesidad materna a la macrosomía fetal. Las fuentes utilizadas fueron PubMed, Medline y EMBASE Classic + EMSABE. Todos los estudios que examinaron la relación entre obesidad materna (IMC > 30) y macrosomía fetal (peso al nacer > 4000 gr, > 4500 gr y percentil > 90) fueron considerados en la inclusión. Los resultados del meta-análisis demostraron que la obesidad materna está asociado con crecimiento excesivo del feto, definido como peso al nacer > 4000 gr (OR, 2.17; IC95%, 1.92-2.45), peso al nacer > 4500 gr (OR, 2.77; IC95%, 2.22-3.45) y peso al nacer mayor del percentil 90 para edad gestacional (OR, 2.42; IC95%, 2.16-2.72). En conclusión la obesidad materna parece jugar un rol significativo en el desarrollo de crecimiento fetal excesivo.⁽¹⁴⁾

Chaturica Athukorala, Alice R Rumbold, Kristyn J Willson y Caroline A Crowther. Elaboraron un segundo análisis a una base de datos recolectada de mujeres nulíparas con embarazo único que se utilizó en primera instancia para medir el efecto que tenía el uso de vitamina C y E en la prevención de pre-eclampsia. En este segundo análisis se categorizaron a las embarazadas en 3 grupos según su

IMC (normal, sobrepeso y obesidad). De 1661 mujeres incluidas, 43% se encontraban en la categoría de sobrepeso/obesidad. Dentro de los resultados se encontró que, los bebés de madres obesas tenían más probabilidad de ser macrosómicos (RR, 4.54; $p < 0.0003$) y grandes para edad gestacional (RR, 2.08; $p < 0.0001$), en comparación con aquellos de madres con IMC normal, así como mayor circunferencia cefálica. ⁽¹⁵⁾

III.JUSTIFICACIÓN

El IMC es un parámetro de fácil cálculo que asocia la talla y el peso de un individuo, pero que en muchas ocasiones es pasado por alto por el personal de salud. Es un dato de mucha importancia para las pacientes embarazadas puesto que, si no se dispone de un adecuado estado nutricional esto puede tener severas complicaciones para el recién nacido.

Existe mucha información a nivel internacional acerca de la asociación entre el IMC materno y los resultados en el recién nacido, sin embargo no disponemos de estadísticas a nivel nacional acerca de esta problemática, motivo por el cual es necesario la realización de esta investigación para conocer valores de nuestra población y así poder incidir en los resultados perinatales.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pregunta de investigación :

- ¿Qué relación existe entre el Índice de Masa Corporal de las embarazadas y el peso del recién nacido, en el Hospital Dr. Humberto Alvarado de Masaya, 2009-2011?

Preguntas de sistematización:

- ¿Cuál es la relación entre el IMC, edad materna y gesta?
- ¿Cuál es el IMC al inicio del embarazo y la ganancia de peso durante este?
- ¿Cuál es relación entre IMC materno al inicio del embarazo, ganancia de peso durante embarazo, peso del RN según sexo?.

V.OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Analizar el índice de masa corporal en embarazadas y peso del recién nacido, en Hospital Dr. Humberto Alvarado, Masaya, 2009-2011.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Relacionar el IMC, edad materna y gesta.
- Comparar el IMC materno al inicio del embarazo y la ganancia de peso durante el embarazo.
- Establecer la relación entre IMC materno al inicio del embarazo, ganancia de peso durante embarazo y peso del RN según sexo.

VI. MARCO DE REFERENCIA

El sobrepeso y la obesidad, se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla, que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos, por el cuadrado de su talla en metros (kg/m²). ^(1,16)

La definición de la OMS es la siguiente:

- Un IMC menor a 18.5 determina desnutrición.
- Un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso.
- Un IMC igual o superior a 30 determina obesidad.

El IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, puesto que es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. Sin embargo, hay que considerarla a título indicativo porque es posible que no se corresponda con el mismo nivel de grosor en diferentes personas. ⁽¹⁶⁾

Un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades no transmisibles como:

- Enfermedades cardiovasculares (principalmente cardiopatía y accidente cerebrovascular), que en 2012 fueron la causa principal de defunción;
- Diabetes;
- Trastornos del aparato locomotor (en especial la osteoartritis, una enfermedad degenerativa de las articulaciones muy incapacitante), y
- Enfermedades cardiovasculares (principalmente cardiopatía y accidente cerebrovascular), que en 2008 fueron la causa principal de defunción; la diabetes; los trastornos del aparato locomotor (en especial la osteoartritis,

una enfermedad degenerativa de las articulaciones muy incapacitante), y algunos cánceres (del endometrio, la mama y el colon).^(10,16)

La obesidad infantil se asocia con una mayor probabilidad de obesidad, muerte prematura y discapacidad en la edad adulta. Pero además de estos mayores riesgos futuros, los niños obesos sufren dificultad respiratoria, mayor riesgo de fracturas e hipertensión, y presentan marcadores tempranos de enfermedad cardiovascular, resistencia a la insulina y efectos psicológicos.^(16,31)

La ganancia de peso gestacional, es un predictor importante de los desenlaces del lactante en el momento del nacimiento. Se ha confirmado que la ganancia de peso gestacional, se asocia directamente al crecimiento intrauterino y, de este modo, es menos probable que los lactantes nacidos de mujeres que ganan más peso durante el embarazo nazcan con tamaño pequeño para la edad gestacional o con peso bajo al nacer. Tanto las ganancias de peso gestacional muy bajas, como las muy elevadas, se asocian a un mayor riesgo de parto prematuro y mortalidad del lactante. En un intento de mejorar los desenlaces neonatales, las recomendaciones para la ganancia de peso durante el embarazo han aumentado desde el periodo inicial del siglo XX, de 7 kg en la década de 1930, a 11,5 a 16 kg en mujeres con peso normal en 1990. Las ganancias de peso gestacional actuales han aumentado por encima de las normas y, en los últimos años, casi la mitad de las mujeres en EE.UU. ganaron más peso del recomendado.^(2,9,11,15)

Sin embargo, no siempre es preferible una mayor ganancia de peso. En estudios recientes se han destacado algunos de los desenlaces negativos de salud asociados a mayores ganancias durante el embarazo, entre los que destacan complicaciones del parto, sobrepeso infantil y mayor retención del peso postparto, lo que predispone a un riesgo posterior de obesidad en la madre.^(2,11)

En un intento de optimizar los desenlaces maternos e infantiles, en 2009 el Instituto de Medicina (IOM) de Estados Unidos revisó las normas de ganancia de peso gestacional por vez primera desde 1990. Estas normas recomiendan ganancias menores en mujeres con mayores índices de masa corporal (IMC) antes del embarazo, especialmente mujeres que inician el embarazo con un IMC de 30 como

mínimo. En función de estas recomendaciones más estrictas, es probable que aumente la proporción de mujeres que ganen peso por encima de los niveles sugeridos, a menos de que intervenciones satisfactorias puedan interrumpir las tendencias hacia ganancias mayores. ^(2,3,8,11)

Componentes de la ganancia de peso gestacional

El peso ganado en un embarazo normal incluye los procesos biológicos diseñados para fomentar el crecimiento fetal. Aunque las mujeres varían en la composición del peso que ganan durante el embarazo, puede establecerse un cuadro general. Alrededor del 25 al 30% de la ganancia de peso reside en el feto, el 30 al 40% en los tejidos reproductores maternos, la placenta, el líquido y la sangre y alrededor del 30% se compone de depósitos maternos de grasa. En la fase inicial del embarazo, las mujeres con peso normal (IMC antes del embarazo < 25) depositan grasa en sus caderas, espalda y tercio superior de los muslos, que se cree importante como reserva calórica para el embarazo y la lactancia posteriores. La secreción de insulina y la sensibilidad a la misma aumentan, favoreciendo el incremento de la lipogénesis y la acumulación de grasa como preparación para las mayores necesidades energéticas del feto en fase de crecimiento. No obstante, en mujeres obesas (IMC antes del embarazo ≥ 30) la sensibilidad periférica a la insulina disminuye, con el resultado de un incremento escaso o nulo de grasa en el embarazo inicial, tal vez a causa de una menor necesidad de reservas calóricas adicionales. En la fase tardía del embarazo, la resistencia a la insulina aumenta en todas las mujeres (aunque de modo más considerable en las mujeres obesas), una adaptación fisiológica normal que desplaza el metabolismo energético materno desde los hidratos de carbono hasta la oxidación lipídica y, por lo tanto, ahorra glucosa para el feto. ^(2,3)

El patrón de ganancia de peso gestacional se describe más corrientemente como sigmoidea, con ganancia de la mayor parte del peso en el segundo trimestre del embarazo e inicio del tercero. En los estudios publicados en EE.UU. desde 1985, las ganancias de peso gestacional total en mujeres adultas con peso normal que dieron a luz a recién nacidos a término sanos fluctuaron desde un mínimo de 10,0

kg hasta un máximo de 16,7 kg, en tanto que se describían ganancias de peso gestacional menores en mujeres obesas (ganancia media = 11 kg) y mujeres muy obesas (ganancia media = 9 kg).⁽²⁾

Ganancia de peso gestacional y desenlaces del estado de salud infantil

Crecimiento fetal

La asociación directa entre ganancia de peso gestacional materno y peso del lactante al nacer ha sido admitida durante décadas y ha sido uno de los impulsores fundamentales para que el IOM impartiese recomendaciones para mayores ganancias de peso en 1990. En una revisión reciente de datos de publicaciones desde 1990 hasta 2007, Viswanathan y cols. [3] hallaron pruebas de moderadas a sólidas que permitían suponer una asociación de la ganancia de peso por debajo de las recomendaciones del IOM con el peso bajo al nacer y los nacimientos de bebés de tamaño pequeño para la edad gestacional (PEG), así como pruebas fehacientes a favor de la relación entre la ganancia de peso por encima de las recomendaciones del IOM y peso elevado al nacer, macrosomía y nacimientos de bebés de tamaño grande para la edad gestacional (GEG).^(2,3,11,15)

Con respecto a los desenlaces del lactante, la mayoría de los estudios examinaron el peso, o el peso para la edad gestacional. No obstante, el peso tiende a alinearse con el crecimiento lineal. En algunos estudios se encontraron asociaciones similares entre la ganancia de peso materno y las mediciones del peso del lactante ajustado para la longitud. En uno de los estudios, la ganancia de peso en la mitad del embarazo pronosticó la longitud del lactante así como el peso al nacer. Además, el peso abarca tanto la masa grasa como la masa magra. Si una mayor ganancia de peso fomenta un incremento superior de la masa corporal magra, este resultado puede ser deseable; sin embargo, si una mayor ganancia de peso pronostica únicamente la ganancia de la masa grasa, el resultado puede ser en este caso menos favorable. Los datos referentes a mediciones directas de la obesidad son extremadamente limitados.⁽²⁾

Las asociaciones de la ganancia de peso gestacional con un mayor peso del lactante al nacer son en general independientes del IMC materno previo al embarazo, si bien algunos datos dan a entender que las asociaciones pueden ser especialmente importantes en mujeres con peso normal o inferior al normal que inician un embarazo. En mujeres obesas, la ganancia de peso gestacional es un factor pronóstico menos importante del crecimiento fetal. Aunque algunos grupos de madres presentan un mayor riesgo de dar a luz un lactante PEG, en estas madres, que son negras, adolescentes, de corta estatura o que fuman durante el embarazo, las mayores ganancias no parecen igualar los riesgos para ellas. ^(2,14)

Las mayores pruebas que vinculan la ganancia de peso gestacional con el crecimiento fetal proceden de estudios basados en la observación. Dado que la investigación basada en la observación no puede determinar la causalidad, es posible que otros factores sustenten la relación entre mayores ganancias de peso materno y de peso del lactante. Más obviamente, dado que el peso ganado por la madre incluye el peso ganado por el lactante, el mayor peso al nacer resulta en una mayor ganancia de peso gestacional total. No obstante, las asociaciones persisten en estudios que han utilizado como exposición la ganancia de peso gestacional neto (es decir, el peso al nacer restado de la ganancia de peso total). Además, es posible que los genes compartidos sustenten la mayor ganancia de peso materna y fetal. Sin embargo, en un estudio realizado en 90 pares de hermanos, la mayor ganancia de peso gestacional se asociaba a un mayor peso al nacer en un análisis intramaterno. Además, el peso medio al nacer en lactantes a término aumentó durante la segunda mitad del siglo XX en EE.UU., Canadá y otros países, tendencia que probablemente no pueda ser atribuible a desviaciones en los genes, sino que parecía estar causada por incrementos paralelos de la ganancia de peso gestacional y otras características maternas. ⁽²⁾

En consecuencia, es probable que las asociaciones de mayores ganancias de peso gestacional con un mayor crecimiento fetal sean causales. Se recomiendan ganancias moderadas para minimizar el riesgo de que el niño/a sea pequeño para la edad gestacional o grande para la edad gestacional. ^(2,3,11)

Estado del peso infantil y riesgo de obesidad

En un cierto número de estudios epidemiológicos basados en la observación se halló que la mayor ganancia de peso gestacional materno se asociaba a un mayor peso en la infancia, la adolescencia y la edad adulta. Se halló una asociación entre la mayor ganancia de peso gestacional y el incremento del riesgo de obesidad infantil de inicio precoz, pero no de inicio tardío. Sin embargo, en ninguno de los estudios se registró una asociación directa entre la ganancia de peso gestacional elevada y la obesidad infantil. ^(2,19)

En algunos estudios se ha descrito una asociación en forma en U o J con mayores riesgos de sobrepeso y ganancias maternas mínimas, especialmente en mujeres con menor IMC antes del embarazo. No obstante, en un estudio reciente observamos una relación en forma de U evidente entre la ganancia de peso gestacional y el peso alcanzado por la descendencia en la adolescencia, que llegó a ser lineal después del ajuste para el IMC materno antes del embarazo. Esta desviación deriva del hecho de que las mujeres que inician un embarazo con mayor peso tienden a ganar menos peso durante la gestación y destaca la importancia de considerar tanto el peso antes del embarazo como la ganancia de peso gestacional. ^(2,22)

No se conoce a ciencia cierta si las asociaciones entre la ganancia de peso gestacional y el peso infantil varían en función del peso materno antes del embarazo. En algunos estudios se hallaron asociaciones más sólidas entre madres con sobrepeso y obesas, y en algunos se observaron relaciones algo más considerables en madres con peso inferior al normal. En uno de los estudios se halló un efecto únicamente en madres con peso actualmente normal pero sin sobrepeso, mientras que en otros no se registraron datos de modificaciones del efecto por la influencia del IMC materno. ^(2,33)

Los genes y los comportamientos compartidos explican sin duda una parte del riesgo. Además, la sobrenutrición materna parece ejercer una influencia directa sobre varios aspectos de la fisiología de la descendencia, incluyendo el apetito, el metabolismo y los niveles de actividad. Las crías de ratas maternas sobrealimentadas presentan un menor gasto de energía y una mayor apetencia por la comida basura, lo mismo que la descendencia humana de madres obesas. ⁽²⁾

Los corderos paridos por ovejas sobrealimentadas presentan alteraciones en el sistema central regulador del apetito, trastornos de la expresión génica en el tejido adiposo y un aumento de la expresión de leptina. La sobrenutrición materna puede tener como consecuencia un incremento de la deposición del tejido adiposo fetal. Dado que el número de adipocitos parece establecerse en los primeros años de vida, el exceso de grasa formada en la fase inicial de la vida puede resultar en una excesiva obesidad vitalicia. La sobrenutrición prenatal materna puede influir también sobre el epigenoma fetal, afectando de este modo a la expresión de los genes que dirigen la acumulación de grasa corporal o el metabolismo relacionado. ⁽²⁾

Si mayores ganancias de peso gestacional resultan en obesidad infantil, es plausible que también se asociasen a las secuelas adversas de la obesidad. Hallamos que los hijos/as cuyas madres ganaban un exceso de peso durante el embarazo tenían una presión arterial más elevada y puntuaciones peores de las pruebas cognitivas a los 3 años de edad. Hasta la fecha, pocos estudios han examinado desenlaces infantiles distintos del peso o han recopilado información sobre la descendencia en la vida ulterior. ^(2,19)

El aumento de peso materno durante el embarazo tiene una influencia bien establecida en el peso al nacer y los resultados en la salud infantil. Con tales directrices, las guías de atención prenatal hacen hincapié en la importancia que genera el aumento de peso de la madre durante el embarazo y su papel en la salud. El aumento de peso materno está influenciado por un número de factores, incluyendo fisiológicos, psicológicos, de comportamiento, familiares, sociales, culturales, y del medio ambiente. La tasa de ganancia de peso por trimestre

depende de un número de factores maternos, y pueden variar en gran manera a medida que avanza el embarazo. ^(9,15,17)

Las mujeres que tienen sobrepeso o son obesas tienen un mayor riesgo de complicaciones del embarazo como la diabetes gestacional, la hipertensión, y el tromboembolismo. Estas mujeres también sufren de un mayor número de complicaciones del periodo de labor y parto como son la hemorragia posparto y las infecciones. Además de estas complicaciones maternas, los bebés nacidos de mujeres con sobrepeso u obesidad tienen más probabilidades de ser prematuro, sufrir anomalías congénitas, o ser de gran peso para la edad gestacional (GEG). Independientemente de la obesidad materna, la ganancia excesiva de peso materno también se asocia con aumento del riesgo para los bebés, incluyendo macrosomía y las admisiones UCIN. En 1990, el Instituto de Medicina (IOM) ha desarrollado directrices para el aumento de peso adecuado durante embarazo en función del peso antes del embarazo. Estas directrices fueron revisadas en 2009, cambiaron las categorías de índice de masa corporal antes del embarazo (IMC) conforme con las normas de la OMS y las recomendaciones para ajustar la ganancia de peso en determinadas categorías. Mujeres con un IMC de 25 kg / m² se considera sobrepeso por las directrices revisadas de 2009 y fueron, por lo tanto, les aconseja aumentar de 15 a 25 libras en lugar de 25 a 35 libras como lo recomienda en 1990, cuando estas mujeres habrían sido clasificados como de peso normal. A pesar de las recomendaciones de la OIM, la proporción de mujeres ganando más peso del recomendado parece estar aumentando, con un 37% de peso normal y el 64% de mujeres con sobrepeso que ganan más de las recomendaciones. ^(3,7,18)

VII. HIPÓTESIS

Ho: Las mujeres embarazadas con Índice de Masa Corporal al inicio del embarazo, desnutrida u obesa y que presentan una ganancia de peso inadecuada, no influye en el peso del recién nacido.

Ha: Las mujeres embarazadas con Índice de Masa Corporal al inicio del embarazo, desnutrida u obesa y que presentan una ganancia de peso inadecuada, influye en el peso del recién nacido.

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1 Área de estudio

El estudio se realizó en el hospital Dr. Humberto Alvarado Vásquez, de la ciudad de Masaya, Nicaragua, el cual es un hospital de atención pública del Ministerio de Salud de perfil general. El área de Gineco-obstetricia cuenta con área de pre labor y labor y parto, con un total de 18 camas y una sala de expulsivo de 3 cubículos, donde se atiende un promedio de 370 partos mensual (entre vaginales y cesárea).

8.2 Tipo de estudio:

Cohorte retrospectivo.

Universo:

Total de mujeres que asistieron a la sala de Gineco - obstetricia y se les atendió su parto, en el hospital Dr. Humberto Alvarado Vásquez de la ciudad de Masaya, en el periodo de estudio de Enero 2009 a Diciembre 2011 y fueron 12,520.

Definición de caso:

Toda mujer que tuviera control prenatal y que se haya realizado IMC en el primer trimestre del embarazo.

Muestra :

Por conveniencia, dependiendo de la captación que se hizo en mujeres que cumplieran con la definición de caso.

Cohorte de mujeres desnutridas: 209

Cohorte mujeres peso normal*: 1907

Cohorte mujeres con sobrepeso: 1083

Cohorte mujeres obesas: 483

Total de la muestra: 3682*

*La muestra corresponde al 29.4% del universo

*La cohorte de mujeres con IMC normal corresponde al grupo de referencia, y las cohortes restantes a los expuestos.

*El seguimiento en el tiempo se realizó durante el control prenatal.

Muestreo: Se dio capacitación en 2006-2007 a todo el SILAIS Masaya, sobre las intervenciones basadas en evidencia acerca de IMC materno, ganancia de peso materno y resultados perinatales, tanto maternos como del RN. Posteriormente, en el Hospital Dr. Humberto Alvarado Vásquez, se decidió hacer un monitoreo acerca de cómo el primer nivel de atención estaba tomando en cuenta y llevando a cabo el registro de IMC materno y otros parámetros que eran propios del control prenatal. En vista de esto, se propuso que toda mujer que entraba a sala de prelabor o ARO, se tomaría peso para poder cuantificar ganancia de este durante el embarazo, así como la talla para poder corroborar la tomada en el primer nivel de atención, luego, posterior a dar a luz, pasaba a puerperio donde se recolectaba la información final.

Criterios de inclusión y exclusión:

a). Inclusión:

- Toda embarazada con IMC cuantificado en el primer trimestre del embarazo, según tarjeta de control prenatal.
- Toda embarazada que se haya cuantificado peso al ingreso, para medir ganancia de peso.

b). Exclusión:

- Mujeres con patologías médicas conocidas* (HTA, DM2, Cardiopatías, hipo o hipertiroidismo, artritis reumatoide, lupus, etc.) y patologías propias del embarazo (SHG, Diabetes gestacional, ITU, etc.)

-Malformaciones congénitas mayores.*

***Todos estos criterios pueden influir tanto en el peso de la madre como el RN.**

c). Variables:

Dependiente: peso del recién nacido.

Independientes:

- **Objetivo No. 1:** Edad, IMC y gesta.
- **Objetivo No. 2:** IMC al inicio del embarazo (<18.5, 18.5-24.9, 25-29.9, >30) y ganancia de peso (bajo, recomendado y excesivo)
- **Objetivo No. 3:**, IMC materno, ganancia peso y peso RN según sexo.

➤ **OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES(VER ANEXO).**

Recolección de datos:

Se realizó de fuente secundaria, a través del expediente clínico y tarjeta de control prenatal por medio de especialista, el cual recolectaba la información en la sala de puerperio y posteriormente eran vaciadas en un libro de recolección de datos, en donde estaban todas las variables sujetas a monitoreo.

Instrumento: Libro de Recolección de datos, donde se incluyeron las variables objeto de estudio, con su instrumento de llenado y codificación.

Validación del instrumento: La validación del instrumento se realizó por dos médicos de base (jefe de departamento y médico que recolectaba la información) que trabajan en el área de Neonatología.

Forma de recolección de la información:

Se acudió directamente a expediente clínico y tarjeta de control prenatal.

Control de sesgos:

Sesgo del observador: el observador que realizaba los controles prenatales no sabía cuales era los grupos de cohorte. El observador que evaluaba el expediente tenía control de quienes eran los grupos de cohorte, pero no podían influir, ya que la información estaba recolectada.

Sesgo del observado: ningún grupo tenía conocimiento a que cohorte pertenecía.

Sesgo de la cohorte observada o de selección: aquellas embarazadas que tenían menos de 4 controles no entraban en el estudio y las captadas después del 1er trimestre.

PLAN DE ANÁLISIS

- Edad e IMC materno al inicio del embarazo
- Gesta y ganancia de peso durante el embarazo.
- Gesta y ganancia de peso durante el embarazo en el grupo de madres de IMC menor 18.5 al inicio del embarazo.
- Gesta y ganancia de peso durante el embarazo en el grupo de madres de IMC 18.5-24.9 al inicio del embarazo.
- Gesta y ganancia de peso durante el embarazo en el grupo de madres de IMC 25-29.9 al inicio del embarazo.
- Gesta y ganancia de peso durante el embarazo en el grupo de madres de IMC 30 o mayor al inicio del embarazo.
- IMC materno y ganancia de peso durante el embarazo.
- IMC materno y peso del recién nacido.
- Ganancia de peso materno y peso del recién nacido.
- Ganancia de peso materno y peso del recién nacido en el grupo de madres de IMC menor 18.5 al inicio del embarazo.
- Ganancia de peso materno y peso de los recién nacidos en el grupo de madres con IMC 18.5-24.9 al inicio del embarazo.

- Ganancia de peso materno y peso del recién nacido en el grupo de madres con IMC 25-29.9 al inicio del embarazo.
- Ganancia de peso materno y peso del recién nacido en el grupo de madres con IMC 30 o más al inicio del embarazo.

Análisis de la información

La información, posterior a ser recolectada en un libro de recolección de datos, se diseñó una base de datos para procesarla en EPI- INFO VERSIÓN 2002, se presentan los resultados en tablas de frecuencia simple. El análisis fue estratificado, se aplicó pruebas estadísticas de Chi cuadrada, ANOVA, y RR (riesgo relativo) con sus respectivos intervalos de confianza del 95%, para cada variable independiente asociada a la variable dependiente y las medidas de tendencia central.

Consideraciones éticas;

Para la presente tesis se informó por escrito a todas las autoridades del hospital el consentimiento (jefes de servicio, dirección y subdirección) el cual fue aprobado en tiempo y forma.

X.RESULTADOS

En el HHAV, en la cohorte que se estudió de 3682 mujeres, la edad promedio(X) fue 23.3, con una Desviación Estándar (DE) 6, mínima 12, máximo 48, y moda 18. El 51.7% se encontraban en el rango de IMC normal, seguidas del grupo de sobrepeso 29.4%, obesidad 13.1% y desnutrición 5.6%. El IMC promedio fue de 24.4, DE 4.5, mínima 14.6, máximo 52, y moda 23. Media edad gestacional fue de 39, DE 3.9.

Al relacionar edad materna e IMC se encontró lo siguiente; el grupo adolescentes menores de 20 años se distribuyó de la siguiente manera: DN 9.02% (106), peso normal 66.89% (786), sobrepeso 20.08% (236), obesas 4% (47). El de 20-29 años: DN 5.1% (96), peso normal 48.4% (918), sobrepeso 31.9% (606), obesas 14.6% (277). De 30-35 años: DN 0.6% (3), peso normal 33.6% (152), sobrepeso 39.3% (178), obesas 26.5% (120). Mayor a 35 años: DN 2.6% (4), peso normal 32.5% (51), sobrepeso 40.1% (63), obesas 24.8% (39).

Se comparó el grupo de madres <20 años vs 20-29 años, el hecho de ser adolescente disminuye el riesgo RR=0.54 de estar en sobrepeso-obesidad al inicio del embarazo, intervalo de confianza del 95%; 0.48-0.60, chi cuadrada(X^2) estadísticamente significativa(ES), una probabilidad (p) menor de 0.000001. Se comparó también las >30años, el riesgo en estas de cursar con sobrepeso-obesidad es de RR=1.35, IC; 95% de 1.25-1.45, X^2 : ES (p<0.000001). (ver anexo tabla No. 1).

En lo referente a número de gestas se encontró una moda 1, mínimo: 0, máximo 10. La media de ganancia de peso fue de 9.4 (kg), DE; 4.8, mínima 1, máximo 34.5, moda 10. Al relacionar lo anterior encontramos que; en primigestas la ganancia de peso fue: baja 52.7%(637), recomendada 30.9% (374), excesiva 16.3% (197). Bigesta: baja 53% (662), recomendada 30.1% (376), excesiva 16.9% (211). Trigesta: baja 52%(336), recomendada 31.6% (204), excesiva 16.4% (106). Cuadrigesta: baja 55.9% (179), recomendada 26.8% (86), excesiva 17.2% (55). Multigesta: baja 52.9% (137), recomendada 28.2% (73), excesiva 18.9% (49). El

número de gestas no influyó en la ganancia de peso durante el embarazo (resultados no significativos). (ver anexo tabla No. 2).

En madres en desnutrición; primigestas la ganancia de peso fue: baja 62% (62), recomendada 33% (33), excesiva 5% (5). Bigesta: baja 67.1% (47), recomendada 27.1% (19), excesiva 5.7% (4). Trigesta: baja 67.8% (19), recomendada 32.1% (9), excesiva 0% (0). Cuadrigesta: baja 75% (6), recomendada 25% (2), excesiva 0% (0). Multigesta: baja 66.6% (2), recomendada 33.3% (1), excesiva 0% (0). El número de gestas no influyó en la ganancia de peso en este grupo (resultados no significativos). (ver anexo tabla No. 3).

En madres en IMC normal; primigestas la ganancia de peso fue: baja 62.6% (479), recomendada 26.1% (200), excesiva 11.2% (86). Bigesta: baja 66.1% (443), recomendada 25.3% (170), excesiva 8.5% (57). Trigesta: baja 64% (176), recomendada 25% (69), excesiva 10.9% (30). Cuadrigesta: baja 71% (76), recomendada 22.4% (24), excesiva 6.5% (7). Multigesta: baja 71.1% (64), recomendada 17.8% (16), excesiva 11.1% (10). El número de gestas no influyó en la ganancia de peso en este grupo (resultados no significativos). (ver anexo tabla No. 4).

En madres en sobrepeso; primigestas la ganancia de peso fue: baja 30.5% (88), recomendada 40.3% (116), excesiva 29.1% (84). Bigesta: baja 34.9% (128), recomendada 37.4% (137), excesiva 27.6% (101). Trigesta: baja 41.8% (89), recomendada 36.6% (78), excesiva 21.6% (46). Cuadrigesta: baja 54.4% (67), recomendada 25.2% (31), excesiva 20.3% (25). Multigesta: baja 45.1% (42), recomendada 37.6% (35), excesiva 17.2% (16). El hecho de cursar con un segundo o mas embarazos aumenta el riesgo de tener pobre ganancia de peso en comparación con primigestas (RR, 1.24; IC95%, 1.04-1.48; X², ES; p<0.01) . (ver anexo tabla No. 5)

En madres en obesidad; primigestas la ganancia de peso fue: baja 14.5% (8), recomendada 45.4% (25), excesiva 40% (22). Bigesta: baja 30.7% (44), recomendada 34.9% (50), excesiva 34.2% (49). Trigesta: baja 40% (52), recomendada 36.9% (48), excesiva 23.1% (30). Cuadrigesta: baja 36.6% (30),

recomendada 35.3% (29), excesiva 28.1% (23). Multigesta: baja 39.7% (29), recomendada 28.7% (21), excesiva 31.5% (23). El hecho de cursar con un segundo o mas embarazos aumento el riesgo de tener pobre ganancia de peso en comparación con primigestas (RR, 2.11; IC95%, 1.14-3.89; X², ES; p<0.005). (ver anexo tabla No. 6).

Al relacionar IMC y ganancia de peso; gestantes con IMC menor a 18.5 (DN) la ganancia de peso fue: baja 65%(136), recomendada 30.6% (64), excesiva 4.3% (9). IMC normal: baja 64.9% (1238), recomendada 25.1% (479), excesiva 9.9% (190). Sobrepeso: baja 38.2% (414), recomendada 36.6% (397), excesiva 25.1% (272). Obesas: baja 33.7% (163), recomendada 35.8% (173), excesiva 30.4% (147).

Se comparó a gestantes en desnutrición vs IMC normal; una mujer en desnutrición tiene menor riesgo RR=0.43 de cursar con ganancia ponderal excesiva durante el embarazo, IC; 95% de 0.23-0.80 (p<0.005). El sobrepeso y obesidad aumento el riesgo de ganancia de peso excesiva (RR= 1.43, IC; 95%: 1.23-1.66 X²: ES p<0.00001 y RR= 1.61, IC; 95%: 1.36-1.91, X²: ES p<0.00001 respectivamente) al compararlo con IMC normal.. (ver anexo tabla No.7).

La media de peso del recién nacido fue de 3,118 (gr), DE; 444.6, mínima; 1050, máximo; 5240, moda; 3280. En relación al IMC y peso del recién nacido; IMC materno menor a 18.5 (DN) los bebés se agruparon: PBN 15.6% (33), peso subóptimo 74.6% (156), peso normal 9.6% (20). IMC 18.5-24.9 (normal): PBN 8.4% (160), subóptimo 76.6% (1462), normal 14.7% (281), macrosómico 0.2% (4). IMC 25-29.9 (sobrepeso): PBN 7.8% (85), subóptimo 70.7% (766), normal 20.6% (223), macrosómico 0.8% (9). IMC 30 o mayor (obesas): PBN 4.5% (22), subóptimo 64.8% (313), normal 29.8% (144), macrosómico 0.8% (4).

Las gestantes en DN vs IMC normal, se evidenció que una mujer desnutrida tiene RR= 1.71 veces de dar a luz a producto de PBN, IC; 95%: 1.34-2.18, X²: ES (P<0.0004). El sobrepeso/obesidad antes del embarazo disminuyó el riesgo de PBN (RR, 0.76; IC 95%, 0.61-0.94; X²: ES p<0.01 y RR, 0.36; IC 95%, 0.24-0.54; X²: ES; p<0.00001, respectivamente). Se planteó la relación entre sobrepeso-obesidad y riesgo de macrosomía fetal sin embargo los resultados no fueron

estadísticamente significativos, pero observamos que el porcentaje de macrosomía se aumentó en un 0.6% en los grupos de sobrepeso y obesidad. (ver anexo tabla No. 8)

Ganancia de peso y peso del recién nacido encontramos que; las madres que ganaron peso menor al recomendado: PBN 10.5% (206), peso subóptimo 76.2% (1486), peso normal 12.9% (253), macrosómico 0.3% (6). Ganancia recomendada: PBN 5.8% (65), subóptimo 72.6% (808), normal 21.2% (236), macrosómico 0.3% (4). Ganancia excesiva: PBN 4.7% (29), subóptimo 65.2% (403), normal 28.9% (179), macrosómico 1.1% (7). Al compararlas con el grupo de madres con ganancia de peso según lo recomendado, las que ganaron poco peso tienen RR= 2.07 de dar a luz a producto con PBN; IC 95%, 1.63-2.63; X², ES; p<0.0000001 y RR=1.10 de peso subóptimo; IC 95%, 1.06-1.14; X², ES; p<0.00000009. (ver anexo tabla No. 9)

En lo referente al sexo y peso al nacer, los bebés nacidos de sexo masculino se distribuyeron de la siguiente manera: PBN 7.9% (146), peso subóptimo 70% (1281), peso normal 21.5% (393), y macrosómico 0.6% (10). Sexo femenino: PBN 8.3% (152), subóptimo 76.6% (1394), normal 14.6% (266) y macrosómico 0.38% (7). Al compararlo con los bebés de sexo masculino, un producto femenino tiene RR=1.34 veces riesgo de ser PBN; IC 95%, 1.11-1.61; X²: ES; p<0.002. (ver anexo tabla No. 10).

La media de ganancia de peso en la cohorte desnutridas fue de 11.3, con una DE; 4, mínimo de 2.2, máximo 28 y una moda de 10. La media de peso al nacer 2950.4, DE; 465, mínimo 1390, máximo 3960, moda 3420. Madres con ganancias menor a las recomendadas dieron a luz a bebés: PBN 17.6% (24), subóptimo 73.5% (100), normal 8.8% (12). Ganancia recomendada: PBN 14.1% (9), subóptimo 75% (48), normal 10.9% (7). Excesiva ganancia: PBN 0%, subóptimo 88.9% (8), normal 11.1% (1). En este grupo la ganancia de peso materno no tuvo influencia en el peso del RN (resultados no significativos). (ver anexo tabla No. 11)

La media de ganancia de peso en la cohorte IMC normal fue de 10.1, DE: 4.8, mínimo 1, máximo 31.7 y una moda de 10. La media de peso al nacer fue 3077.4, DE: 426, mínimo 1050, máximo 5240, moda 3200. Madres con ganancias menores

a las recomendadas dio a luz a bebés: PBN 10.4% (129), subóptimo 77.8% (964) normal 11.5% (143), macrosómico 0.2 % (2). Ganancia recomendada: PBN 4.8% (23), subóptimo 76.6% (367), normal 18.6% (89), macrosómico 0%. Excesiva ganancia: PBN: 4.2% (8), subóptimo 68.9% (131), normal 25.8% (49), macrosómico 1% (2).

Madres con baja ganancia de peso (vs ganancia recomendada) tienen mayor riesgo de tener a bebés con PBN (RR, 2.3; IC 95%, 1.57-3.03; X², ES; p<0.000001) y peso subóptimo (RR, 1.08; IC 95%, 1.02-1.13; X², ES; p<0.001). Las ganancias recomendadas según la OIM aumentaron el riesgo de PBN/peso subóptimo al compararlas con ganancias mayores. (RR, 1.10; IC95%, 1.0014-1.211; p<0.04). Ganancias excesivas no estuvieron relacionadas con macrosomía (resultados no significativos). (ver anexo tabla No. 12)

En el grupo de mujeres con sobrepeso la media de ganancia de peso fue 8.7, DE; 4.6, mínimo; 1, máximo; 30, moda; 5. La media de peso al nacer 3151.7, DE; 453.3, mínimo; 1160, máximo; 4600, moda; 3280. Madres con ganancias menores a las recomendadas dieron a luz a bebés: PBN 11.1% (46), subóptimo 73.2% (303) normal 14.9% (62), macrosómico 0.7% (3). Ganancia recomendada: PBN 6.3% (25), subóptimo 70.8% (281), normal 22.7% (90), macrosómico 0.2% (1). Excesiva ganancia: PBN: 5.1% (14), subóptimo 66.9% (182), normal 26.1% (71), macrosómico 1.8% (5).

En comparación con madres con ganancia de peso adecuada, aquellas con baja ganancia tienen mayor riesgo de tener bebés con PBN (RR, 1.95; IC 95%, 1.30-2.95; X², ES; p<0.001) y peso subóptimo (RR, 1.09; IC 95%, 1.01-1.18; X², ES; p<0.01). Ganancias excesivas no estuvieron relacionadas con macrosomía fetal (resultados no significativos). (ver anexo tabla No. 13)

El grupo de mujeres con obesidad la media de ganancia de peso fue de 7.5, DE; 4.8, mínimo; 1, máximo; 34.5, moda; 5. Media de peso al nacer fue 3277.6, DE; 448.9, mínimo; 1560, máximo; 4760, moda; 3460. Madres con ganancias menores a las recomendadas dieron a luz a bebés: PBN 4.29% (7), subóptimo 73% (119), normal 22.1% (36), macrosómico 0.6% (1). Ganancia recomendada: PBN 4.6% (8),

subóptimo 64.7% (112), normal 28.9% (50), macrosómico 1.7% (3). Excesiva ganancia: PBN 4.7% (7), subóptimo 55.8% (82), normal 39.5% (58), macrosómico 1.8% (5). En este grupo la ganancia de peso materno no influyó en el peso del recién nacido (resultados no estadísticamente significativos). (ver anexo tabla No. 14)

Al relacionar la ganancia de peso y peso de recién nacidos de sexo masculino; madres con ganancia inferior a la recomendada tuvieron bebés: PBN 10.9% (105), subóptimo 72.7% (694), normal 16% (153) y macrosómico 0.3% (3). Ganancia recomendada: PBN 4.4% (24), subóptimo 70.6% (385), normal 24.4% (133), macrosómico 0.5% (3). Ganancia excesiva: PBN 5.1% (17), subóptimo 61.2% (202), normal 32.4% (107), macrosómico 1.2% (4). En comparación con madres con ganancia recomendada, aquellas con baja ganancia tienen mayor riesgo de dar a luz a un producto con PBN (RR, 2.66; IC 95%, 1.79-3.95; X², ES; p<0.000001) (ver anexo tabla No. 15)

Al relacionar la ganancia de peso y peso de recién nacidos de sexo femenino; las madres con ganancia inferior a la recomendada tuvieron bebés: PBN 10.1% (101), subóptimo 79.5% (792), normal 10% (100) y macrosómico 0.3% (3). Ganancia recomendada: PBN 7.2% (41), subóptimo 74.5% (423), normal 18.1% (103), macrosómico 0.1% (1). Ganancia excesiva: PBN 4.1% (12), subóptimo 69.8% (201), normal 25% (72), macrosómico 1% (3). En comparación a madres con ganancia recomendada, aquellas con baja ganancia tienen mayor riesgo de dar a luz a un producto con PBN (RR, 1.76; IC95%, 1.31-2.36); X², ES; p<0.0001). (ver anexo tabla 16).

XI. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación observaremos que, factores como IMC al inicio del embarazo, edad, ganancia de peso, entre otros, tienen influencia en los resultados de peso del recién nacido, ya que los estados de desnutrición, inmadurez de órganos sexuales (gestantes adolescentes), y ganancias de peso fuera de lo recomendado según el Instituto de Medicina (IOM) conllevan a un mayor riesgo de tener productos con peso bajo al nacer o macrosómico.

Se encontró que la edad materna influye en el estado nutricional de la gestante al inicio del embarazo. Las madres adolescentes (<20 años) tienen menor riesgo de encontrarse en sobrepeso/obesidad (RR, 0.54; $p < 0.00001$) al iniciar la gestación, caso contrario ocurrió con aquellas mayores de 30 años donde el riesgo aumentó (RR, 1.35; $p < 0.00001$) en comparación con madres entre 20 y 30 años. Resultados similares obtuvieron K Michael Hambidge & col (34) en el estudio "índices antropométricos en mujeres no embarazadas en edad fértil", donde las mujeres jóvenes tendían a estar en desnutrición mientras que las de mayor edad tendían a estar en sobrepeso/obesidad.

El número de gestas influyó en la ganancia de peso en madres con obesidad y sobrepeso, se evidenció que en estas cohortes el riesgo de cursar con pobre ganancia de peso durante la gestación aumentó a partir del segundo embarazo (sobrepeso; RR, 1.24; $p < 0.01$ y obesidad; RR, 2.11; $p < 0.005$).

El IMC al inicio de la gestación fue un factor que influyó en la ganancia de peso de las gestantes. Se encontró que una madre con desnutrición tiene menor riesgo de cursar con excesiva ganancia ponderal durante el embarazo (RR, 0.43; $p < 0.005$), en otras palabras constituía un factor protector y aquellas en IMC > 25 el riesgo es mayor (sobrepeso RR, 1.43; $p < 0.00001$; obesidad RR, 1.61; $p < 0.00001$) al relacionar IMC normal. De lo anterior se deduce que las madres en sobrepeso/obesidad tienen menor riesgo de cursar con pobre ganancia de peso durante la gestación y como veremos esto se relaciona directamente con un aumento del riesgo de PBN.

El IMC es un factor determinante en el peso del recién nacido, donde una madre con desnutrición ($IMC < 18.5$) al inicio de la gestación tiene 1.71 veces mayor riesgo de dar a luz a un bebé PBN ($p < 0.0004$), y un IMC de 25 o mayor es factor protector. Resultados similares demostraron Zhangbin Yu y col (7) en el meta análisis realizado, donde se incluyeron 45 estudios relacionados con IMC materno antes del embarazo y peso del recién nacido, en el cual se encontró que, las mujeres con desnutrición antes del embarazo tenían mayor riesgo de tener bebés pequeños para edad gestacional (OR, 1.81; $p < 0.001$) y peso bajo al nacer (OR, 1.4; $p < 0.001$), contrastado con disminución de este riesgo en el grupo de madres con sobrepeso (OR, 0.83; $p < 0.001$) y obesidad (OR, 0.81; $p < 0.001$), al compararlas con madres con peso normal. También Mustafa Al-Hinai y col (8) encontró que, los bebés de madres en desnutrición tenían el doble de riesgo (OR: 2.27) de ser peso bajo al nacer en comparación con aquellos de madres con peso normal, en un estudio de casos y controles cuyo objetivo era el de investigar la asociación de IMC materno antes del embarazo, ganancia de peso materno durante el embarazo y peso bajo al nacer, se planteó la relación entre sobrepeso/obesidad y riesgo de macrosomía fetal, sin embargo, los resultados no fueron estadísticamente significativos, en contraste de lo que encontraron P. Kalk & col. en su estudio de "Impacto del IMC materno en el resultado neonatal"(13), donde los hijos de madres con sobrepeso tuvieron mayor tendencia a ser grandes para edad gestacional (OR, 1.62 ; $p < 0.05$) y macrosómicos (OR, 1.54 ; $p < 0.05$), en comparación con bebés de madres con IMC normal. El mismo patrón se presentó en hijos de madres obesas, donde había una mayor probabilidad de ser GEG (OR, 2.57 ; $p < 0.001$) y macrosómicos (OR, 2.07 ; $p < 0.05$).

La ganancia de peso materno fue el factor que mayor influencia tuvo en el peso del recién nacido. En general (para todas las cohortes), en comparación con madres con ganancias de peso según lo recomendado por el Instituto de Medicina (IOM), aquellas con pobre ganancia tienen RR, 2.07 veces mayor riesgo de dar a luz a un bebé con peso bajo al nacer ($p < 0.00001$), y RR, 1.1 riesgo de bebé con peso subóptimo ($p < 0.000001$). Resultados similares encontraron Mustafa Al-Hinai & col (8), en su estudio: IMC antes del embarazo, ganancia peso materno y su influencia en el peso del recién nacido, donde evidenciaron que el OR para PBN fue 2.67

veces mayor en mujeres que ganaron menor peso al recomendado comparados con aquellas que si lo hicieron. En nuestro estudio el exceso de ganancia de peso no tuvo relación con macrosomía fetal (resultados no significativos) aunque si esta evidenciado en la literatura internacional la relación entre estos factores, un ejemplo de esto fue S. Ludwing & Col. (5) en su estudio comparativo entre la ganancia de peso materno y peso del bebé, donde determinaron que el OR de dar a luz a un producto >4000gr era de 2.26 ($p < 0.001$) en mujeres que ganaron mayor 24kg, en comparación con aquellas que ganaron entre 8 y 10 kg.

Lo anterior también se aplicó para cada cohorte según el IMC. Al cursar con una ganancia de peso deficiente, las madres con IMC normal son las que mayor riesgo tienen de dar a luz a bebés con PBN (RR, 2.3; $p < 0.00001$), seguidas por el grupo en sobrepeso donde el riesgo es RR, 1.95 ($p < 0.0001$). En el grupo con peso normal, el hecho de ganar peso según lo recomendado aumentaba ligeramente el riesgo de PBN/peso subóptimo al compararlas con aquellas con ganancias mayores a las recomendadas (RR, 1.10; $p < 0.04$). En los grupos restantes (desnutridas y obesidad) la ganancia de peso materno no se relacionó con el peso del recién nacido (resultados no estadísticamente significativos).

El sexo del recién nacido también influyó en los resultados del peso al nacer, se encontró que las madres con productos de sexo masculino, que ganaron menor peso al recomendado tienen RR=2.66 veces mayor riesgo de presentar PBN ($p < 0.000001$) en comparación con aquellas con productos femeninos (RR, 1.76; $p < 0.0001$).

Cabe enfatizar nuevamente que más de la mitad de la muestra del presente estudio fueron mujeres con IMC normal (52%), y la desnutrición aportó únicamente un 5% de la muestra a pesar de que aproximadamente 1/3 era madres adolescentes (<20 años), y como se pudo demostrar, no hubo relación entre la edad <20 años y desnutrición (resultados no significativos). A pesar de que más de la mitad de la muestra se encontraban con IMC normal, solo una ¼ parte ganaron peso de acuerdo a lo recomendado por la OIM, y de estas, solo el 18% dieron a luz a bebés con peso normal (3500-4250gr). El mismo patrón se repitió en los demás grupos

según el IMC, donde a pesar de que cierto número de madres cumplieron con ganancias de peso recomendadas, el porcentaje de bebés nacidos con peso normal fue bajo (DN:9.5%, sobrepeso: 20%, obesidad 29%). En los grupos de sobrepeso y obesidad la media de ganancia de peso estuvo dentro de lo recomendado, es decir, fueron los grupos que mejor peso ganaron, pero también en estos hubo mayor riesgo de excesiva ganancia de peso, ya explicado en párrafos anteriores (pruebas estadísticas significativas), sin embargo, aunque el riesgo de ganancia excesiva aumento, no hubo relación con macrosomía y por el contrario, el porcentaje de bebés con peso normal fue mayor en comparación al resto. A pesar que las recomendaciones de ganancia de peso dadas por la IOM sean cumplidas, el riesgo en nuestra población nicaragüense de dar a luz a bebés con peso subóptimo o PBN sigue siendo alto.

XII. CONCLUSIONES

- 1.** La edad menor 20 años disminuye el riesgo de sobrepeso/obesidad, y se aumenta a partir de los 30 años.
- 2.** El número de gestas influye en el grupo de madres en sobrepeso y obesidad, aumentando el riesgo de cursar con pobre ganancia ponderal a partir del segundo embarazo.
- 3.** El sobrepeso/obesidad aumenta el riesgo de excesiva ganancia de peso y la desnutrición lo disminuye.
- 4.** La desnutrición al inicio de la gestación aumenta el riesgo de PBN, y sobrepeso/obesidad lo disminuye.
- 5.** Ganancia de peso menor a la recomendada aumenta el riesgo de PBN y peso subóptimo, en mujeres en IMC normal y sobrepeso, ganancias excesivas lo disminuyen.
- 6.** Ganancias de peso recomendadas aumentan el riesgo de PBN y peso subóptimo en madres con IMC normal.
- 7.** Sobrepeso/obesidad al inicio del embarazo y ganancias de peso mayor a las recomendadas no aumentan el riesgo de macrosomía.
- 8.** Pobres ganancias de peso afectan más a bebés de sexo masculino, siendo el riesgo de PBN mayor en estos.
- 9.** El estudio verifico la hipótesis alternativa en que el IMC al inicio del embarazo y ganancia de peso influyen en el peso del recién nacido.

XII. RECOMENDACIONES

Al primer nivel atención:

- Reconocer a todas las madres en desnutrición al inicio del embarazo para garantizar la ganancia de peso adecuada y evitar el peso bajo al nacer.
- Apoyarse de otras áreas médicas como nutrición para proveer a las gestantes de información necesaria para la debida alimentación durante este período, lo que contribuirá a su vez a una adecuada ganancia de peso y mejores resultados del recién nacido.

Al hospital:

- Revisar con mayor énfasis tarjeta de control prenatal para identificar a mujeres con ganancia de peso inadecuado durante el embarazo y así estar mejor preparados para cualquier situación adversa que se presente en el parto.

Minsa central y OPS

- Incluir curvas de monitoreo de ganancia de peso para cada uno de los grupos de mujeres según IMC.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Narváez, G., & Narvaez, X. *Índice de Masa Corporal (IMC). Nueva visión y perspectivas*. Quito: Laboratorio de Evaluaciones Morfofuncionales LABEMORF. En www.fac.org.ar/scvc/llave/exercise/narvaez/narvaeze.htm (24 oct 07).
2. Herring, S., & Oken, E. (2010). Ganancia de peso durante el embarazo: Su importancia para el estado de salud materno-infantil. *Annales Nestlé (Ed. Española)*, 68(1), 17-28. <http://dx.doi.org/10.1159/000320346>
3. Rasmussen, K., Catalano, P., & Yaktine, A. (2009). New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know. *Current Opinion In Obstetrics And Gynecology*, 21(6), 521-526. <http://dx.doi.org/10.1097/gco.0b013e328332d24e>
4. Castro, L., & Avina, R. (2002). Maternal obesity and pregnancy outcomes. *Current Opinion In Obstetrics And Gynecology*, 14(6), 601-606. <http://dx.doi.org/10.1097/00001703-200212000-00005>
5. Leal-Mateos, M., Giacomini, L., & Pacheco-Vargas, L. D. (2008). Índice de masa corporal pregestacional y ganancia de peso materno y su relación con el peso del recién nacido. *Acta Médica Costarricense*, 50(3) 160-167. Recuperado de <http://148.215.2.11/articulo.oa?id=43411549007>
6. Kalk P, Guthmann F, Krause K, Relle K, Godes M, Gossing G, Halle H, Wauer R, Hoher B. Impact of maternal body mass index on neonatal outcome. *Eur J Med Res* 2009;14:216- 222. Kalk P, Guthmann F, Krause K, Relle K, Godes M, Gossing G, Halle H, Wauer R, Hoher B. Impact of maternal body mass index on neonatal outcome. *Eur J Med Res* 2009;14:216- 222.
7. Yazdani, S., Yosofniyapasha, Y., Nasab, B., Mojaveri, M., & Bouzari, Z. (2012). Effect of maternal body mass index on pregnancy outcome and newborn weight. *BMC Research Notes*, 5(1), 34. <http://dx.doi.org/10.1186/1756-0500-5-34>
8. Ludwig, D., & Currie, J. (2010). The association between pregnancy weight gain and birthweight: a within-family comparison. *The Lancet*, 376(9745), 984-990. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(10\)60751-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(10)60751-9)
9. Vinturache, A., McDonald, S., Slater, D., & Tough, S. (2015). Perinatal outcomes of maternal overweight and obesity in term infants: a population-based cohort study in Canada. *Scientific Reports*, 5, 9334. <http://dx.doi.org/10.1038/srep09334>
10. Verma, A. (2012). Maternal Body Mass Index and Pregnancy Outcome. *JCDR*. <http://dx.doi.org/10.7860/jcdr/2012/4508.2551>
11. Halloran, D., Wall, T., Guild, C., & Caughey, A. (2010). Effect of revised IOM weight gain guidelines on perinatal outcomes. *The Journal Of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 24(3), 397-401. <http://dx.doi.org/10.3109/14767058.2010.497883>
12. Al-Hinai, M., Al-Muqbali, M., Al-Moqbali, A., Gowri, V., & Al-Maniri, A. (2013). Effects of Pre-Pregnancy Body Mass Index and Gestational Weight Gain on Low Birth Weight in Omani Infants : A Case Control Study. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 13(3), 386-391. <http://dx.doi.org/10.12816/0003260>
13. Yu, Z., Han, S., Zhu, J., Sun, X., Ji, C., & Guo, X. (2013). Pre-Pregnancy Body Mass Index in Relation to Infant Birth Weight and Offspring Overweight/Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plos ONE*, 8(4), e61627. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0061627>

14. Gaudet, L., Ferraro, Z., Wen, S., & Walker, M. (2014). Maternal Obesity and Occurrence of Fetal Macrosomia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Research International*, 2014, 1-22. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/640291>
15. Athukorala, C., Rumbold, A., Willson, K., & Crowther, C. (2010). The risk of adverse pregnancy outcomes in women who are overweight or obese. *BMC Pregnancy And Childbirth*, 10(1). <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2393-10-56>
16. OMS | Obesidad y sobrepeso. (2016). Who.int. Retrieved 26 July 2016, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
17. Misra, V., Hobel, C., & Sing, C. (2009). The effects of maternal weight gain patterns on term birth weight in African-American women. *The Journal Of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 23(8), 842-849. <http://dx.doi.org/10.3109/14767050903387037>
18. Oken, E., Kleinman, K., Belfort, M., Hammitt, J., & Gillman, M. (2009). Associations of Gestational Weight Gain With Short- and Longer-term Maternal and Child Health Outcomes. *American Journal Of Epidemiology*, 170(2), 173-180. <http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwp101>
19. Crozier, S., Inskip, H., Godfrey, K., Cooper, C., Harvey, N., Cole, Z., & Robinson, S. (2010). Weight gain in pregnancy and childhood body composition: findings from the Southampton Women's Survey. *American Journal Of Clinical Nutrition*, 91(6), 1745-1751. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2009.29128>
20. Davis, R. & Hofferth, S. (2010). The Association Between Inadequate Gestational Weight Gain and Infant Mortality Among U.S. Infants Born in 2002. *Maternal And Child Health Journal*, 16(1), 119-124. <http://dx.doi.org/10.1007/s10995-010-0713-5>
21. Misra, V., Hobel, C., & Sing, C. (2009). The effects of maternal weight gain patterns on term birth weight in African-American women. *The Journal Of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 23(8), 842-849. <http://dx.doi.org/10.3109/14767050903387037>
22. Cohen, T. & Koski, K. (2013). Limiting Excess Weight Gain in Healthy Pregnant Women: Importance of Energy Intakes, Physical Activity, and Adherence to Gestational Weight Gain Guidelines. *Journal Of Pregnancy*, 2013, 1-6. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/787032>
23. Leslie, W., Gibson, A., & Hankey, C. (2013). Prevention and management of excessive gestational weight gain: a survey of overweight and obese pregnant women. *BMC Pregnancy And Childbirth*, 13(1). <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2393-13-10>
24. Oken, E., Kleinman, K., Belfort, M., Hammitt, J., & Gillman, M. (2009). Associations of Gestational Weight Gain With Short- and Longer-term Maternal and Child Health Outcomes. *American Journal Of Epidemiology*, 170(2), 173-180. <http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwp101>
25. Shin, Y., Choi, S., Kim, K., Yu, J., Ahn, K., & Kim, H. et al. (2013). Association between Maternal Characteristics and Neonatal Birth Weight in a Korean Population Living in the Seoul Metropolitan Area, Korea: A Birth Cohort Study (COCOA). *Journal Of Korean Medical Science*, 28(4), 580. <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2013.28.4.580>
26. Savitz, D., Stein, C., Siega-Riz, A., & Herring, A. (2011). Gestational Weight Gain and Birth Outcome in Relation to Prepregnancy Body Mass Index and Ethnicity. *Annals Of Epidemiology*, 21(2), 78-85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annepidem.2010.06.009>
27. Kosa, J., Guendelman, S., Pearl, M., Graham, S., Abrams, B., & Kharrazi, M. (2010). The Association Between Pre-pregnancy BMI and Preterm Delivery in a Diverse Southern California Population of Working Women. *Maternal And Child Health Journal*, 15(6), 772-781. <http://dx.doi.org/10.1007/s10995-010-0633-4>

28. Moghaddam Tabrizi, F. & Saraswathi, G. (2012). Maternal anthropometric measurements and other factors: relation with birth weight of neonates. *Nutrition Research And Practice*, 6(2), 132. <http://dx.doi.org/10.4162/nrp.2012.6.2.132>
29. Monte, S., Valenti, O., Giorgio, E., Renda, E., Hyseni, E., Faraci, M., ... Di Prima, F. A. F. (2011). Maternal weight gain during pregnancy and neonatal birth weight: a review of the literature. *Journal of Prenatal Medicine*, 5(2), 27–30.
30. Carvajal C, J. & Vera P-G, C. (2014). Obesidad materna y riesgo de parto prematuro. *Revista Chilena De Obstetricia Y Ginecología*, 79(1), 64-66. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75262014000100011>
31. Bodnar, L., Siega-Riz, A., Simhan, H., Himes, K., & Abrams, B. (2010). Severe obesity, gestational weight gain, and adverse birth outcomes. *American Journal Of Clinical Nutrition*, 91(6), 1642-1648. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2009.29008>
32. Halloran, D., Cheng, Y., Wall, T., Macones, G., & Caughey, A. (2011). Effect of maternal weight on postterm delivery. *Journal Of Perinatology*, 32(2), 85-90. <http://dx.doi.org/10.1038/jp.2011.63>
33. Mamun, A., Callaway, L., O'Callaghan, M., Williams, G., Najman, J., & Alati, R. et al. (2011). Associations of maternal pre-pregnancy obesity and excess pregnancy weight gains with adverse pregnancy outcomes and length of hospital stay. *BMC Pregnancy And Childbirth*, 11(1). <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2393-11-62>
34. Hambidge, K., Krebs, N., Garcés, A., Westcott, J., Figueroa, L., & Goudar, S. et al. (2017). Anthropometric indices for non-pregnant women of childbearing age differ widely among four low-middle income populations. *BMC Public Health*, 18(1). <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-017-4509-z>

ANEXOS

1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición operacional	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha.	Años cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <15 ➤ 15-19 ➤ 20-29 ➤ 30-35 ➤ ≥36
IMC	Es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos.	Número resultante de dividir el peso kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m ²).	<ul style="list-style-type: none"> • Desnutrido(<18.5) • Peso normal (18.5-24.9) • Sobrepeso (25-29.9) • Obesidad (≥30)
Gesta	Embarazos anteriores del paciente independientemente si termino con parto, aborto o cesárea.	Número embarazos	<ul style="list-style-type: none"> • Primigesta • Bigesta • Trigesta • Cuadrigesta • Multigesta

Ganancia peso materno	Aumento de peso en kilogramos desde el momento de la concepción hasta el final de esta, momento del parto.	Kilogramos	<ul style="list-style-type: none"> • Baja • Recomendada • Excesiva
Peso del recién nacido	Es aquel que se mide en unidades de fuerza pero que se expresa en gramos.	Gramos	<ul style="list-style-type: none"> • PBN (<2500) • Peso Subóptimo (2500-3499) • Peso normal (3500-4249) • Macrosómico (≥ 4250)
Peso	Peso en kilogramos al momento de ingreso control prenatal.	kilogramos	
Talla	Medida de la estatura del cuerpo humano (en metros) desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo.	Metros	<ul style="list-style-type: none"> • <1.50 • ≥ 1.50

TABLA No. 1
 EDAD MATERNA E IMC AL INICIO DEL EMBARAZO, HHAV, MASAYA 2009-2011

Edad materna	DN	IMC						TOTAL	RR	IC95%	X2
		NORMAL		SOBREPESO		OBESIDAD					
	No	%	No	%	No	%	No	%	No		
<15	12	26.08	26	56.52	8	17.39	0	0	46		
15-19	94	8.32	760	67.31	228	20.19	47	4.16	1129	0.54	0.48-0.60 p:ES
20-29	96	5.06	918	48.39	606	31.95	277	14.60	1897		
30-35	3	0.66	152	33.55	178	39.29	120	26.49	453	1.35	1.25-1.45 p:ES
>35	4	2.55	51	32.48	63	40.13	39	24.84	157		
TOTAL	209		1907		1083		483		3682		

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 2

GESTA Y GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO, HHAV, MASAYA 2009-2011

GESTA	BAJA		RECOMENDAD		EXCESIVA		TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%				
PRIMIGESTA	637	52.73	374	30.96	197	16.30	1208			
BIGESTA	662	53.00	376	30.10	211	16.89	1249		NES	
TRIGESTA	336	52.01	204	31.57	106	16.40	646			
CUADRIGESTA	179	55.93	86	26.87	55	17.18	320			
MULTIGESTA	137	52.89	73	28.18	49	18.91	259			
TOTAL	1951		1113		618		3682			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 3

GESTA Y GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO DE MADRES EN DESNUTRICIÓN, HHAV, MASAYA 2009-2011

GESTA	BAJA		RECOMENDAD		EXCESIVA		TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%				
PRIMIGESTA	62	62	33	33	5	5	100			
BIGESTA	47	67.14	19	27.14	4	5.71	70		NES	
TRIGESTA	19	67.86	9	32.14	0	0	28			
CUADRIGESTA	6	75	2	25	0	0	8			
MULTIGESTA	2	66.67	1	33.33	0	0	3			
TOTAL	136		64		9		209			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 4

GESTA Y GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO EN MADRES CON IMC NORMAL, HHAV, MASAYA 2009-2011

GESTA	BAJA		GANANCIA DE PESO				TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%				
PRIMIGESTA	479	62.61	200	26.14	86	11.24	765	NES		
BIGESTA	443	66.12	170	25.37	57	8.51	670			
TRIGESTA	176	64	69	25	30	10.91	275			
CUADRIGESTA	76	71.03	24	22.43	7	6.54	107			
MULTIGESTA	64	71.11	16	17.78	10	11.11	90			
TOTAL		1238		479		190	1907			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 5

GESTA Y GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO EN MADRES CON SOBREPESO, HHAV, MASAYA 2009-2011

GESTA	BAJA		RECOMENDADA		EXCESIVA		TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%				
PRIMIGESTA	88	30.56	116	40.28	84	29.17	288	1.24	1.04-1.48	p<0.01
BIGESTA	128	34.97	137	37.43	101	27.60	366			
TRIGESTA	89	41.78	78	36.62	46	21.60	213			
CUADRIGESTA	67	54.47	31	25.20	25	20.33	123			
MULTIGESTA	42	45.16	35	37.63	16	17.20	93			
TOTAL	414		397		272		1083			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 6

GESTA Y GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO EN MADRES CON OBESIDAD, HHAV, MASAYA 2009-2011

GESTA	BAJA		GANANCIA DE PESO				TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%				
PRIMIGESTA	8	14.55	25	45.45	22	40	55	2.11	1.14-3.89	p<0.005
BIGESTA	44	30.77	50	34.97	49	34.27	143			
TRIGESTA	52	40	48	36.92	30	23.08	130			
CUADRIGESTA	30	36.59	29	35.37	23	28.05	82			
MULTIGESTA	29	39.73	21	28.77	23	31.51	73			
TOTAL	163		173		147		483			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 7

IMC MATERNO Y GANANCIA PESO DURANTE EL EMBARAZO, HHAV, MASAYA 2009-2011

IMC	GANANCIA DE PESO						TOTAL	RR	IC95%	X2
	BAJA		RECOMENDADA		EXCESIVA					
	No.	%	No.	%	No.	%				
DN	136	65	64	30.6	9	4.3	209	0.43	0.23-0.80	p<0.005
NORMAL	1238	64.9	479	25.1	190	9.9	1907			
SOBREPESO	414	38.2	397	36.6	272	25.1	1083	1.43	1.23-1.66	p<0.00001
OBESIDAD	163	33.7	173	35.8	147	30.4	483	1.61	1.36-1.91	p<0.00001
TOTAL	1951		1113		618		3682			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 8

IMC MATERNO Y PESO DEL RECIÉN NACIDO, HHAV, MASAYA 2009-2011

IMC	PBN		PESO AL NACER				TOTAL	RR	IC95%	X2		
	No.	%	SUBOPTIMO	NORMAL	MACROSOMICO							
DN	33	15.79	No.	%	No.	%	No.	%	209	1.71	1.34-2.18	p:ES
NORMAL	160	8.39	156	74.64	20	9.57	0	0	1907			
SOBREPESO	85	7.85	1462	76.66	281	14.74	4	0.21	1083	0.76	0.61-0.94	p:ES
OBESIDAD	22	4.55	766	70.73	223	20.59	9	0.83	483	0.36	0.24-0.54	p:ES
TOTAL	300		313	64.80	144	29.81	4	0.83	3682			
			2697		668		17					

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 9

5) GANANCIA PESO MATERNO Y PESO DEL RECIÉN NACIDO, HHAV, MASAYA 2009-2011

GANANCIA PESO	PESO AL NACER								TOTAL	RR	IC95%	X2
	PBN		SUBOPTIMO		NORMAL		MACROSO MICO					
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%				
BAJA RECOMENDADA	206	10.55	1486	76.16	253	12.96	6	0.30	1951	2.07	1.63-2.63	p:ES
EXCESIVA	65	5.84	808	72.59	236	21.20	4	0.35	1113			
TOTAL	29	4.69	403	65.21	179	28.96	7	1.13	618		NES	
TOTAL	300		2697		668		17		3682			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 10
SEXO Y PESO DEL RECIÉN NACIDO, HHAV, MASAYA 2009-2011

SEXO	PBN	PESO AL NACER						TOTAL	RR	IC95%	X2
		SUBOPTIMO		NORMAL		MACROSOMICO					
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%			
MASC.	146	7.98	1281	70	393	21.48	10	0.55	1830		
FEM.	152	8.36	1394	76.64	266	14.62	7	0.38	1819	1.34	1.11-1.61 p:ES
TOTAL	298		2675		659		17		3649		

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No. 11

GANANCIA DE PESO MATERNO Y PESO DEL RECIÉN NACIDO EN GRUPO DE MADRES QUE INICIARON CON IMC MENOR DE 18.5, HHAV MASAYA 2009-2011 (DN)

GANANCIA PESO	PBN		SUBOPTIMO		PESO AL NACER NORMAL		TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%				
BAJA	24	17.65	100	73.53	12	8.82	136		NES	
RECOMENDADA	9	14.06	48	75.00	7	10.94	64			
EXCESIVA	0	0	8	88.89	1	11.11	9		NES	
TOTAL	33		156		20		209			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No.12

GANANCIA DE PESO MATERNO Y PESO DEL RECIÉN NACIDO EN GRUPO DE MADRES QUE INICIARON CON IMC ENTRE 18.5 Y 24.9, HHAV MASAYA 2009-2011 (PESONORMAL)

GANANCIA PESO	PBN		SUBOPTIMO		NORMAL		PESO AL NACER MACROSOMICO		TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%				
BAJA RECOMENDADA	129	10.42	964	77.87	143	11.55	2	0.16	1238	2.3	1.57-3.39	p:ES
EXCESIVA	23	4.80	367	76.62	89	18.58	0	0	479	1.10	1.001-1.2	p:ES
TOTAL	8	4.21	131	68.95	49	25.79	2	1.05	190		NES	
	160		1462		281		4		1907			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No.13

GANANCIA DE PESO MATERNO Y PESO DEL RECIÉN NACIDO EN GRUPO DE MADRES QUE INICIARON CON IMC ENTRE 25 Y 29.9, HHAV MASAYA 2009-2011 (SOBREPESO)

GANANCIA PESO	PBN		SUBOPTIMO		NORMAL		PESO AL NACER MACROSOMICO		TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%				
BAJA	46	11.11	303	73.19	62	14.98	3	0.72	414	1.95	1.30-2.95	p:ES
RECOMENDADA	25	6.30	281	70.78	90	22.67	1	0.25	397			
EXCESIVA	14	5.15	182	66.91	71	26.10	5	1.84	272		NES	
TOTAL	85		766		223		9		1083			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No.14

GANANCIA DE PESO MATERNO Y PESO DEL RECIÉN NACIDO EN GRUPO DE MADRES QUE INICIARON CON IMC IGUAL O MAYOR A 30, HHAV MASAYA 2009-2011 (OBESIDAD)

GANANCIA PESO	PBN		SUBOPTIMO		NORMAL		PESO AL NACER MACROSOMICO		TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%				
BAJA	7	4.29	119	73.01	36	22.09	1	0.61	163		NES	
ADECUADA	8	4.62	112	64.74	50	28.90	3	1.73	173			
EXCESIVA	7	4.76	82	55.78	58	39.46	0	0	147		NES	
TOTAL	22		313		144		4		483			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No.15

GANANCIA DE PESO MATERNO Y PESO DE RECIÉN NACIDOS DE SEXO MASCULINO, HHAV, MASAYA 2009-2011

GANANCIA PESO	PBN		SUBOPT IMO		PESO AL NACER				TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	NORMAL	MACROSOMIC	No.	%				
BAJA	105	10.99	694	72.67	153	16.02	3	0.31	955	2.66	1.79-3.95	p:ES
RECOMENDAD	24	4.40	385	70.64	133	24.40	3	0.55	545			
EXCESIVA	17	5.15	202	61.21	107	32.42	4	1.21	330			
TOTAL	146		1281		393		10		1830			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA No.16

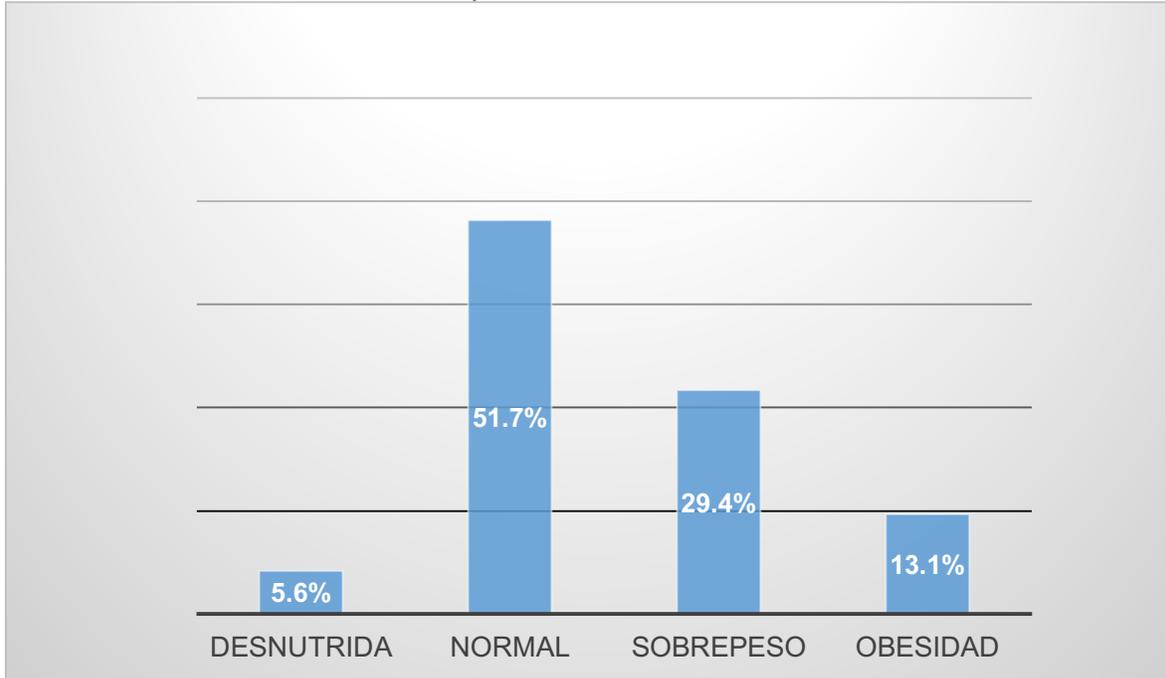
GANANCIA DE PESO MATERNO Y PESO DE RECIÉN NACIDOS DE SEXO FEMENINO, HHAV, 2009-2011

GANANCIA PESO	PBN		SUBOPTIMO		NORMAL		PESO AL NACER MACROSOMICO		TOTAL	RR	IC95%	X2
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%				
BAJA	101	10.14	792	79.51	100	10.04	3	0.3	996	1.76	1.31-2.36	p:ES
RECOMENDADA	41	7.21	423	74.47	103	18.13	1	0.17	568			
EXCESIVA	12	4.16	201	69.79	72	25	3	1.04	288			
TOTAL	154		1416		275		7		1852			

FUENTE: LIBRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

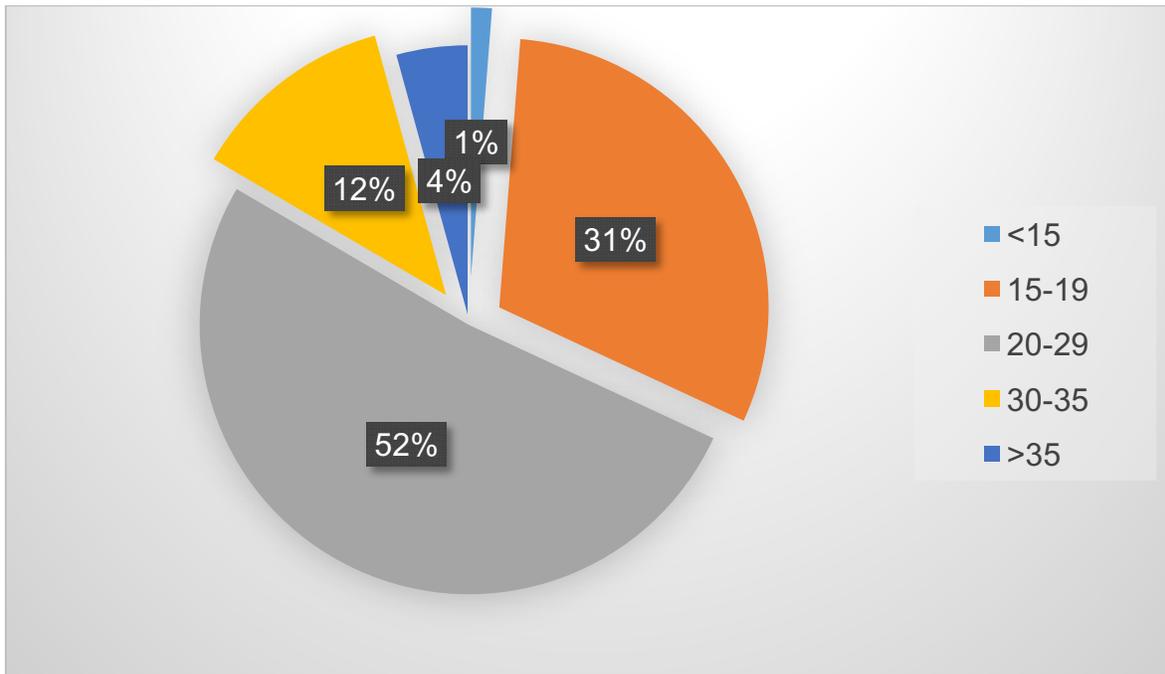
Gráficos

Gráfico No. 1 Índice de Masa corporal en embarazadas.



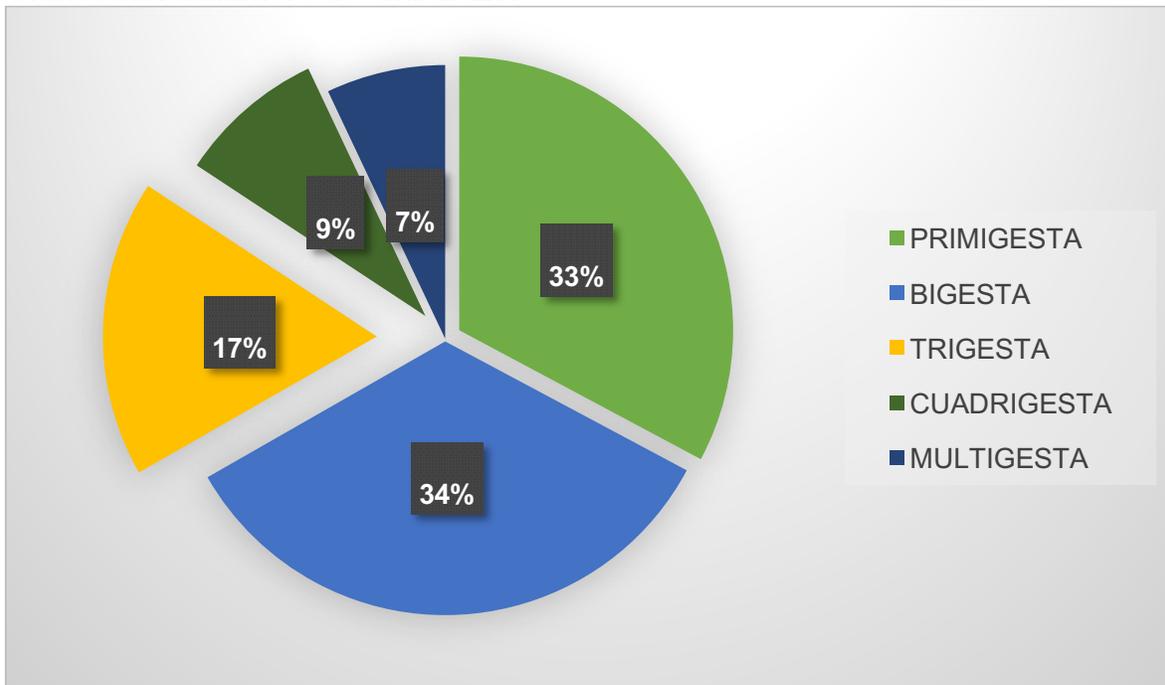
Fuente: Tabla No. 1

Gráfico No. 2 Edad en embarazadas.



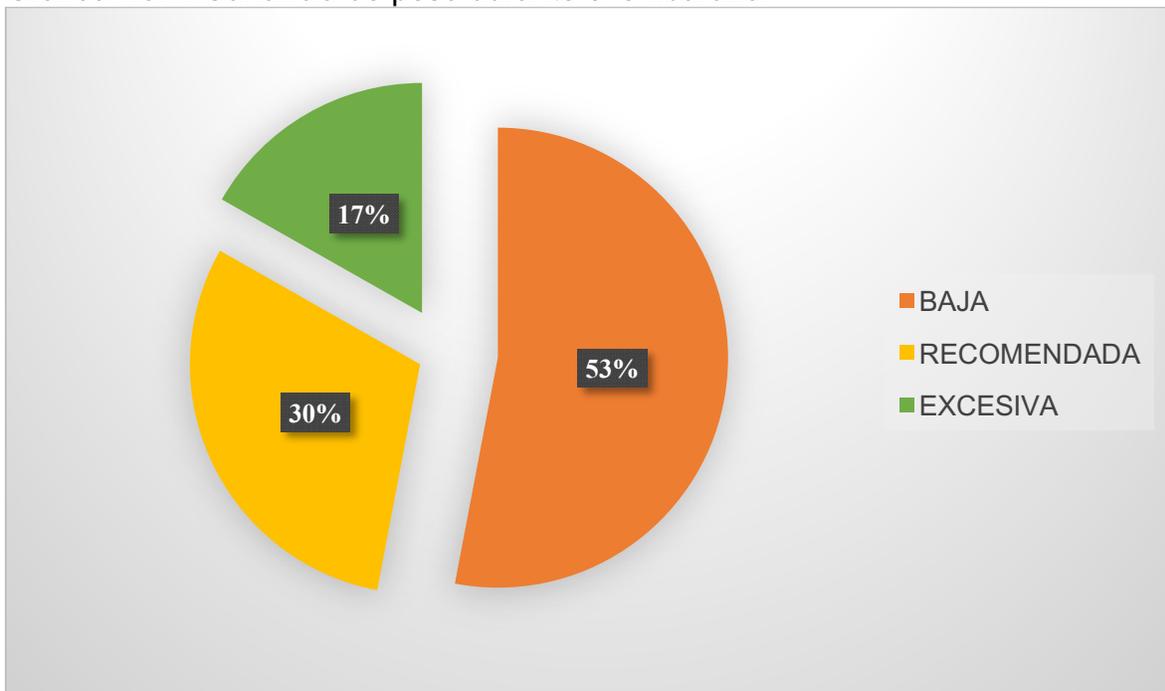
Fuente: Tabla No. 1

Gráfico No. 3 Número de embarazo.



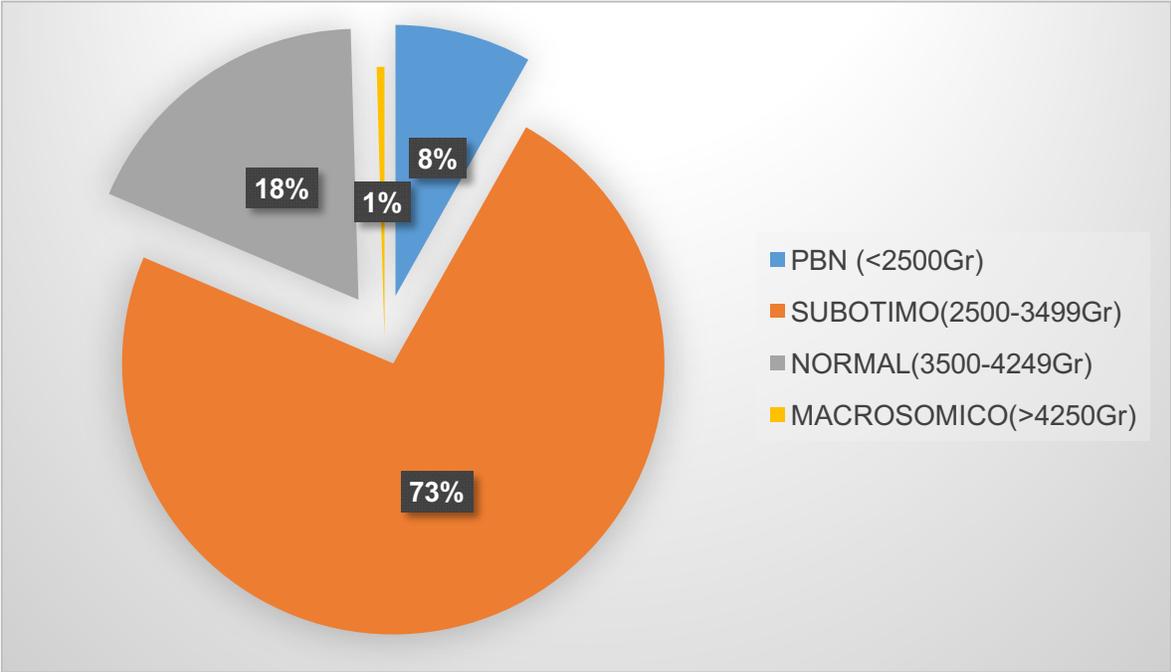
Fuente: Tabla No. 2

Gráfico No. 4 Ganancia de peso durante el embarazo.



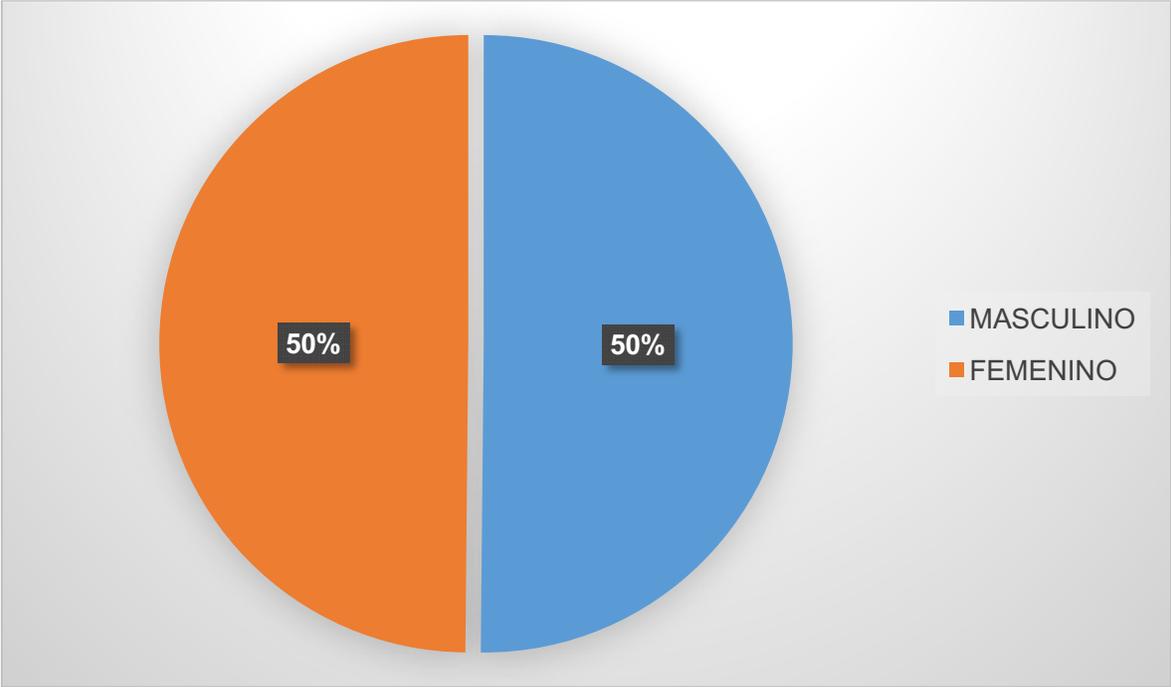
Fuente: Tabla No.2

Gráfico No. 5 Peso del recién nacido.



Fuente: Tabla No. 8

Gráfico No. 6 Sexo del recién nacido.



Fuente: Tabla No.10